



**Universidade do Estado do Rio de Janeiro**

Centro de Tecnologia e Ciências

Faculdade de Engenharia

Dulciléia de Sousa Rocha

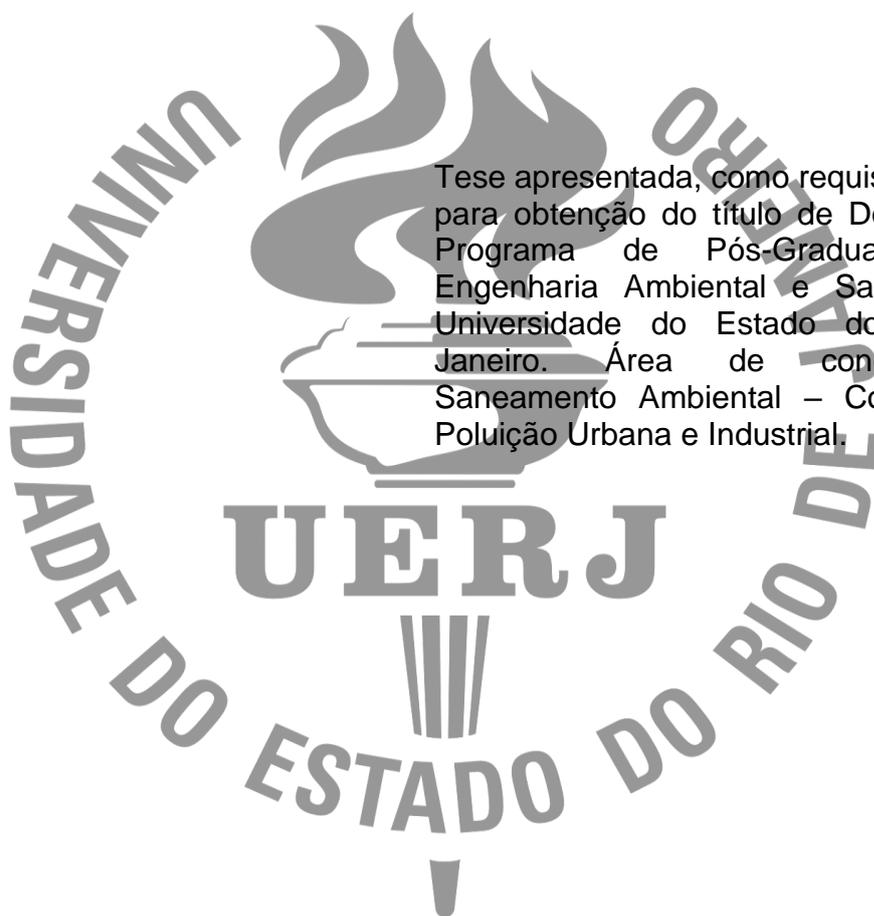
**Proposição de instrumento para avaliação do potencial de  
resiliência das organizações de catadores e catadoras de  
materiais recicláveis: elaboração e aplicação de indicadores à luz  
da Engenharia de Resiliência**

Rio de Janeiro

2024

Dulcília de Sousa Rocha

**Proposição de instrumento para avaliação do potencial de resiliência  
das organizações de catadores e catadoras de materiais recicláveis:  
elaboração e aplicação de indicadores à luz da Engenharia de Resiliência**



Tese apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Doutora, ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Saneamento Ambiental – Controle da Poluição Urbana e Industrial.

Orientador: Prof. Dr. Ubirajara Aluizio de Oliveira Mattos  
Coorientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Karoline Pinheiro Frankenfeld

Rio de Janeiro  
2024

CATALOGAÇÃO NA FONTE  
UERJ / REDE SIRIUS / BIBLIOTECA CTC/B

R672 Rocha, Dulcília de Sousa Rocha.  
Proposição de instrumento para avaliação do potencial de resiliência das organizações de catadores e catadoras de materiais recicláveis: elaboração e aplicação de indicadores à luz da engenharia de resiliência / Dulcília de Sousa Rocha. – 2024.  
165 f.

Orientador: Ubirajara Aluizio de Oliveira Mattos.  
Coorientadora: Karoline Pinheiro Frankenfeld.  
Tese (Doutorado)- Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Engenharia.

1. Engenharia ambiental - Teses. 2. Catadores de lixo - Teses. 3. Reaproveitamento (Sobras, refugos, etc.) - Teses. 4. Resiliência (Traço da personalidade) - Teses. 5. Higiene do trabalho - Teses. I. Mattos, Ubirajara Aluizio de Oliveira. II. Frankenfeld, Karoline Pinheiro. III. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Engenharia. IV. Título.

CDU 628.46

Bibliotecária: Júlia Vieira – CRB7/6022

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta tese, desde que citada a fonte.



Assinatura

Data

Dulciléia de Sousa Rocha

**Proposição de instrumento para avaliação do potencial de resiliência  
das organizações de catadores e catadoras de materiais recicláveis:  
elaboração e aplicação de indicadores à luz da Engenharia de Resiliência**

Tese apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Doutora, ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Saneamento Ambiental – Controle da Poluição Urbana e Industrial.

Aprovado em

Banca Examinadora:

---

Prof. Dr. Ubirajara Aluizio de Oliveira Mattos  
Faculdade de Engenharia – UERJ

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Karoline Pinheiro Frankenfeld  
Faculdade de Engenharia – UERJ

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Valéria Pereira Bastos  
Dept<sup>o</sup> de Serviço Social – PUC- Rio

---

Prof. Dr. Emmanuel Paiva de Andrade  
Escola de Engenharia - UFF

---

Prof. Dr. Fábio Fonseca Figueiredo  
Instituto de Políticas Públicas - UFRN

---

Prof. Dr. Elmo Rodrigues da Silva  
Faculdade de Engenharia – UERJ

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Alena Torres Netto  
Faculdade de Engenharia – UERJ

Rio de Janeiro  
2024

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus filhos, meus melhores presentes nesta vida, meus “Amores Lindos”. À minha netinha Liccarian (em memória), meu “Amorzinho Mais Lindo” do universo. Aos meus pais (em memória), por me escolherem e me amarem. Às minhas irmãs, pelo incentivo, apoio e boas vibrações.

A mim, sempre e sempre.

A jornada não foi fácil, nem um pouco:

Eu aprendi a aprender e a desaprender;

Eu fui forte, enquanto estava enfraquecida;

Em conflito, eu ri e chorei;

Eu construí e desconstruí;

O importante, é que vivi.

Ser resiliente me trouxe até aqui. Ser resiliente me levará aonde eu quiser e Deus

deixar!



## AGRADECIMENTOS

Eu agradeço ao Senhor meu Deus, pela vida, pelas bênçãos e oportunidades. Gratidão infinita por sua misericórdia e AMOR.

A Espiritualidade, especialmente a Umbanda, onde aprendi a caminhar.

A minha Ancestralidade, que me faz forte, com raízes firmes e íntegras.

Aos meus filhos, por compreenderem minha ausência e vibrarem pelo meu sucesso.

Às minhas irmãs, por sempre torcerem pela minha vitória.

À minha tia Gigi, por tanto elogio, torcida e lembrar o quanto meu pai ficaria feliz.

Ao André, pelo apoio na jornada.

Aos meus sobrinhos (as), pelo carinho e que eu seja um exemplo positivo.

Ao meu Orientador Ubirajara Mattos, por mais uma parceria. Sou grata por você acreditar no meu potencial e não desistir de mim em momento algum.

À minha Coorientadora Karoline Frankenfeld, por me apresentar a Engenharia de Resiliência.

Aos amigos discentes, em especial, Mônica Dias.

Ao Programa de Pós - graduação em Engenharia Ambiental por me acolher e dá suporte, tornando viável o meu sonho.

Aos professores André Salomão e Elisabeth Ritter, por entenderem minhas demandas e me acolherem.

Ao professor Elmo Rodrigues, pelo ótimo convívio, ensinamentos, “puxões de orelhas” e amizade.

Sou muito grata à Elaine Pinto, pelo apoio, abraços e também pela amizade.

Gratidão ao meu Amigo Alexandre Cardoso, pelo apoio e suporte técnico com o uso do Programa R Studio. Etapa crucial para as análises.

Agradecimento amoroso à minha sobrinha Camila, por toda a ajuda e prontidão na formatação da tese.

Agradeço muito à Clara Monteiro, pela ajuda com os formulários.

Agradeço à Marilene, por contribuir com o *Abstract*.

Meu agradecimento especial a todas as Cooperativas que aceitaram participar do estudo. Gratidão especial para as catadoras e catadores de materiais recicláveis, por toda a contribuição, pelos ensinamentos e pelo trabalho tão importante que realizam para o mundo. Recebam meu respeito e admiração.

## RESUMO

ROCHA, Dulciléia de Sousa. **Proposição de instrumento para avaliação do potencial de resiliência das organizações de catadores e catadoras de materiais recicláveis: elaboração e aplicação de indicadores à luz da Engenharia de Resiliência.** 2024. 156 f. Tese (Doutorado em Engenharia Ambiental) – Faculdade de Engenharia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2024.

Catadoras e catadores de materiais recicláveis estão diariamente expostos às condições de insalubridade e riscos inerentes ao ambiente laboral e à própria atividade em si. Eventos adversos e indesejados, tais como acidentes de trabalho e doenças ocupacionais são passíveis de ocorrer e podem comprometer tanto a saúde e a segurança do trabalhador, quanto à funcionalidade e desempenho da organização. Indicadores que avaliem o potencial de resiliência podem ser uma ferramenta estratégica, pois indicam um perfil da organização quanto ao seu potencial de resiliência, permitindo desdobramentos analíticos acerca das habilidades de resiliência do sistema implantado, com vistas a melhorá-las. O objetivo desta pesquisa foi propor um instrumento para avaliar o potencial de resiliência das organizações de catadoras e catadores de materiais recicláveis. Para tanto, utilizou-se como abordagem principal a Engenharia de Resiliência e pressupostos de Hollnagel (2011). Foram elaborados 21 indicadores para aferir o potencial de resiliência das organizações e 30 indicadores para aferir o potencial de resiliência dos indivíduos. A aplicação ocorreu por meio do instrumento Grade de Análise de Resiliência – RAG. Participaram do estudo 42 cooperados, dos quais 38 realizavam a atividade de separação, sendo 82% do gênero feminino e majoritariamente solteiras, tendo em média 43 anos e, 4 eram os presidentes, com faixa etária entre 40 e 70 anos e tempo de atuação superior a 15 anos. De acordo com o Potencial de Resiliência, a cooperativa B está num grau “alto”, as cooperativas A e C estão num grau “médio” e a cooperativa D, num grau “baixíssimo”. Em relação às habilidades de resiliência, em todas as cooperativas, destacam-se a habilidade de “Responder” (76%), de “Monitorar” (71%), de “Aprender” (42%) e de “Antecipar” (61%).

Palavras-chave: cooperativas de catadores; indicadores do potencial de resiliência; engenharia de resiliência; riscos ocupacionais.

## ABSTRACT

ROCHA, Dulciléia de Sousa. **Proposing na instrument to assess the resilience potencial of organizations that collect recyclable materials: development and application of indicators in light of Resilience Engineering.** 2024. 156 f. Tese (Doutorado em Engenharia Ambiental) – Faculdade de Engenharia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2024.

Recyclable material collectors'; cooperatives are self-managed organizations which include people, processes and several factors that permeate this relationship. Recyclable material collectors are exposed daily to unhealthy conditions and risks inherent to the work environment and the activity itself. In this context, adverse and undesirable events are likely to occur, such as work accidents, which can compromise both the health and safety of the worker and the functionality and performance of the organization. As a complex and dynamic system, where numerous interactions occur between its elements, the ability to absorb, withstand and recover from pressures, disturbances and threats must be worked on in order to become resilient. Indicators that assess resilience potential can be a strategic tool for improving resilience, since when applied they indicate a profile of resilience potential, allowing analytical developments regarding the resilience abilities of the implemented system, with a view to improving them. The objective of this research was to evaluate the resilience potential of recyclable materials collectors'; organizations. For this purpose, Resilience Engineering and Hollnage's (2011) assumptions were used as the main approach. Twenty-one indicators were developed to measure the resilience potential of organizations and 30 indicators to measure the resilience potential of individuals. The application took place through the Resilience Analysis Grid (RAG). 42 cooperative members participated in the study, of which 38 carried out the separation activity, 82% of whom ere female and mostly single, with na average of 43 years old, and 4 were presidents, aged between 40 and 70 years old and having worked for more than 15 years. According to the Resilience Potential, cooperative B is at a "high" level, cooperative A and C are at a "médium" level and cooperative D is at a "very low" level in relation to resilience skills, in all cooperatives, the ability to "Respond" (76%), "Monitor" (71%), "Learn" (42%) and "Anticipate" (61%).

Keywords: waste picker cooperatives; indicators of resilience potential; resilience engineering; occupational risks

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Hierarquia no Gerenciamento dos resíduo segundo PNRS.....	33
Figura 2 -	Hierarquia no gerenciamento dos resíduos segundo Planares.....	34
Figura 3 -	Objetiva do Desenvolvimento Sustentável.....	46
Figura 4 -	Riscos Ocupacionais.....	51
Figura 5 -	Esquema de sistemas complexos.....	54
Figura 6 -	Hexágono de causas de falha humana.....	56
Figura 7 -	As quatro habilidades de um sistema resiliente.....	61
Figura 8 -	Trajectoria para um sistema resiliente.....	62
Figura 9 -	Características essenciais para indicador SMART.....	64
Figura 10 -	Fluxograma da tese.....	67
Figura 11 -	Fluxograma a pesquisa bibliográfica.....	68
Figura 12 -	Fluxograma da pesquisa de campo fase 1.....	70
Figura 13 -	Fluxograma da pesquisa de campo fase 2 e 3.....	71
Figura 14 -	Material reciclável separado.....	81
Figura 15 -	Fluxograma sintético dos resíduos sólidos urbanos.....	81
Figura 16 -	Etapas de separação do material reciclável.....	85
Figura 17 -	Risco ergonômico postural.....	86
Figura 19 -	Situações de risco.....	87

## LISTA E QUADROS

Quadro 1 -	Síntese a legislação pertinente aos RSU no Brasil.....	43
Quadro 2 -	Técnica para análise de risco e identificação do perigo.....	49
Quadro 3 -	Possíveis fontes de perigo.....	51
Quadro 4 -	Fatores associados à resiliência individual.....	58
Quadro 5 -	Síntese das principais características dos indicadores.....	64
Quadro 6 -	Descrição de frequência (Escala <i>Likert</i> ) .....	75
Quadro 7 -	Principais autores que referenciam a tese.....	77
Quadro 8 -	Aspectos internos de gestão.....	79
Quadro 9 -	Equipamentos.....	79
Quadro 10 -	Categorias e subcategorias de materiais recicláveis.....	80
Quadro 11 -	Perfil dos cooperados.....	83
Quadro 12 -	Perfil dos gestores.....	85
Quadro 13 -	Riscos observados nas cooperativas estudadas.....	88
Quadro 14 -	Uso de EPI.....	89
Quadro 15 -	Afastamento por acidente ou doença do trabalho.....	89
Quadro 16 -	Perfil dos especialistas.....	90
Quadro 17 -	Resumo da rodadas com os especialistas.....	91
Quadro 18 -	Primeira rodada Delphi.....	92
Quadro 19 -	Segunda rodada Delphi.....	94
Quadro 20 -	Modificações realizadas após a segunda rodada.....	95
Quadro 21 -	Indicadores de resiliência individual.....	96
Quadro 22 -	RAG habilidade de Responder – sistema.....	97
Quadro 23 -	RAG habilidade de Monitorar – sistema.....	98
Quadro 24 -	RAG habilidade de Aprender – sistema.....	98
Quadro 25 -	RAG habilidade de Antecipação – sistema.....	99
Quadro 26 -	RAG habilidade de Responder – indivíduo.....	100
Quadro 27 -	RAG habilidade de Monitorar – indivíduo.....	101
Quadro 28 -	RAG habilidade de Aprender - indivíduo.....	102
Quadro 29 -	RAG habilidade de Antecipação – indivíduo.....	102

Quadro 30 - RAG habilidade de Adaptação – indivíduo .....	103
Quadro 31 - Grau de Potencial de Resiliência.....	115

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Geração de resíduos por região, em toneladas(2018-2023) .....	31
Tabela 2 -	Cobertura de coleta de resíduos por região (2018-2023) .....	31
Tabela 3 -	Frequência absoluta (fabs) e frequência percentual I(f%) respostas – Sistema.....	157
Tabela 4 -	Frequência absoluta (fabs) e frequência percentual I(f%) respostas – Indivíduo.....	158
Tabela 5 -	Materiais recuperados de resíduos recicláveis secos.....	32
Tabela 6 -	Destinação final dos rejeitos no Brasil, por região.....	37
Tabela 7 -	Alfa de <i>Cronbach</i> – sistema.....	104
Tabela 8 -	Alfa de <i>Cronbach</i> – indivíduos.....	104

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 -	Volume e resíduos sólidos gerados 2018 à 2023.....	30
Gráfico 2 -	Tipo de disposição final dos resíduos no Brasil (ton./ano) .....	36
Gráfico 3 -	Funcionamento das organizações durante a Pandemia do Covid-19.....	41
Gráfico 4 -	Escolaridade dos cooperados.....	84
Gráfico 5 -	Escala <i>Likert</i> para habilidade de Responder – sistema.....	105
Gráfico 6 -	Escala <i>Likert</i> para habilidade de Monitorar – sistema.....	105
Gráfico 7 -	Escala <i>Likert</i> para habilidade de Aprender – sistema.....	105
Gráfico 8 -	Escala <i>Likert</i> para habilidade de Antecipação – sistema.....	105
Gráfico 9 -	Potencial de resiliência para todas as cooperativas.....	107
Gráfico 10 -	Escala <i>Likert</i> para habilidade de Responder – indivíduo.....	108
Gráfico 11 -	Escala <i>Likert</i> para habilidade de Monitorar – indivíduo.....	108
Gráfico 12 -	Escala <i>Likert</i> para habilidade de Aprender – indivíduo.....	108
Gráfico 13 -	Escala <i>Likert</i> para habilidade de Antecipação – indivíduo.....	108
Gráfico 14 -	Escala <i>Likert</i> para habilidade de Adaptação – indivíduo.....	108
Gráfico 15 -	Radar pra habilidade de Responder – sistema.....	111
Gráfico 16 -	Radar pra habilidade de Monitorar – sistema.....	111
Gráfico 17 -	Radar pra habilidade de Aprender – sistema.....	111
Gráfico 18 -	Radar pra habilidade de Antecipação – sistema.....	111
Gráfico 19 -	Radar pra habilidade de Responder – indivíduo.....	113
Gráfico 20 -	Radar pra habilidade de Monitorar – indivíduo.....	113
Gráfico 21 -	Radar pra habilidade de Aprender – indivíduo .....	113
Gráfico 22 -	Radar pra habilidade de Antecipação – indivíduo.....	113
Gráfico 23 -	Radar pra habilidade de Adaptação – indivíduo.....	113

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABES	Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRELPE	Associação Brasileira de Empresa de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ABREMA	Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente
AMBEV	Companhia de Bebidas da América
ANCAT	Associação Nacional dos Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis
APR	Análise Preliminar de Riscos
ARC	Análise e Revisão de Critérios
AT	Acidente de Trabalho
CAAE	Certificado de Apresentação de Apreciação Ética
CBO	Classificação Brasileira de Ocupações
CCMR	Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis
CEMPRE	Compromisso Empresarial para Reciclagem
CIPA	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
CMR	Catadores de Materiais Recicláveis
COEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CS	Coleta Seletiva
CSS	Coleta Seletiva Solidária
EPC	Equipamento de Proteção Coletiva
EPI	Equipamento de Proteção Individual
ER	Engenharia de Resiliência
EST	Engenharia de Segurança do Trabalho
FMEA	Análise de Modo de Falhas e Efeitos
GEE	Gases de Efeito Estufa
GPR	Grau do Potencial de Resiliência
HAZOP	<i>Hazard and Operability Study</i> (Análise de Operabilidade de Perigos)

HST	Higiene e Segurança do Trabalho
IEC	<i>International Electrotechnical Commission</i> (Comissão Eletrotécnica Internacional)
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
ISLU	Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana
ISO	<i>International Organization for Standardization</i> (Organização Internacional para Padronização)
MNCR	Movimento Nacional dos Catadores de Materiais
MR	Material Reciclável
MTb	Ministério do Trabalho
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
NC	Nível de Concordância
NR	Norma Regulamentadora
ODS	Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PLANARES	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PEAD	Polietileno de Alta Densidade
PEBD	Polietileno de Baixa Densidade
PET	Polietileno Tereftalato
PP	Polipropileno
PRONACOOP	Programa Nacional de Fomento às Cooperativas de Trabalho
PVC	Policloreto de Vinila
RAG	<i>Resilience Analysis Grid</i>
RCA	Análise de Causa Raiz
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SMART	<i>Specific, Measurable, Attainable Realistic and Time Bound</i>
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SR	Sistema de Risco
SSST	Secretaria de Saúde e Segurança do Trabalho
SST	Saúde e Segurança do Trabalho

SWOT	<i>Strengths, Weaknesses, Opportunities e Threats</i> (Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças)
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TIC	Técnica de Incidentes Críticos
TON	Toneladas
WI	<i>What-if</i>
WIC	<i>What-If/Checklist</i>

## SUMÁRIO

	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	19
	<b>OBJETIVOS</b> .....	25
1	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	27
1.1	<b>Resíduos – produto da humanidade</b> .....	27
1.2	<b>Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) – geração e gestão</b> .....	29
1.3	<b>Catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis – breve histórico</b> .....	37
1.3.1	<u>Organizações de catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis</u> .....	39
1.3.2	<u>Legislação pertinente aos RSU no Brasil</u> .....	42
1.3.3	<u>Coleta Seletiva e Reciclagem</u> .....	44
1.3.4	<u>Cooperativas de catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis &amp; os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS)</u> .....	46
1.4	<b>Gerenciamento de Riscos Ocupacionais</b> .....	48
1.5	<b>Resiliência e Engenharia de Resiliência</b> .....	52
1.5.1	<u>Resiliência</u> .....	52
1.5.2	<u>Engenharia de Resiliência e Sistemas</u> .....	53
1.5.3	<u>O indivíduo resiliente</u> .....	56
1.5.4	<u>A Resiliência nas Organizações de Catadores</u> .....	59
1.5.5	<u>Resiliência - como medir</u> .....	60
1.6	<b>Indicadores</b> .....	63
2	<b>METODOLOGIA</b> .....	66
2.1	<b>Escopo da Pesquisa</b> .....	66
2.1.1	<u>Organizações participantes e Área de estudo</u> .....	66
2.1.2	<u>Fluxograma da Tese</u> .....	66
2.2	<b>Pesquisa bibliográfica</b> .....	67
2.3	<b>Pesquisa de campo</b> .....	68
2.4	<b>Elaboração dos indicadores</b> .....	71
2.4.1	<u>Seleção preliminar dos indicadores para avaliar o potencial de resiliência – sistema (Técnica Delphi)</u> .....	72
2.4.2	<u>Seleção dos indicadores para avaliar o potencial de resiliência - indivíduo</u> .....	72

2.5	<b>Composição da Grade de Análise de Resiliência (RAG)</b> .....	73
2.5.1	<u>Dimensão sistema</u> .....	73
2.5.2	<u>Dimensão indivíduo</u> .....	74
2.6.	<b>Verificação da confiabilidade e da consistência interna</b> .....	74
2.6.1	<u>Escala Likert</u> .....	74
2.6.2	<u>Coeficiente alfa de Cronbach</u> .....	75
2.7	<b>Grau do Potencial de Resiliência – GPR</b> .....	76
3	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	77
3.1	<b>Resultado da pesquisa bibliográfica</b> .....	77
3.2	<b>As Organizações Estudadas</b> .....	77
3.2.1	<u>Contextualização</u> .....	77
3.2.2	<u>Caracterização</u> .....	81
3.2.3	<u>Fluxo dos RSU nas Cooperativas</u> .....	81
3.2.4	<u>Resultado das entrevistas com cooperados</u> .....	83
3.3	<b>Levantamento das condições ambientais e de trabalho</b> .....	85
3.3.1	<u>Caracterização do modo de trabalho e espaço físico</u> .....	85
3.3.2	<u>Segurança do trabalho e seus aspectos</u> .....	87
3.4	<b>Elaboração dos indicadores para avaliar o Potencial de Resiliência</b> ...	90
3.4.1	<u>Elaboração dos indicadores: dimensão – sistema</u> .....	90
3.4.2	<u>Elaboração dos indicadores: dimensão - indivíduo</u> .....	95
3.5	<b>Composição da Grade de Análise de Resiliência RAG</b> .....	97
3.6	<b>Resultados da escala – Likert</b> .....	103
3.6.1	<u>Escala Likert – Análise de Confiabilidade</u> .....	103
3.6.2	<u>Escala Likert – Gráfico de Constância</u> .....	104
3.6.2.1	Gráfico de constância - sistema.....	105
3.6.2.2	Gráficos de constância – Indivíduo.....	10
3.7	<b>Análise do Potencial de Resiliência – Gráfico Radar</b> .....	110
3.7.1	<u>Potencial de Resiliência: Gráfico Radar – sistema</u> .....	110
3.7.2	<u>Potencial de Resiliência: Gráfico Radar – indivíduo</u> .....	113
3.8	<b>Determinação do Grau do Potencial de Resiliência</b> .....	115
	<b>CONCLUSÕES</b> .....	117
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	120
	<b>APÊNDICE A</b> .....	132

<b>APÊNDICE B</b> .....	133
<b>APÊNDICE C</b> .....	136
<b>APÊNDICE D</b> .....	137
<b>APÊNDICE E</b> .....	139
<b>APÊNDICE F</b> .....	141
<b>APÊNDICE G</b> .....	144
<b>APÊNDICE H</b> .....	153
<b>APÊNDICE I</b> .....	157
<b>APÊNDICE J</b> .....	158
<b>APÊNDICE K</b> .....	159
<b>ANEXO A</b> .....	160

## INTRODUÇÃO

No Brasil, os catadores de materiais recicláveis (CMR), termo utilizado nesta tese para denominar ambos os gêneros, representam um grupo de indivíduos que estão presentes em muitas cidades realizando a atividade de catação (IPEA, 2013). No âmbito social, são pessoas que vivem à margem da sociedade; como declara Besen *et al.* (2014), por vezes, no limiar da pobreza e da miséria, em situação de vulnerabilidade. E, cuja alternativa à geração de renda como uma forma economicamente ativa e viável à sua sobrevivência acontece por meio da atividade informal de catação (Bastos, 2014) e posterior comercialização dos materiais recicláveis presentes nos resíduos descartados pela população.

Nesse aspecto, Silva (2017) entende que o segmento social dos catadores de materiais recicláveis integra o panorama urbano brasileiro, de forma ampla e que:

[...] convivendo em espaços espalhados nas pequenas e grandes cidades, de maneira geral, trata-se de pessoas que se inserem nessa atividade por ser a única possível para realizar sua sobrevivência através do trabalho [...] (Silva, 2017, p. 230).

Dentre outros aspectos, de acordo com Bastos (2014) observa-se a ausência ou ineficiência de políticas públicas que amparem e atendam as demandas sociais dessas pessoas, o que favoreceu e favorece a busca pela atividade. Estima-se que atualmente exista cerca de um milhão de catadores de materiais recicláveis no território brasileiro (MNCR, 2022).

A respeito da atividade em si, depreende-se dois pontos relevantes: o primeiro ponto é o reconhecimento de que a atividade dos CMR subsidia diversas cadeias produtivas, contribuindo para a economia circular e para a reciclagem, conforme afirma Magalhães (2012) e o segundo ponto, de acordo com Figueiredo e Lopes (2021) é que os CMR são constantemente estigmatizados, isto é, recebem rótulos de natureza pejorativa, discriminando-os justamente pela proximidade e relação que mantêm com o objeto do seu trabalho.

A geração e a gestão dos resíduos no Brasil ainda são desafios que perduram e provocam reflexões quanto à necessidade de ações pragmáticas visando mudar o cenário dos resíduos sólidos urbanos (RSU), principalmente quanto à geração e destinação final ambientalmente adequada. Nos últimos dez anos, segundo a Associação Brasileira de Empresa de Limpeza Pública e Resíduos Especiais

(ABRELPE) o país teve um acréscimo de 31% no volume de resíduos gerados, permanecendo em patamares elevados. Computa-se uma geração anual de aproximadamente 80 milhões de toneladas de resíduo, o equivalente a 343 kg per capita (ABRELPE, 2022). Dados igualmente significativos revelam que 40% do volume total, ainda são descartados inadequadamente, sendo destinados para lixões e aterros controlados.

A ineficiência na gestão e gerenciamento dos RSU é permeada por fatores técnicos, econômicos e regionais que se traduz em milhares de toneladas de resíduos tendo uma disposição final que impacta negativamente o meio ambiente e a saúde dos seres vivos (Saiani *et al.*, 2020). Vale ressaltar que, por vezes, os resíduos destinados à disposição final ambientalmente adequada, ainda têm possibilidade de reaproveitamento, e se fossem absorvidos pela indústria da reciclagem, isto contribuiria para um maior tempo de vida útil dos aterros sanitários (Damásio, 2010; Besen, 2014), além dos benefícios econômicos.

Nesta lógica, Figueiredo e Lopes (2021) destacam que a atividade de reciclagem traz benefícios ao meio ambiente, tais como redução do uso de energia e de matérias-primas, bem como economia de recursos naturais. Ademais, ocorrem benefícios econômicos e a inclusão socioprodutiva dos catadores.

Diversos são os atores envolvidos na gestão dos resíduos sólidos e a cada qual é atribuída a sua responsabilidade, contudo, há uma carência em se empenhar esforços de forma integrada, a fim de melhorar a eficiência e eficácia do processo, nesse sentido, Bastos e Jardim (2021) ponderam:

Apesar de compreendermos que a legislação prima por implantar a redução de atividades geradoras de resíduos sólidos, contemplando a responsabilidade pós-consumo, estabelecendo funções específicas no manejo e controle adequado dos resíduos para cada integrante da cadeia produtiva e os órgãos governamentais, bem como disciplina condutas e elenca as responsabilidades atinentes a cada ator envolvido na gestão de resíduos no Brasil, ainda estamos caminhando a pequenos passos, necessitando envidar esforços na ativação de novas práticas na direção de eficiência e eficácia do processo (Bastos; Jardim, 2021, p. 76).

Numa perspectiva de desenvolvimento sustentável, evitar que o resíduo se transforme integralmente em rejeito é uma contrapartida positiva, tendo em vista as potencialidades negativas (toxicidade) intrínsecas a alguns tipos de materiais que podem causar perturbações no meio ambiente, como os impactos ambientais negativos - contaminação do solo e do lençol freático (produção de chorume),

poluição atmosférica (gases tóxicos, gases de efeito estufa - GEE), extração de matéria-prima em risco de escassez (Silva, 2017).

Nesse sentido, a atuação dos catadores é fundamental, tendo em vista que dos 4% que representam o potencial de reciclagem do Brasil, 90% é pertinente ao trabalho desses indivíduos (Gonçalves-Dias, 2020), cujo reconhecimento e incentivo à criação e desenvolvimento de associações, cooperativas ou outras formas associativas compõe o texto da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS - Lei Federal Nº 12.305/2010), que inclui no *hall* de instrumentos a Coleta Seletiva (CS), imprescindível na prática da gestão dos RSU (Brasil, 2010; MNCR, 2022).

Desta forma, a atuação dos CMR nos programas municipais de coleta seletiva é fundamental tanto para o desempenho da indústria brasileira de reciclagem quanto para operacionalizar a logística reversa (Gonçalves-Dias, 2020). No tocante a inclusão socioprodutiva dos catadores de materiais recicláveis no processo de gestão dos resíduos sólidos, por meio da logística reversa, segundo Jardim (2018), ainda ocorrem obstáculos, fragilidades e limitações à implantação da PNRS com concretude.

Em face do exposto, as cooperativas de catadores de materiais recicláveis (CCMR) vêm ao encontro de uma perspectiva futura de sustentabilidade e de resiliência para o planeta e para o indivíduo. No tocante a sustentabilidade, cabe ressaltar o estudo de Bessen (2011), cujo objetivo foi construir indicadores e índices de sustentabilidade voltados para a coleta seletiva, com a participação de catadores e catadoras. No entanto, até o momento, não há abordagens com enfoque em indicadores para avaliar o potencial de resiliência das cooperativas e de catadores (as). Essas organizações caracterizam-se como Sistema Sociotécnico e assim sendo, apresentam relação de causa e efeito entre os seus elementos, que contribuem para o seu sucesso ou fracasso.

Sistemas sociotécnicos são complexos e dinâmicos, compostos por pessoas, ambiente físico, tecnologia e procedimentos (Saurin; Sosa, 2019) e são suscetíveis à instabilidade e ocorrência de eventos adversos (Frankenfeld *et al.*, 2023). Portanto, compreender a complexidade na qual o catador está inserido é fundamental para uma visão ordenada (sistêmica), em que cada parte integra e interfere no todo (Porto, 2000).

A complexidade neste caso se refere à diversidade de elementos (quantidade, categorias de resíduos, logística interna, acondicionamento, maquinários, tecnologias, arranjos físicos, pessoas, processos, etc.), às variações e às interações previsíveis e não previsíveis. Nessa linha de pensamento, Woods *et al.*, (2010) dizem que a complexidade dos sistemas contribui para as falhas humanas; logo, é necessário saber que mensagem o sistema está enviando para o trabalhador (Frankenfeld *et al.*, (2023).

No âmbito da Engenharia de Segurança do Trabalho (EST), muitas das perturbações no ambiente laboral estão associadas aos efeitos dos riscos ocupacionais (físicos, químicos, biológicos, ergonômicos, acidentes) que podem ser derivados do ambiente, da atividade ou dos materiais e substâncias, que podem configurar situação de insalubridade ou periculosidade (BRASIL, 2019).

A Engenharia de Resiliência (ER), considerada um novo paradigma no campo da Segurança e Saúde do Trabalho (SST) oferece uma abordagem acerca da capacidade de um empreendimento absorver impactos/perturbações e se manter operante (Woods; Wreathall, 2003), com o mínimo de distúrbios e perdas no processo.

A ER possibilita constituir um olhar amplo sobre o potencial de resiliência de um sistema produtivo; em outros termos, procura considerar as variáveis intrínsecas e extrínsecas ao sistema, para o desempenho das habilidades de resiliência no cenário atual, com perspectiva de melhoria futura, pois entende que a flexibilidade para tratar criticidades é um atributo de Sistemas Resilientes (SR) (Hollnagel *et al.*, 2011), que têm a capacidade de se ajustarem antes, durante ou posteriormente a alterações e distúrbios, sustentando as operações necessárias em condições adversas.

Com ênfase a atividade dos catadores, a resiliência é um atributo importante que pode contribuir para capacidade humana de adaptação a eventos estressores (Hollnagel, 2008) e para a prevenção aos riscos ocupacionais. Saber o quão resiliente um sistema é, implica em se avaliar as habilidades específicas que configuram o potencial de resiliência (Hollnagel, 2011).

No contexto das organizações de catadores de materiais recicláveis, aplicar uma ferramenta que avalie o potencial de resiliência por meio de indicadores de resiliência gera conhecimento sobre o desempenho (potencialidades, eficiência e

deficiências) do sistema operante, com objetivo de melhoria. Sendo assim, foram elaboradas duas questões norteadoras da pesquisa: É possível avaliar o potencial de resiliência das organizações de catadores (as) de materiais recicláveis e estabelecer um ranking? O potencial de resiliência dos trabalhadores pode influenciar o potencial de resiliência da organização?

Para responder tais questões, foi elaborado um instrumento para avaliar o potencial de resiliência das organizações estudadas, incluindo a construção e a aplicação de indicadores de resiliência específicos.

## **ESTRUTURA DA TESE**

A presente tese está estruturada em Introdução, que contém a contextualização e as questões norteadoras da pesquisa, o objetivo geral e os objetivos específicos, a hipótese, bem como a justificativa e a relevância do estudo e em três capítulos. No primeiro capítulo é apresentado o referencial teórico que traz uma discussão sobre resíduos sólidos urbanos e aspectos pertinentes à geração e gestão com base nos princípios e objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Na sequência, é descrito um breve histórico sobre as organizações de catadores, sua trajetória, reconhecimento da atividade e coleta seletiva no Brasil. Também aborda sobre os riscos ocupacionais presentes nas organizações, conceitos de resiliência e engenharia de resiliência e construção de indicadores. O segundo capítulo contempla os procedimentos metodológicos da pesquisa e os instrumentos utilizados. Os resultados da pesquisa, as análises e a discussão estão apresentados no capítulo três. Finalizando, estão as conclusões, as recomendações e as propostas de novos estudos.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo Geral**

Propor instrumento para avaliação do potencial de resiliência das organizações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

### **Objetivos Específicos**

- a) Caracterizar as organizações estudadas e avaliar as condições ambientais e de segurança do trabalho;
- b) Elaborar indicadores para avaliar o potencial de resiliência: (a) organização e (b) cooperados;
- c) Aplicar os indicadores para avaliar o potencial de resiliência: (a) organização e (b) cooperados e,
- d) Realizar as recomendações necessárias.

## **Hipótese da Pesquisa**

Compreender o potencial de resiliência das organizações de catadores de materiais recicláveis pode auxiliar para um desempenho mais eficiente, com foco no monitoramento das complexidades e na antecipação a eventos adversos e perturbadores, aumentando a capacidade de resposta e mitigação das consequências.

## **Justificativa – Relevância do Tema**

O presente estudo se justifica por ser considerada relevante a existência das organizações de catadores de materiais recicláveis e a atividade dos membros, com ênfase à preservação do meio ambiente, dos recursos naturais e para a sociedade. Destaca-se o quantitativo de catadores que integram as cidades e ofertam mão-de-obra especializada, com capacidade de recuperação de toneladas de material reciclável (ANCAT, 2020).

Desde os primeiros contatos com os catadores à época do curso de mestrado e a oportunidade de vivenciar o mínimo de sua realidade, nos ambientes das cooperativas, despertou em mim o desejo de compreender um pouco mais sobre a atividade por eles exercida, seus desafios, condições laborais e de segurança do trabalho e os elementos que os tornavam e tornam resilientes, para além da resistência e persistência em prol da sobrevivência.

Ainda, o levantamento bibliográfico mostrou a carência de pesquisas focadas em resiliência nos ambientes das organizações de catadores de materiais recicláveis. Entende-se que trabalhar a resiliência nessas organizações é condição necessária para que o sistema implantado se mantenha funcional, mesmo diante de eventos adversos, com resposta positiva e em tempo hábil.

Ademais, espera-se promover o incentivo para estudos futuros que abordem a resiliência sob diferentes aspectos no contexto dessas organizações, além de contribuir à possível implantação de políticas públicas, com foco em saúde e segurança do trabalho, apoio técnico, pedagógico e operacional para essa categoria de trabalhador.

## 1. REFERENCIAL TEÓRICO

### 1.1 Resíduos – produto da humanidade

Estudos sobre a história do lixo revelam aspectos interessantes acerca de comportamentos e hábitos civilizatórios, sobretudo, o cultural e o espacial (Neves; Mendonça, 2016). O “lixo”, produto originado da ação humana, era primordialmente, resto associado aos resíduos produzidos pelo corpo - fezes, urina, secreções em geral e o próprio corpo humano em processo de decomposição. De modo geral, os resíduos eram basicamente de origem orgânica; em sua maioria, gerados no preparo da alimentação, provenientes de carcaças de animais, cascas de frutas e hortaliças (Velloso, 2008).

Quanto à geração de resíduos ou “restos”, Eigenheer (2003) entende que:

Mesmo nas mais simples atividades humanas, produzimos lixo. Isto se dá tanto na preparação como ao fim da vida útil daquilo que é processado [...] Tanto o lixo como os dejetos devem ser segregados e destinados a locais onde não criem problemas às atividades comunitárias [...] (Eigenheer, 2003 p.15).

Dentro de um contexto histórico, a relação dos seres humanos com seus resíduos foi assentada por conflitos pautados em insegurança, apreensão e rejeição. A princípio, o entendimento sobre o resíduo, denominado lixo, é de que se tratava de algo sem utilidade ou valor, cujo tratamento deveria ser tão somente o descarte em local afastado (Eigenheer, 2003).

A geração de resíduos decorre como resultado das demandas e atividades humanas, moldadas pelo cenário em vigor (Neves; Mendonça, 2016). Mudanças ocorreram, principalmente, a partir dos fenômenos da industrialização, da urbanização e da introdução de novas tecnologias em escala global, que trouxeram novos padrões de vida, fundamentados no ato de consumir. Campos (2012) reflete que os resíduos sólidos podem ser considerados como um importante indicador socioeconômico, tanto por sua quantidade quanto por suas características. A Associação Brasileira de Empresa de Limpeza Pública e Resíduos Especiais discorre no texto do Panorama dos Resíduos Sólidos (2021), que:

A geração de resíduos sólidos urbanos, resíduos domiciliares e de limpeza urbana – possui relação direta com o local onde se desenvolvem atividades humanas, tendo em vista que o descarte de

resíduos é resultado do processo de aquisição e consumo de bens e produtos das mais diversas características (ABRELPE, 2021, p. 16).

Segundo Bauman (2008) é necessário pensar criticamente a relação entre consumo e produção de bens e serviços numa ótica capitalista, pois considera que a produção gera uma demanda intrínseca, porque que a prática de consumir assume constância, uma vez que o ser humano “entende” que é preciso obter um bem para atender sua “necessidade”. Para Marx e Engels (1978) *apud* Alvares e Whitaker (2016), a produção é imediatamente consumo, pois, não produz unicamente o objeto do consumo, cria o consumidor.

O consumo é “basicamente uma característica e uma ocupação dos seres humanos como indivíduos” e o consumismo, por sua vez, “é um atributo da sociedade”, essa reflexão de Bauman (2008) sugere que o consumo é inerente à satisfação das necessidades, sejam materiais ou não das pessoas, imposto pela modernidade, ao que Velloso (2008) complementa, pois para a autora:

A sociedade de consumo aposta na vida breve dos seus produtos. Ela fabrica produtos que devem ser rapidamente substituídos por outros, cada vez mais frágeis e perecíveis. Enquanto isso, nossos resíduos saturam os depósitos e as usinas de reciclagem. Já não há espaço físico para depositar ou reciclar os restos resultantes da quantidade de produtos que produzimos e descartamos (Velloso, 2008, p. 8).

O consumo, do ponto de vista econômico é relevante, contudo, o consumismo intenso trouxe algumas consequências, como por exemplo, a geração de resíduos em proporção de difícil gestão (Nogueira; Mansano, 2016).

Em uma sociedade carente de educação ambiental, ressaltar a diferença entre o que é “lixo” no que é descartado, do que é realmente rejeito torna-se fundamental num processo de otimização das boas práticas com relação ao meio ambiente, particularmente quanto ao entendimento do que é ou não reciclável. A definição de “lixo” mudou de: “resíduos, detritos ou materiais descartados e considerados sem utilidade ou valor”, para: “qualquer material que ainda não pode ser reciclado, reutilizado ou compostado” (Houaiss, 2023). Nesse viés, ressignificar os resíduos, pode promover conscientização e responsabilidade quanto ao descarte, reduzindo o volume descartado, minimizando o impacto ambiental, que pode ser definido como:

Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das

atividades humanas que, direta ou indiretamente, prejudiquem: a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos ambientais (BRASIL, 1986, p. 1.).

Os impactos ambientais decorrentes do descarte dos resíduos trazem prejuízos ambientais e à saúde humana. Alguns resíduos podem ter características específicas que os tornam mais danosos, como inflamabilidade, patogenicidade, corrosividade, toxicidade e reatividade (ABNT, 2004), características importantes para definir o método mais adequado de destinação.

## **1.2 Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) – geração e gestão**

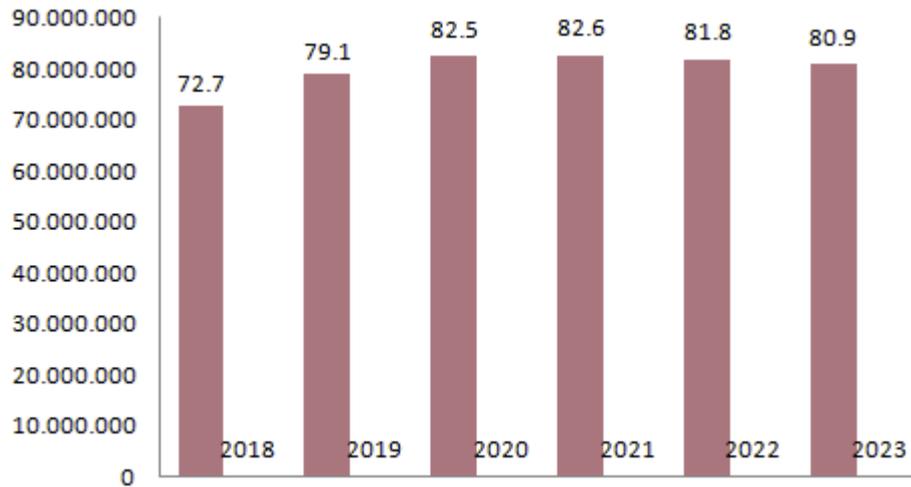
Resíduos sólidos são definidos como “material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder [...]” (Brasil, 2010). A norma brasileira ABNT NBR 10.004/2004, em sua versão revisada e atualizada classifica os resíduos sólidos segundo os processos/atividades que lhes deu origem, assim como os seus constituintes e as suas características, com vistas a auxiliar o gerenciamento desses resíduos. Em se tratando de itens descartados pela população, os RSU podem incluir “jornais, papéis, garrafas e embalagens plásticas, recipientes de vidro, roupas, restos de comida, resíduos de poda e jardinagem, entre outros, que não possuem características de periculosidade” (ABREMA, 2023).

A geração média de RSU *per capita* no Brasil tem oscilação relacionada ao aumento do poder de compra, ao índice de desemprego, entre outros fatores econômicos e sociais. No ano de 2020 o país sofreu influência direta da pandemia do COVID-19, alcançando aproximadamente 82,5 milhões de toneladas de resíduos, o que indica que cada brasileiro gerou em torno de 1,047 Kg por dia (ABRELPE, 2021).

Segundo os dados do Censo Demográfico realizado em 2022 nos 5.570 municípios que compõem o território nacional, o Brasil tinha uma população estimada em 210.862.983 milhões de habitantes, perfazendo uma taxa de ocupação média de 2,79 moradores em cerca de 90 milhões de domicílios (IBGE, 2022). Neste mesmo ano, de acordo com os dados da pesquisa intitulada Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, a geração *per capita* de resíduos ao dia foi de 1,04 kg ou,

aproximadamente 343 kg ao ano (ABREMA, 2023). O Gráfico 1 mostra o volume de resíduos gerados no Brasil entre os anos de 2018 e 2023.

Gráfico 1 – Volume de resíduos sólidos gerados no Brasil (ton.)



Fonte: Elaborado de ABRELPE, 2021; ABREMA 2023

Os valores apresentados no Gráfico 1 incitam uma reflexão sobre o montante de resíduos que foram gerados e a importância de se repensar hábitos de consumo e de reaproveitamento de certos materiais, em função dos benefícios ambientais e econômicos associados, reforçando a educação ambiental como um instrumento, de forma ampla e contínua. Ademais, quanto maior o volume de resíduos, mais gastos adicionais de serviço de gerenciamento serão necessários, além dos possíveis impactos ambientais.

O Brasil é um país de considerada dimensão, apresentando cinco regiões bastante distintas, tanto em área, quanto em densidade demográfica. Dessa forma, ocorre diferença em termos de volume de RSU gerados e coletados. Dados apurados pelo Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil mostraram que a região Sudeste vem se mantendo como a região que mais gera resíduo, cerca de 50% do montante e a região Centro-oeste a que menos gera, ou seja, 7% do total nacional (TABELA 1). Essa diferenciação, entre outros fatores, pode ser justificada pela quantidade de habitantes por região, ou seja, pela densidade demográfica, em que a região Sudeste apresenta 91,76 hab./Km<sup>2</sup>, (IBGE, 2022).

Tabela 1 – Geração de resíduos por região, em toneladas (2018 a 2023)

Geração de resíduos por região (10 <sup>6</sup> x ton.)					
Ano	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul
2018	4.770.185	15.973.495	5.453.465	38.681.605	7.869.765
2019	5.866.645	19.700.875	5.815.180	39.442.995	8.243.890
2020	6.103.320	20.371.893	6.185.797	40.991.218	8.907.548
2021	6.177.019	20.365.442	6.184.989	41.034.420	8.902.343
2022	6.173.684	20.200.385	6.127.414	40.641.166	8.668.857
2023	6.033.015	20.011.742	6.195.047	39.949.760	8.767.903

Fonte: Adaptado de ABRELPE, 2022; ABREMA, 2024

Percebe-se ao avaliar a Tabela 1 que entre os anos de 2018 e 2020 todas as regiões brasileiras apresentaram aumento no volume de resíduos gerados. Porém, em 2021 apenas as regiões Norte e Sudeste mantiveram crescimento, as demais regiões apresentaram decaimento. Nos dois anos subsequentes, com exceção das regiões Centro-Oeste e Sul, as outras regiões mantiveram decaimento gradativo no volume de resíduos, com destaque para a região Sudeste, que teve uma diminuição de mais de 1 milhão de toneladas de resíduos.

Por sua vez, a Tabela 2 apresenta os o quantitativo de resíduos que foram efetivamente coletados. Em termos percentuais de cobertura de coleta de resíduos verifica-se que houve um avanço na relação entre volume gerado e volume coletado, visto que, a nível nacional, o percentual de cobertura de coleta saiu de um patamar de 92,01% em 2018 para 93,4% em 2023. Regionalmente, os índices de cobertura de coleta também apresentaram melhoras, contudo, algumas regiões, como a região Norte (83,2%) e a região Nordeste (83,3%) ainda estão aquém da média nacional. Entretanto, as regiões Sudeste (98,8%), a Sul (97,2%) e a Centro-Oeste (95,2%) superaram essa média.

Tabela 2 – Cobertura de coleta de resíduos por região, em toneladas (2018 a 2023)

Cobertura de coleta de resíduos por região (10 <sup>6</sup> x ton.)					
Ano	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul
2018	3.878.637	12.951.309	5.114.259	37.935.050	7.512.477
2019	4.770.185	15.973.495	5.453.465	38.681.605	7.869.765
2020	4.968.102	16.603.092	5.808.463	40.253.376	8.524.523
2021	5.058.979	16.699.662	5.844.815	40.317.887	8.564.054
2022	5.110.575	16.705.718	5.821.043	40.072.190	8.408.791
2023	5.019.468	16.669.781	5.897.684	39.470.362	8.522.401

Fonte: Adaptado de ABRELPE, 2022; ABREMA, 2024

Estima-se que, em 2023 as despesas com serviços de gerenciamento dos RSU tenham girado em torno de R\$34,7 bilhões, com a região Sudeste sendo responsável por 52,7% desse valor (ABREMA, 2024).

Quanto à recuperação de resíduos recicláveis secos, apresenta-se um recorte do triênio 2021-2023, em que os dados indicaram crescente recuperação para as principais categorias de materiais. Em 2023 foram recuperadas 805 mil toneladas de resíduos com potencial de reciclabilidade, superando os anos de 2021 (303 mil ton.) e 2022 (306 mil ton.) Na Tabela 3 verifica-se o percentual de recuperação de cada material nos últimos três anos.

Tabela 3 – Materiais recuperados de resíduos recicláveis secos (%)

Ano	Material				
	Papel Papelão	Plástico	Metal	Vidro	Outros
2021	46,3%	26,5%	14,5%	12,2%	0,5%
2022	40,1%	23,9%	23,2%	11,2%	1,6%
2023	39,3%	25,5%	17,05%	17,0%	1,2%

Fonte: Elaborado de ABRELPE, 2022; ABREMA, 2023

A recuperação desses materiais é relevante para a economia circular, que sugere um equilíbrio entre o sistema econômico, a sociedade e o meio ambiente, promovendo a reciclagem, o que faz com que os materiais após o uso/consumo retornem para o ciclo produtivo, reduzindo o uso de recursos naturais (Gonçalves; Barreto, 2019). Os principais materiais recuperados são papel, papelão e plástico, que possuem uma ampla versatilidade de uso, o que aumenta a sua demanda, seguidos pelo metal e pelo vidro.

No ano de 2023 cerca de 6,7 milhões de toneladas de material seco foram enviadas para a reciclagem no Brasil. Verifica-se que o metal e o vidro aumentaram seus índices de recuperação, metal em 2022 e vidro em 2023. A atividade dos CMR é fundamental para a recuperação e reinserção desses materiais nas diferentes cadeias produtivas, visto que são encaminhados para os aterros sanitários apenas a fração do que não é passível de aproveitamento econômico e assim reduz o risco de impacto ambiental negativo (ISLU, 2023)

É importante ressaltar que ocorreram alguns avanços necessários para uma gestão mais eficiente dos resíduos sólidos no Brasil, Entende-se por gestão eficiente àquela que reduz os impactos ambientais, que considera os efeitos da má gestão dos resíduos para a saúde humana e o meio ambiente, e, busca soluções desde a

geração dos resíduos até o seu descarte de maneira correta. Portanto, evidencia-se a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) sob a Lei Federal Nº 12.305/2010, que dentre os seus princípios, “reconhece o resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho, renda e promotor de cidadania” (§VIII). Outros princípios (Art. 6º) norteadores da PNRS podem ser destacados:

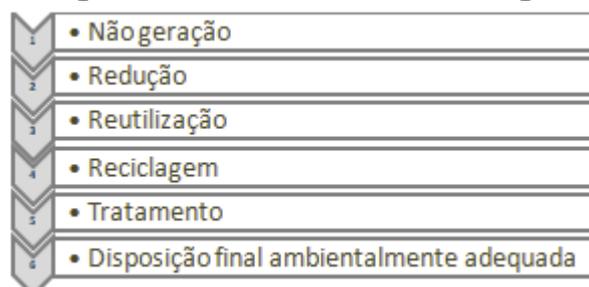
I - a prevenção e a precaução; II - o poluidor-pagador e o protetor-recebedor; III - a visão sistêmica na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública; IV - o desenvolvimento sustentável; VII - a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos (Brasil, 2010, p. 2).

Estes princípios, bem como os objetivos (Art. 7º) descritos abaixo:

I - proteção da saúde pública e da qualidade ambiental; II - não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos; III - estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços; VI - incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados; VIII - articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos; XII - integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos (Brasil, 2010, p. 2).

São determinantes e fundamentais na gestão e gerenciamento dos RSU. Além disso, percebe-se uma coesão entre objetivos, princípios e a hierarquia de gerenciamento, representada na Figura 1, segundo o que preconiza a PNRS (Art. 9º) (Brasil, 2010).

Figura 1 – Hierarquia no gerenciamento de resíduos, segundo a PNRS

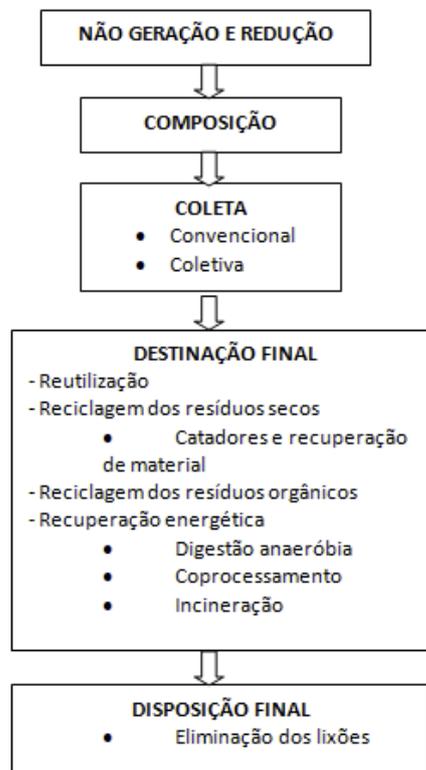


Fonte: Adaptada de Brasil, 2010

A hierarquia objetiva minimizar impactos negativos decorrentes da geração e gestão dos resíduos, assim como melhorar a eficiência dos recursos definidos, tendo como último recurso o que traz menos benefício para o todo.

Por conseguinte, o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Planares), Lei Nº 11.043 de 13 de abril de 2022, representa uma “estratégia de longo prazo em âmbito nacional para operacionalizar as disposições legais, princípios, objetivos e diretrizes da Política” (SINIR, 2022). De forma similar à hierarquia contida na PNRS, o Planares reforça a necessidade de uma gestão de não geração e redução de resíduos, bem como o consumo consciente e o descarte adequado (FIGURA 2).

Figura 2 – Hierarquia no gerenciamento de resíduos, segundo o Planares



Fonte: Adaptada de SINIR, 2022

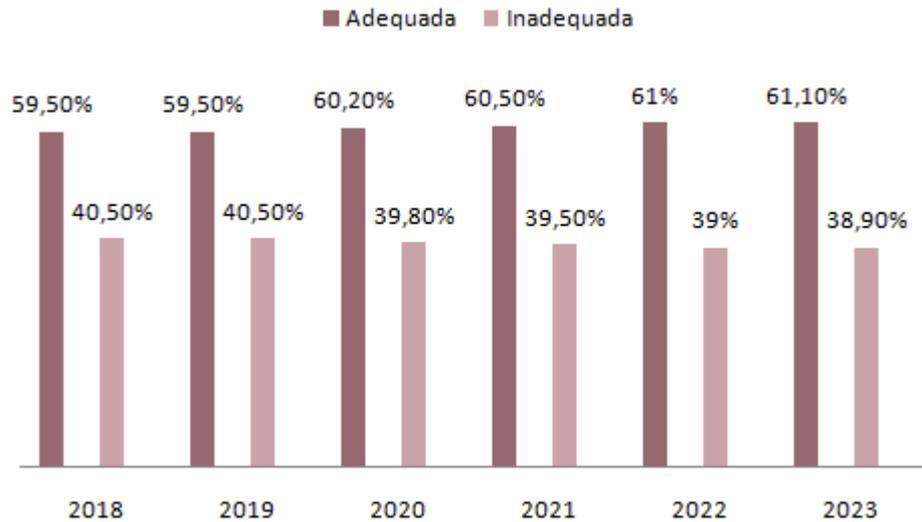
O Planares destaca a coleta seletiva, por meio do trabalho dos catadores, em que acontece a separação entre resíduos secos e úmidos, viabilizando a reciclagem de ambos e, que a composição dos resíduos é fator importante para a política municipal e para gerar energia a partir da recuperação energética, por fim, a disposição final ambientalmente adequada apenas dos rejeitos, com perspectiva de eliminação dos lixões.

A ordenação hierárquica estabelecida nas Figuras 1 e 2 traz um enfoque pragmático, com vistas a compartilhar responsabilidades, incitar a educação ambiental e promover a reciclagem. A estruturação incentiva, por exemplo, a redução do uso de matéria-prima virgem nos processos produtivos, com a substituição por material reciclável como insumo, o que diminui os custos do processo, ao passo que se aumenta o nível de sustentabilidade. Segundo o ponto de vista de Silva e De Martini Jr. (2021) o êxito dessa configuração e de seus elementos depende fortemente de um trabalho de educação, sensibilização e incentivo junto à população e ações coordenadas entre as diferentes esferas públicas:

A despeito dos efeitos recessivos que uma política de não geração ou redução de resíduos possa provocar, ainda assim, ela é a mais indicada para se lograr o avanço qualitativo nessa questão. O sucesso dessa política vai depender, entre outros, de um forte trabalho de sensibilização junto à sociedade, demandando investimentos em educação e comunicação, além de outras formas de incentivo, sendo importante a coordenação e o monitoramento governamental dessas ações, articulados com estados, municípios e outras organizações governamentais ou não (Silva; De Martini Jr, 2021, p. 44).

Após os RSU serem submetidos aos tratamentos e destinações viáveis, a fração de resíduos remanescentes, ou rejeitos, devem ser enviados para disposição final ambientalmente adequada, como determina a PNRS (Brasil, 2010; SNIS. 2021). Entretanto, diferente disso, verifica-se que milhares de resíduos, o equivalente a 39% do total coletado são direcionados para aterros controlados, lixões e áreas semelhantes, que são formas inadequadas de disposição final, ainda presentes em todas as regiões brasileiras (Gráfico 2).

Gráfico 2 – Tipo de disposição final dos resíduos no Brasil (%), nos anos de 2018 a 2023



Fonte: Adaptado de ABRELPE, 2022; ABREMA, 2023

Do ponto de vista ambiental, compreendem-se os aterros sanitários como obras de engenharia, que são projetados e implantados obedecendo-se regras e norma operacionais; como a preparação do terreno, a impermeabilização de base, a presença de dutos para captação e aproveitamento de biogás, drenagem e tratamento do chorume, de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e a minimizar impactos ambientais adversos. Os aterros sanitários ainda contam com monitoramento ambiental e geotécnico, sendo assim, o local correto para a disposição final dos rejeitos. (ABREMA, 2023).

A despeito do que estipulou o Novo Marco Legal do Saneamento Básico (Lei Nº 14.026/ 2020), que determinava que todos os lixões do Brasil saíssem de atividade até agosto de 2024, cerca de três mil desses lixões ainda estão em funcionamento no país (ABREMA, 2023). Os estudos feitos pelas entidades relacionadas à gestão de RSU pontuam que são necessários investimentos regionais em programas de descarte de resíduos, que destaquem o efeito do cuidado com o meio ambiente associado aos impactos positivos gerados (ABREMA, 2023).

O Brasil é constituído por cinco grandes regiões, 27 unidades federativas e 5.570 municípios (IBGE, 2022), que apresentam entre si, desigualdades e especificidades. No último triênio, quanto ao descarte dos RSU, as regiões Sudeste e Sul enviaram mais de 70% volume coletado para aterros sanitários, em oposição às regiões Norte e Nordeste que enviaram apenas 37% dos seus resíduos para destinação ambientalmente adequada (Tabela 3).

Tabela 3 – Destinação final dos rejeitos no Brasil, por região em ton./ano

	2021		2022		2023	
	Adequada	Inadequada	Adequada	Inadequada	Adequada	Inadequada
NORTE	1.816.174	3.242.805	1.870.470	3.240.105	1.695.017	2.939.546
NORDESTE	6.128.776	10.570.886	6.214.527	10.491.191	5.844.347	9.822.541
CENTRO-OESTE	2.501.581	3.343.234	2.532.762	3.288.281	2.453.280	3.175.017
SUDESTE	29.754.601	10.563.286	29.773.638	10.298.552	27.916.327	9.636.432
SUL	6.097.606	2.466.448	6.020.694	2.388.097	5.903.246	2.344.088

Fonte: Adaptado de ABRELPE, 2022; ABREMA, 2023

No que se refere aos RSU, há desafios em termos de gestão e cumprimento dos instrumentos normativos. As diferenças estão associadas à elaboração dos Planos de gestão (estaduais municipais e intermunicipais), aos índices de recuperação e à autossuficiência financeira (SINIR, 2022). O Planares estabeleceu o aumento da cobertura de coleta seletiva para 72,6%, com incremento da formalização de contratos com cooperativas e associações de catadores acima de 90% das cidades que tenham CS e cobrança pela prestação de serviço de manejo dos resíduos para 100% dos municípios (SINIR, 2022).

### 1.3 Catadores de Materiais Recicláveis e Reutilizáveis – breve histórico

De acordo com Araújo (2012) a atuação dos catadores de lixo remonta há décadas, desde o século XIX, sobretudo, nas ruas dos estados brasileiros do Rio de Janeiro e São Paulo, sendo chamados de “trapeiros”. Dias (2002) traz indicativo da presença dos catadores já na década de 1930, associada à situação degradante e de vulnerabilidade em meio ao lixo urbano. Contudo, a partir do final da década de 1980, percebeu-se um aumento do número de pessoas exercendo a atividade de catação (Araújo, 2012) e em 2010, o Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR) estimou que cerca de 800 mil catadores sobrevivesse da coleta de materiais recicláveis, sendo 200 de forma coletiva (MNRC, 2010).

Segundo Bastos (2005) o Aterro Sanitário Metropolitano de Jardim Gramacho, localizado no município de Duque de Caxias foi um local onde havia um fluxo intenso de catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis, por ser o maior vazadouro de

resíduos sólidos da América latina. Ainda, conforme Bastos (2005), o sujeito catador ficou por muito tempo preso e subjugado ao poder paralelo dos sucateiros, que via de regra, os mantinham em situação de dependência e prejudicava o reconhecimento da categoria de trabalhadores, assim como uma justa participação nos ganhos advindos da cadeia industrial produtiva.

Para Faria e Fé (2011) muitas pessoas são descartadas pelo processo de produção do capital, por serem menos qualificados e com pouca escolaridade para atender às exigências do mercado de trabalho formal. Sendo assim, em condição desfavorável, esse contingente recorre às atividades informais, como opção, às vezes, a única para gerar renda, a fim de garantir o seu sustento. De acordo com Rolim e Teixeira (2012), o trabalho de catação de materiais recicláveis vem sendo desenvolvido por aqueles considerados os mais pobres entre os mais pobres e emergiu como uma alternativa à exclusão e às externalidades econômicas e sociais (Assad, 2016).

Diante das adversidades sociais impostas e de uma geração de resíduos que vai à contramão das questões ambientais, os catadores encontraram nos resíduos uma alternativa para atender às suas necessidades básicas de continuidade da vida (Magalhães, 2012) e se colocaram em movimento para o processo de construção da identidade da categoria.

Bastos (2014) em seu “estudo sobre o processo de construção da identidade” dos catadores faz uso de duas nomenclaturas, uma para designar o catador que atua de forma rudimentar e inconsciente do seu papel como ator na perspectiva ambiental, recebe o termo “catador de lixo”. Àqueles engajados e de certa forma, organizados, que lutam pelo reconhecimento formal e jurídico da categoria para alavancar políticas públicas para a Coleta Seletiva, denominam-se “catadores de materiais recicláveis”.

Nesse contexto, a interferência do Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR) formado em 1999, na luta e reconhecimento do papel dos catadores, principalmente para a sua inclusão numa política nacional, fez diferença para a realidade de muitos desses trabalhadores, bem como a inserção na Classificação Brasileira de Ocupações (CBO), por meio da Portaria Federal nº 397 do MTE, publicada no dia 9 de outubro de 2002 para uso em todo o território nacional, da ocupação “catador de material reciclável”, com o código 5192-5 (Brasil, 2002).

Batista (2015) considera que, o lixo (resíduo) adquire uma conotação diferenciada, e se consolida como um artigo cujo valor pode ser ressignificado, por meio da atividade dos catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis. Entretanto, a principal motivação para a atividade dos CMR sempre esteve associada, em primeiro lugar, à necessidade de sobrevivência; ainda que tal atividade, de acordo com Bastos e Silva (2019) fosse desempenhada em território permeado por ambientes insalubres, degradação ambiental e miséria, o que denominaram de “zonas de sacrifício”, ou seja, locais que trazem prejuízos não apenas ao meio ambiente, mas igualmente, para as pessoas que com ele interagem.

### 1.3.1 Organizações de catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis

As primeiras cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis foram formadas a partir da década de 1990, possibilitando novas perspectivas na relação dos grupos de catadores com o poder público dos municípios (Demajorovic; Besen, 2007). Com ressalvas, o processo de organização dos catadores em cooperativa propiciou a inclusão social, atenuando a situação de vulnerabilidade socioeconômica do indivíduo catador (Cardoso, 2022). Porém, a consolidação desse empreendimento autogestionário, requer a humanização da atividade, com ambientes adequados em infraestrutura e segurança, além de capacitação dos membros quanto às questões legais, de gestão e comercial.

A Lei Federal nº 12.690 de 2012 discorre sobre a organização e o funcionamento das Cooperativas de Trabalho, assegurando as atividades profissionais dos trabalhadores envolvidos, além de instituir o Programa Nacional de Fomento às Cooperativas de Trabalho – PRONACOOOP. Sendo assim, no segundo artigo desta Lei considera-se Cooperativa de Trabalho:

A sociedade constituída por trabalhadores para o exercício de suas atividades laborativas ou profissionais com proveito comum, autonomia e autogestão para obterem melhor qualificação, renda, situação socioeconômica e condições gerais de trabalho (Brasil, 2012, p. 1).

Cooperativas ou associações são espaços onde os catadores realizam etapas do seu trabalho, com o propósito de gerar um volume de material reciclável que sustente o empreendimento. Existem particularidades em termos de estrutura e infraestrutura que influenciam diretamente na capacidade produtiva e de segurança do trabalho, o que confere diferentes graus de complexidade (IPEA, 2013). A

atividade é balizada pela cooperação, autogestão e solidariedade, características vinculadas à concepção de economia solidária:

Tais organizações se configuram pela convergência das expectativas de grupos diversificados, cujos motes podem relacionar-se à proteção ambiental, desenvolvimento de cidadania, inclusão social e geração de trabalho e renda (Oliveira *et al.*, 2017, p.5).

As organizações de catadores de materiais recicláveis têm funcionamento diário e, as seguintes atividades são executadas: a) coletar/receptar material na cooperativa, b) selecionar/segregar e armazenar o material conforme tipo e característica, c) prensar e enfardar o material por tipo, d) pesar o material, e) armazenar o material prensado/pesado, e f) vender e transportar o material reciclável segregado (IPEA, 2013).

A captação do material reciclável pode ocorrer de diferentes maneiras, entre as quais estão: (1) por meio dos carrinhos nas ruas, (2) em caminhões próprios ou da prefeitura, (3) pela população do entorno que leva às cooperativas/associações. A construção do modo de trabalho acontece segundo a conjugação dos saberes e vivências, tentativas, erros e acertos do grupo.

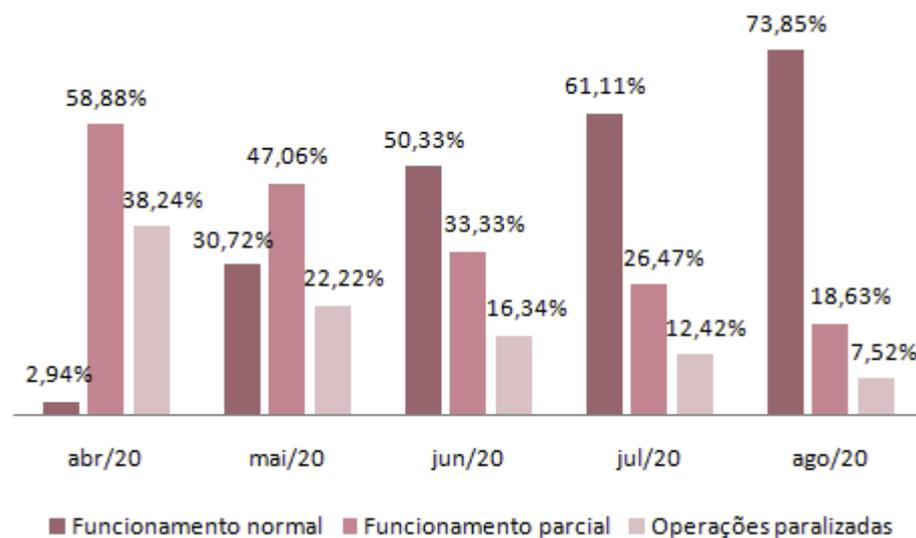
Segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) havia 1677 organizações de catadores em 2020, dados informados pelos gestores municipais. Porém, de acordo com dados do Atlas Brasileiro da Reciclagem de 2022, existem 1.428 cooperativas em atividade, com prevalência da região Sudeste com 45% dessas organizações (ANCAT, 2022).

Quanto à quantidade de catadores de materiais recicláveis existentes no território brasileiro, em 2017 o Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR) considerou que havia cerca de 800 mil pessoas que exerciam a atividade. Já a estimativa atual é de que existem aproximadamente 1 milhão de pessoas exercendo tal atividade (MNCR, 2021), porém, nem todo esse contingente integra as organizações de catadores.

De acordo com Tirado-Soto e Zamberlan (2012), é possível observar a presença de catadores informais (autônomos) e formais (associados), que somam mais de 75% (ANCAT, 2022). A respeito dos catadores autônomos, a pesquisa Cataki (2022) revelou que é mais significativa a presença feminina (70%) e que em todo o Brasil, um total de 4.300 catadores autônomos recolhe em média, 330 mil toneladas de recicláveis por ano.

Ser catador de materiais recicláveis, seja autônomo ou associado, significa lidar com adversidades, tais como a sazonalidade, crises econômicas, sanitárias que impactam e influenciam diretamente a sua atividade. O cenário imposto pela Pandemia do Covid-19, por exemplo, impactou a operacionalidade de muitas organizações; fato constatado pelo levantamento realizado pela Associação Nacional dos Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis (ANCAT) e pelo Instituto Pragma, como subsídio ao Anuário da Reciclagem 2021(Gráfico 3) (ANCAT, 2021).

Gráfico 3 – Funcionamento das organizações relacionadas à reciclagem durante a Pandemia do Covid-19



Fonte: Adaptado de ANCAT (2021)

Devido ao aumento dos casos confirmados de Covid-19, a maioria das organizações optou pela paralisação das atividades, visando à segurança dos catadores. No mês de abril de 2020 apenas 2,94% das organizações mantiveram-se funcionando normalmente e 38,24% paralisaram suas operações. Entretanto, de modo progressivo, foi ocorrendo o retorno ao trabalho, e em agosto de 2020 mais de 73% dos empreendimentos estavam funcionando normalmente (ANCAT, 2021).

Nesse contexto de vulnerabilidade adicional, além das já existentes, algumas ações, como doação de cestas básicas, continuidade do pagamento de contrato sobre serviço de coleta e auxílio financeiro temporário foram adotadas para garantir condições de renda mínima, de caráter emergencial em prol de suprir as

necessidades de sobrevivência dos catadores (ANCAT, 2021) bem como treinamento para adoção de protocolo adequado para evitar o contágio.

Bastos (2021), em artigo publicado na Revista Latino-Americana de Relações Internacionais, ressalta o processo de “agudização” das mazelas sociais produzidas pela Pandemia de Covid-19, inerente a milhões de trabalhadores informais no Brasil, incluindo as organizações autogestionárias (cooperativas ou associações) (ABES, 2020).

### 1.3.2 Legislações pertinentes aos resíduos sólidos urbanos no Brasil

As leis são criadas por autoridades competentes e têm o objetivo de estabelecer regras e regular o comportamento da população. A legislação é fundamental para a organização social, para a garantia de igualdade, direitos e deveres, além da segurança para todos os cidadãos. O Brasil apresenta um conjunto substancial de instrumentos legislativos que são pertinentes aos resíduos e às cooperativas de catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis.

As principais leis pertinentes aos resíduos sólidos e que por extensão, abrangem as CCMR e se relacionam com a reciclagem buscam, de acordo com seu escopo, proteger o meio ambiente e a saúde pública; regular o gerenciamento adequado dos resíduos, incentivar a inclusão socioprodutiva dos CMR e a melhorar a prática da reciclagem no país. Há uma série de leis e decretos que são aplicáveis aos resíduos sólidos no Brasil, ressaltando-se a Lei Nº 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Embora já existisse legislação anterior a publicação da PNRS, de modo geral, as normas se alinham e se submetem a esta lei. São apresentadas no Quadro 2 as principais leis relacionadas aos resíduos sólidos e sua descrição.

## Quadro 2 – Síntese da Legislação pertinente aos resíduos sólidos no Brasil

<b>Legislação</b>	<b>Descrição</b>
Lei Federal Nº 9.795/1999	Dispõe sobre a Educação Ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental
Resolução CONAMA Nº 275/2001	Estabelece no Art.1º o código de cores para os diferentes tipos de resíduos
Lei Federal Nº 11.455/2007	Contempla o gerenciamento dos resíduos sólidos
Resolução Nº 56/2008	Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas Sanitárias no Gerenciamento de Resíduos Sólidos nas áreas de Portos, Aeroportos, Passagens de Fronteiras e Recintos Alfandegados.
Decreto Federal Nº 6.514/2008	Regulamenta a Lei Nº 9.605 de 1998 que estabeleceu sanções penais para ações lesivas ao meio ambiente, entre elas o descarte irregular de resíduos sólidos.
Decreto Federal Nº 7.405/2010	Cria o Programa Pró-Catador e o Comitê Interministerial para Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis
Decreto Federal Nº 7.217/2010	Regulamenta a Lei Nº 11.445 de 2007 - planos de saneamento básico com prescrição para manejo dos resíduos e remuneração pelo serviço prestado, com a destinação adequada dos resíduos
Lei Federal Nº 12.305/2010	Política Nacional de Resíduos Sólidos - Dispõe sobre seus princípios, objetivos, instrumentos, e diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos
Lei Federal Nº 12.690/2012	Dispõe sobre a organização e o funcionamento das Cooperativas de Trabalho; instituiu o Programa Nacional de Fomento às Cooperativas de Trabalho – PRONACOOOP
Portaria MMA Nº 412/ 2019	Instituiu o SINIR (Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos).
Lei Federal Nº 14.026/2020	Estabelece o Novo Marco Legal do saneamento básico e alterou a Lei n. 12.305 de 2010, estipulando prazos para a disposição final adequada dos rejeitos
Decreto Federal Nº10.240/2020	Regulamenta o inciso VI do caput do art. 33 e o art. 56 da Lei nº 12.305/2010, e complementa o Decreto nº 9.177/2017 - sistema de logística reversa de produtos eletroeletrônicos e componentes
Decreto Nº 10.473 de 2020	Extingue o Programa Pró-Catador e o Comitê Interministerial para Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis.
Lei Federal Nº 14.260/2021	Estabelece incentivos à indústria da reciclagem; e cria o Fundo de Apoio para Ações Voltadas à Reciclagem (Favorecicle) e Fundos de Investimentos para Projetos de Reciclagem (ProRecycle).
Decreto Federal Nº10.936/2022	Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos
Decreto Federal Nº11.043/2022	Estabelece o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Planares).
Decreto Federal Nº11.300/2022	Institui o sistema de logística reversa de embalagens de vidro.
Decreto Federal Nº11.414/2023	Instituiu o Programa Diogo de Sant'Ana Pró-Catadoras e Pró-Catadores para a Reciclagem Popular e Comitê Interministerial p/ inclusão socioeconômica de catadores de materiais recicláveis
Decreto Federal Nº11.413/2023	Institui o Certificado de Crédito de Reciclagem de Logística Reversa, o Certificado de Estruturação e Reciclagem de Embalagens em Geral e o Certificado de Crédito de Massa Futura
Decreto Federal Nº12.106/2024	Regulamenta o incentivo fiscal à cadeia produtiva da reciclagem estabelecido na lei nº 14.260, de 8 de dezembro de 2021.
Novo PAC/2024	O programa abriu seleção para estados e municípios apresentarem propostas para novas obras e ações de gestão de resíduos sólidos, totalizando investimentos de R\$ 940 milhões
Lei Estadual Nº 3755/2002	Autoriza o poder executivo a financiar a formação de cooperativas
Lei Estadual Nº 4.191/2003	Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos do estado do Rio de Janeiro.
Portaria Nº 274/2019	Lei de recuperação energética de resíduos – reconhece a recuperação energética dos resíduos como forma de destinação final ambientalmente adequada
Decreto Estadual Nº40.645/2007	Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública do estado do Rio de Janeiro, direta e indireta.
Lei Estadual Nº 9.046/2020	Altera a lei nº 4.191, de 30 de setembro de 2003, que dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos do RJ.
Decreto Estadual Nº 49.272/2024	Cria o comitê estadual Inter setorial para inclusão socioeconômica para uma economia de impacto de catadoras e catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis
Portaria GM/MMA Nº1.018/2024	Estabelece procedimentos para o cadastramento e habilitação de cooperativas/associações de catadores (as) de materiais recicláveis/reutilizáveis no Sistema Nacional de Informações
Decreto Municipal Nº 30.624/2009	Institui a separação dos materiais recicláveis descartados pela administração pública municipal do RJ e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis.
Decreto Municipal Nº 37.775/2013	Institui o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS da Cidade do Rio de Janeiro.
Lei Municipal Nº7.641/2022	Estabelece que o município do Rio de Janeiro deverá estimular a criação de unidades privadas de gerenciamento dos resíduos sólidos passíveis de logística reversa

Fonte: A Autora, 2024

As leis podem ser de âmbito federal, estadual ou municipal e possuem princípios e objetivos, de acordo com o seu campo de atuação. Da mesma maneira, a constituição dos instrumentos aplicáveis ocorre segundo as suas particularidades (regionais, econômicas, etc.) Nesse sentido, espera-se que haja sinergia e interação entre os poderes, com caráter integrativo, nos seus distintos aspectos, em prol do meio ambiente e da população.

### 1.3.3 Coleta Seletiva e Reciclagem

Segundo o SNIS (2010), Coleta Seletiva (CS) é:

O Conjunto de procedimentos referentes ao recolhimento diferenciado de resíduos recicláveis (papéis, plásticos, metais, vidros etc.) que tenham sido previamente separados dos demais resíduos considerados não reaproveitáveis, nos próprios locais em que tenha ocorrido sua geração (SNIS, 2010, p.9).

A coleta seletiva (CS), no entendimento de Silva e De Martini Jr (2021), dentro do manejo dos resíduos sólidos urbanos é uma etapa importante no processo de implantação dos sistemas de valorização e tratamento dos resíduos, visando à reciclagem. Os principais compradores do produto gerado por meio da coleta seletiva são as indústrias recicladoras, os comerciantes de recicláveis e entidades do ramo da reciclagem (ANCAT, 2022).

Sendo assim, os resíduos sólidos devem ser previamente segregados na fonte geradora, segundo sua constituição e composição e destinados à coleta seletiva (Brasil, 2010). Os principais materiais separados pelos programas de coleta seletiva são papel, papelão, plástico, vidro e metal. Os resíduos orgânicos devem ser coletados separadamente dos resíduos recicláveis e dos inservíveis para evitar a contaminação e perda das propriedades essenciais do material reciclável (Rocha, 2015). É possível dizer que a CS está intimamente relacionada à redução dos resíduos sólidos dispostos nos aterros sanitários, contribuindo assim para a vida útil dessa construção.

Os primeiros programas de coleta seletiva (CS) começaram em meados da década de 1980, como alternativas inovadoras para a redução da geração dos resíduos sólidos domésticos (Godecke; Walerko, 2017). Ribeiro (2007) revela que a prática da coleta seletiva como iniciativa estruturada em organizações de catadores de materiais recicláveis iniciou no Brasil a partir de 1986, em consequência de

parcerias firmadas entre a Administração Pública, Entidades da Sociedade Civil e os catadores de materiais recicláveis viabilizando apoio técnico e financeiro.

Em outubro de 2006, a Coleta Seletiva Solidária (CSS) foi estabelecida pelo Decreto Federal nº 5.940, e determinava que os resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, fossem a partir de então destinados às associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis (Brasil, 2006)

Apesar de já ser praticada no decurso de alguns anos, a coleta seletiva foi firmada como um instrumento da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) em 2010, Lei Federal Nº 12.305. Este instrumento trouxe especial importância para o papel dos catadores na cadeia da reciclagem e na gestão dos RSU.

A PNRS determina que todos os municípios brasileiros ofereçam coleta seletiva à sua população. Entretanto, apenas 4.183 municípios registraram iniciativas de coleta seletiva, representando 75,1% do total de municípios do país. (ABRELPE, 2021) Segundo dados expressos no Diagnóstico Temático do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos, a coleta seletiva porta a porta atende 69,7 milhões de habitantes (SNIS, 2021).

A CS contribui para que os resíduos sejam remanejados adequadamente, o que é fundamental para a preservação do meio ambiente e promoção da sustentabilidade. A CS veio instrumentalizar a PNRS em relação a agregar valor econômico aos RSU e serve como estratégia para fomentar a reciclagem. Nesse viés, Figueiredo e Lopes (2021) consideram que a reciclagem:

Engendra benefícios ao meio ambiente, relacionados à diminuição no uso de energia e matérias-primas em processos produtivos e economia de recursos naturais. Tais benefícios levam à redução de custos empresariais e, em países periféricos como o Brasil, a atividade é geradora de ocupação, renda e inclusão socioproductiva para trabalhadores em situação de vulnerabilidade, como os catadores (Figueiredo; Lopes, 2021, p.84).

Consoante o capítulo II (artigo 6º, inciso VI) da PNRS, a reciclagem é uma ferramenta importante para a gestão dos resíduos sólidos, porque gera benefícios ambientais, contribui economicamente, movimentando significativa soma de recursos, e proporciona a inclusão socioproductiva para os catadores de materiais recicláveis (Figueiredo; Lopes, 2021).

### 1.3.4 Cooperativas de catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis & os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS)

Os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) que integram a agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU) contribuem para assentar uma cultura de preservação e resiliência voltada tanto para o planeta (ambiente, recursos e indivíduos) quanto para as organizações e países (ONU, 2022).

No ano de 2015, em assembléia, foi criado um conjunto composto por 17 objetivos universais (Figura 2), contemplando 169 metas que abordam assuntos como: fome, miséria, poluição ambiental, entre outros, que são prementes à humanidade, ou seja, relevantes e imperativos à prática, de fato, de um desenvolvimento sustentável (Gutberlet, 2021).

Figura 2 – Objetivos do Desenvolvimento Sustentável



Fonte: GTSC A2030. Disponível em: <https://qtagenda2030.org.br/ods/>

A adequação das metas originais dos ODS ficou a cargo de cada nação, a fim de atender as diferentes realidades, considerando a política interna, a gestão de recursos e a sintonia entre as próprias metas (Alyes *et al.*, 2022), que são questões essenciais à sua implementação

Portanto, o Brasil ao realizar a adequação das metas viabilizou a implantação com foco nas políticas socioambientais, integrando a gestão e o saneamento básico, que inclui um conjunto de serviços, como o abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, drenagem urbana, manejo de resíduos sólidos e de águas

pluviais, que, consoante Couto e Lange (2017), são essenciais à vida e direito de todos.

Assim sendo, cabe ressaltar o alinhamento da atividade das cooperativas/associações de catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis com os ODS's, essencialmente com o ODS 6 (Água limpa e saneamento), no quesito manejo de resíduos sólidos. Essas organizações vêm ao encontro do que preconiza a Agenda 2030, por meio de ações e práticas sustentáveis, que vão além do ambiente laboral.

Como bem ressalta Gutberlet (2021), a atividade de reciclagem é tema relevante no desenvolvimento de cidades e sociedade sustentável. As CCMR sob limitações estruturais, econômicas entre outras colaboram no atendimento pelo menos seis dos 17 Objetivos, a saber: O “**ODS 1**” aborda a “erradicação da pobreza” – a existência das cooperativas de catadores promove trabalho e renda, acolhendo um percentual da população menos favorecida, viabilizando a percepção de uma renda.

O “**ODS 5**” fala da “Igualdade de Gênero” – nas cooperativas preconiza-se a indistinção de gênero, vigorando o coletivo de trabalho, com a premissa do associativismo como estratégia de manutenção do grupo. O “**ODS 8**” trata do “Trabalho Decente e Desenvolvimento Econômico” - há o reconhecimento da atividade, promoção de infraestrutura e criação de políticas públicas voltadas para essa classe de trabalhadores. O “**ODS 10**” que trata sobre “Redução das Desigualdades” – significa atribuir aos catadores poder de compra, possibilitar rendimentos justos, acesso à educação e perspectivas de melhorias.

O “**ODS 11**” traz a questão das “Cidades e Comunidades Sustentáveis” – associa esse ODS ao trabalho dos catadores no tocante ao saneamento básico, com foco na destinação dos resíduos sólidos com a inclusão de cooperativas de catadores (as) e a coleta seletiva e por fim, o “**ODS 12**” que aborda o “Consumo e Produção Sustentáveis” – por meio da coleta seletiva, incita-se a educação ambiental, o consumo responsável e a corresponsabilidade pela gestão dos resíduos gerados.

## 1.4 Gerenciamento de Riscos Ocupacionais

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) (2012) considera que “organizações de todos os tipos e tamanhos enfrentam uma série de riscos que podem afetar a realização de seus objetivos” e, enfatiza que:

Todas as atividades de uma organização envolvem riscos que devem ser gerenciados. O processo de gestão de riscos auxilia a tomada de decisão, levando em consideração as incertezas e a possibilidade de circunstâncias ou eventos futuros (intencionais ou não intencionais) e seus efeitos sobre os objetivos acordados (ABNT NBR ISO/IEC 31010, 2012, p. 13).

Riscos ocupacionais são os riscos aos quais os trabalhadores podem estar expostos no ambiente laboral. Eles são inerentes às situações insalubres e perigosas, que por sua vez podem gerar problemas de saúde ou causar lesões. Nesse aspecto, Ruppenthal (2013) corrobora ao afirmar que, de modo geral, no universo do trabalho, praticamente todas as organizações estão suscetíveis aos riscos laborais:

As atividades inerentes ao ser humano, desde os primórdios, estão intrinsecamente ligadas com um potencial de riscos. E, com relativa frequência, elas resultaram em lesões físicas, perdas temporárias ou permanentes de capacidade para executar as tarefas (Ruppenthal, 2013, p.15).

Segundo Gonçalves *et al.*, (2005), a exposição de forma contínua e por longo período a situações de risco na realização do trabalho pode originar uma normalização das ameaças por parte do trabalhador exposto e, assim, tornar sem sentido ou ineficaz a prática da cultura de segurança e comportamento com foco em prevenção.

Para o gerenciamento dos riscos ocupacionais de forma eficaz, surgiu em 2020 a “Nova NR 1” (Norma Regulamentadora) que trouxe as diretrizes de gestão de riscos ocupacionais que passariam a ser adotadas, a partir de março de 2022, pelas organizações brasileiras, de forma harmônica e congruente com as principais normas de gestão de riscos ocupacionais mundialmente utilizadas (BRASIL, 2020).

A ABNT NBR ISO/IEC 31010 (ABNT, 2012) destaca que a avaliação de riscos deve ser um processo, em que é importante avaliar a combinação da severidade das possíveis lesões ou danos à saúde do trabalhador, com a sua probabilidade de ocorrência. A norma apresenta várias técnicas para análise de riscos e identificação de perigos que podem ser observadas no Quadro 3.

Quadro 3 – Técnicas para análise de riscos e identificação de perigos

<b>TÉCNICAS DE ANÁLISE DE RISCOS</b>	
<b>Técnica</b>	<b>Descrição</b>
Análise Preliminar de Riscos - APR	Consiste na primeira abordagem sobre a análise do objeto de estudo. Seu foco de atuação está na antecipação, durante a fase de criação ou desenvolvimento de um novo sistema, visando a determinação dos possíveis riscos presentes na fase operacional.
Análise de Modo De Falhas e Efeitos - FMEA	Ferramenta que busca evitar, por meio da análise das falhas potenciais e propostas de ações de melhoria, que ocorram falhas no projeto do produto ou do processo.
Análise da Operabilidade de Perigos - HAZOP	Técnica de análise qualitativa desenvolvida para examinar as linhas de processo, identificando perigos e prevenindo problemas. Também aplicável a equipamentos do processo e sistemas.
Análise de Causa Raiz - RCA <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análise de Causa e Consequência <ul style="list-style-type: none"> <li>• Método dos 5 "Porquês"</li> <li>• Diagrama de Árvore</li> </ul> </li> </ul>	Método que permite a identificação e correção dos principais fatores que ocasionaram o problema. Esse método visa descobrir os defeitos originais (causa raiz) que geraram o problema.
Série de Riscos - SR	Representa uma cadeia ou uma sequência de eventos que levam a um acidente ou evento catastrófico que mapeia os riscos que conduzem ao evento perigoso ou indesejável. Esses riscos são divididos em três categorias: risco inicial, risco principal e riscos contribuintes.
<i>Bowtie</i>	Ferramenta utilizada na etapa de análise do processo de gerenciamento de riscos, relacionando objetivo, risco e suas causas e consequências e os controles existentes. Possibilita representar todos os cenários possíveis, identificando caminhos e barreiras.
<i>Mapa de Risco</i>	Representação gráfica, em planta baixa dos ambientes, com a representação dos riscos presentes, definidos por cores e círculos de diferentes tamanhos (P, M e G) que representam suas intensidades.
<b>TÉCNICAS DE IDENTIFICAÇÃO DE PERIGO</b>	
<i>What-If - WI</i>	Técnica de análise qualitativa e geral, de simples aplicação, cuja utilidade é possibilitar uma primeira abordagem para identificação de riscos. Pode ser utilizada no projeto, na fase pré-operacional ou na produção, não sendo limitada às empresas de processo.
<i>What-If/Checklist - WIC</i>	Resultado da união do <i>brainstorming</i> gerado pela técnica <i>What-If</i> com a sistematização do <i>checklist</i> , trazendo como resultado um detalhamento maior da análise e uma visão mais global do sistema.
Análise e Revisão de Critérios - ARC	Ferramenta de apoio metodológico utilizada na identificação de riscos, consistindo na revisão de especificações, normas, códigos, regulamentos, entre outros documentos referentes ao estudo, a partir da qual devem ser elaborados <i>checklists</i> .
Técnica de Incidentes Críticos - TIC	Técnica utilizada para identificação de erros e condições inseguras que possam contribuir para a ocorrência de acidentes com lesões reais e potenciais. Objetiva identificar incidentes críticos visando prevenir os riscos associados.

Fonte: Adaptado de ABNT NBR ISO 31000, 2012

O gerenciamento de risco tem como base administrar as possibilidades de falhas, no sentido de evitá-las, e, sempre que possível, corrigir os desvios. Portanto, a gestão de riscos como define Ruppenthal (2013) é:

Uma metodologia que visa aumentar a confiança na capacidade de uma organização em prever, priorizar e superar obstáculos para, como resultado final, obter a realização de suas metas. Ao mesmo tempo em que atua na proteção dos recursos humanos, materiais e financeiros da empresa, preocupa-se, também, nas consequências de eventos aleatórios que possam reduzir sua rentabilidade, sob

forma de danos físicos, financeiros ou responsabilidades para com terceiros (RUPPENTHAL, 2013, p. 35).

De acordo com o Anexo nº 14<sup>1</sup> da Norma Regulamentadora nº 15<sup>2</sup>, a atividade dos catadores, devido à exposição aos agentes biológicos presentes nos resíduos sólidos manipulados, pode ser classificada como insalubre em grau máximo. Ressalta-se que no âmbito dessas organizações, as condições ambientais, o processo de trabalho e o objeto de trabalho podem gerar os demais riscos: ergonômicos, físicos, químicos e de acidentes.

Cabe esclarecer que **perigo** é inerente às substâncias, aos processos, aos equipamentos e às situações, ou, segundo Sanders e Mc Cormick (1993) trata-se de uma condição ou um conjunto de circunstâncias que têm o potencial de causar ou contribuir para uma lesão ou morte. Já o **risco** diz respeito à probabilidade ou chance de ocorrer lesão ou morte. A compreensão dos perigos e riscos existentes no ambiente de trabalho se traduz num ponto crucial para a prevenção e grau de resiliência. Uma vez reconhecidos e compreendidos os riscos e perigos, torna-se possível adotar ações que permitam: antecipar, controlar ou até mesmo eliminar eventos indesejáveis.

De Cicco e Fantazzini (1985) consideram que do ponto de vista da Higiene Ocupacional, o perigo expressa uma exposição relativa a um risco, que favorece a sua materialização em danos. Pode haver um risco com baixo nível de perigo, devido às precauções tomadas.

O perigo pode estar associado ao ambiente de trabalho, aos materiais, aos equipamentos e até mesmo ao próprio trabalhador. O Quadro 4 adaptado da Norma Regulamentadora nº 9 traz as principais fontes que podem ser geradoras de perigo (Brasil, 2020).

---

<sup>1</sup> Aprovado pela Portaria SSST nº 12 de 12 de novembro de 1979 – Agentes Biológicos – lixo urbano (coleta e industrialização)

<sup>2</sup> Norma Regulamentadora nº15 - Atividades E Operações Insalubres – Portaria MTb nº 3.214/78

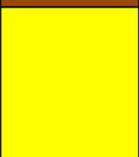
Quadro 4 – Possíveis fontes de perigo

Fonte de Perigo	Descrição
<b>Materiais</b>	Substâncias perigosas /tóxicas – solventes, ácidos, álcalis, metais, gases, plásticos, resinas, material particulado sólido, perfurocortantes, etc.
<b>Equipamentos</b>	Partes móveis sem dispositivo de proteção, condições de uso (defeito, má conservação, impróprio para o serviço, uso incorreto, guarda local inadequado).
<b>Ambiente de trabalho</b>	Áreas de local de trabalho muito quentes, frias, empoeiradas, sujas, ruidosas e escuras, com presença de gases, vapores, fumos, etc. Postos de trabalhos inadequados ergonomicamente.
<b>Trabalhadores</b>	Falta ou insuficiência de capacitação, inexistência de políticas de segurança, fadiga, uso de drogas e álcool, pressão no trabalho, assédio moral, carga de trabalho excessiva, etc.

Fonte: Adaptado de NBR NR 09 (2009)

Em uma conjuntura onde vigora a formalidade nas relações de trabalho, bem como os requisitos normativos e legislativos aplicáveis, os empreendimentos estão sujeitos a implantar o Mapa de Risco, que é elaborado pela Comissão Interna de Prevenção de Acidente (CIPA), de acordo com a Norma Regulamentadora nº 5 (Brasil, 1978). Os riscos são classificados de acordo com o grau de intensidade (pequeno, médio e grande) e são agrupados por cores que correspondem ao tipo de agente causador (Figura 3).

Figura 3 – Quadro dos riscos Ocupacionais

RISCOS		TIPOS	
Físico		  	Ruído, vibrações, radiações ionizantes, radiações não ionizantes, calor, frio, umidade, pressões anormais
Químico			Poeira, gases, substâncias compostas, produtos químicos, vapores, névoas, neblinas
Biológico			Vírus, bactérias, protozoários, fungos, parasitas, bacilos
Ergonômico			Esforço físico intenso, levantamento e transporte manual de peso, exigência de postura inadequada, controle rígido de produtividade, ritmos excessivos, jornadas de trabalho prolongadas, monotonia e repetitividade, outras situações causadoras de estresse físico e psíquico
Mecânico ou Acidente			Arranjo físico inadequado, máquinas e equipamentos sem proteção, ferramentas inadequadas ou defeituosas, iluminação inadequada, eletricidade, probabilidade de incêndio ou explosão, armazenamento inadequado, animais peçonhentos, outras situações de riscos que poderão contribuir para ocorrência de acidentes

Fonte: Adaptado de NBR NR 05, 1978; NBR NR 09, 1978, 2022

O Mapa de Risco é uma representação gráfica, por meio de uma planta baixa de cada ambiente, onde usando metodologia adequada é feita a identificação dos riscos existentes. O ideal é que a sua elaboração ocorra de forma participativa com os indivíduos que ocupam e interagem com o ambiente.

## **1.5 Resiliência e Engenharia de Resiliência**

### **1.5.1 Resiliência**

O termo “resiliência” surgiu do latim (verbo resilir), e significa “saltar para trás” ou ainda, “voltar ao estado natural”. Este conceito foi estabelecido pelo inglês Thomaz Young em 1807 (Taboada, 2006), quando dos seus estudos sobre a elasticidade dos materiais. Sendo, portanto, utilizado inicialmente dentro das ciências exatas, tais como a física e a engenharia para explicar a capacidade elástica de um corpo físico em retornar ao seu estado inicial após sofrer algum tipo de pressão/esforço (Barlach, Limongi-França, Malvezzi, 2008).

Num contexto geral, é possível encontrar inúmeras definições e diversos conceitos sobre resiliência. Para Carmello (2011), a etimologia da palavra vem do latim, *resílio* e significa “saltar novamente”, voltar ao estado natural/normal, Morin (2009) destaca a resiliência nas ciências sociais e na física, onde está relacionada à relutância dos corpos e a sua possível ruptura, Antunes (2007) entende a resiliência como uma abordagem teórica de um conceito extraído da física, que representa a capacidade de um sistema em superar o distúrbio imposto e retornar à forma original, após ter sofrido uma deformação e, Oliveira *et. al.*, (2008) ratificam a origem do vocábulo e assumem conceito similar, e se referem à resiliência como a capacidade de retornar ao estado anterior. Por sua vez, Denhardt e Denhardt (2010) concordam com as definições anteriores e entendem a resiliência como uma característica que pode ser atribuída a objetos, materiais, indivíduos, organizações e sistemas.

Resiliência tornou-se tema de interesse em diferentes áreas de saberes, ensejando diversos estudos a respeito (Weick e Sutcliffe, 2001; Denhardt e Denhardt, 2010), como resiliência das pessoas no ambiente organizacional; resiliência da organização (Burnard e Bhamra, 2011; Hollnagel, 2011), resiliência dentro do campo da psicologia (Yunes e Szymanski, 2005). Tal constructo incita

discussões construtivas que abordam desde a sua própria definição, perpassando por diferentes dimensões, como abordagens metodológicas para mensurá-la. Embora o conceito seja antigo, o conhecimento sobre resiliência ainda é pouco difundido e aplicado (Sremin *et.al.*, 2012).

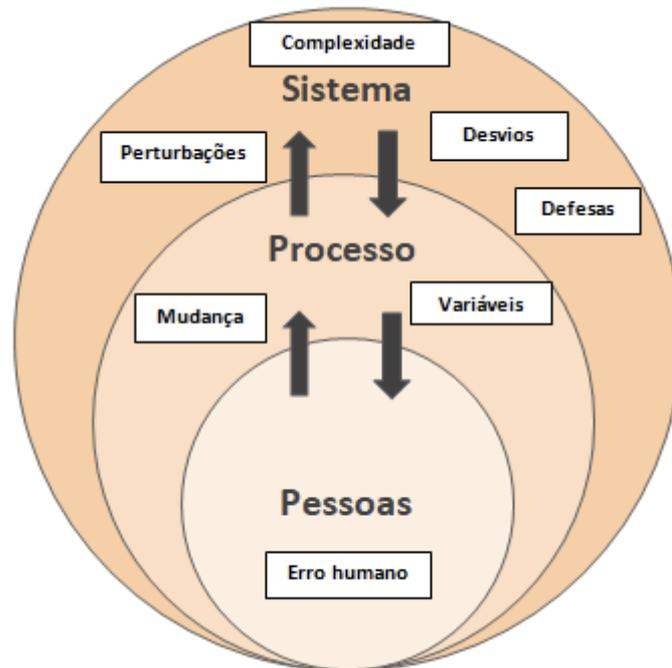
### 1.5.2 Engenharia de resiliência e Sistemas

A Engenharia de Resiliência (ER) amplia a dimensão do conceito de resiliência e consolida-se enquanto modelo de gestão da segurança, especialmente em sistemas de grandes complexidades. A atuação da ER busca controlar a variabilidade do sistema, incluindo a variabilidade do desempenho humano, tanto no sucesso quanto no insucesso (Reiman; Oedewald, 2009). A ER preconiza uma mudança de referência, ou seja, se fundamenta em assegurar que tudo dê certo, ao passo que trabalha para evitar que algo dê errado (Hollnagel *et al.*, 2006).

Woods (2012) explica que a ER dota um sistema com capacidade de prever, reconhecer e antecipar riscos, visando defender-se de resultados adversos. De forma semelhante, Wreathal (2006) conceitua a ER como “a capacidade da organização (sistema) em manter ou recuperar rapidamente um estado estável, permitindo a continuação das operações durante e após um evento/acidente de grandes proporções ou na presença contínua de tensões significativas”. Corroborando com as proposições anteriores, Hollnagel (2011) assim conceitua a ER: “é a habilidade intrínseca de um sistema adaptar seu funcionamento antes, durante ou após alguma mudança ou desordem, a fim de manter as operações necessárias, sob condições esperadas e inesperadas”.

Sistemas complexos (Figura 4) tendem a apresentar maior instabilidade, distúrbios e perturbações; que podem favorecer a ocorrência de erros, desvios ou acidentes. Duarte e Vidal (2000) pontuam que tais erros seriam tentativas de “regulação” que não tiveram êxito em conter os “disfuncionamentos” do processo. Sistemas são mais que a soma de suas partes, a abordagem sociotécnica destaca a interdependência de aspectos técnicos (tarefas e tecnologias) e sociais (pessoas e estruturas), simultaneamente, para desenho de sistemas de trabalho holísticos (Sarker, 2000).

Figura 4 – Esquema de Sistemas complexos



Fonte: A Autora, 2023

Nas organizações, por meio de sistemas de trabalho, as pessoas desempenham atividades e usam recursos para alcançar seus objetivos. O trabalhador está inserido no sistema e interage continuamente com este e seus elementos, por meio de respostas/ações (Alter, 2013). Essa é uma relação dinâmica, em que os fatores ambientais vão influenciar a tomada de decisão, que por sua vez, podem gerar eventos indesejados, causando desequilíbrio no sistema (Frankenfeld et al., 2023).

Nesse sentido, conclui-se que os elementos que formam um sistema precisam de harmonia e coesão em suas interações para alcançar resultados positivos e consolidados. E, acima disso, os sistemas precisam ter capacidade de tratar as criticidades que os tornam disfuncionais e pouco resilientes, buscando reconhecer, adaptar e absorver as mudanças, variações e perturbações antecipando-se a eventos de forma proativa (Frankenfeld et. al., 2023).

Quando os eventos/acidentes ocorrem, não obstante, são associados à falhas humanas, todavia, as ações tomadas refletem os aspectos ou informações advindas do contexto em que as pessoas estão inseridas. Frankenfeld (2018) pondera que “O primeiro passo para criar um processo seguro é aceitar o erro humano como parte

deste processo”. Segundo Couto (2009) as causas do erro humano, podem ser representadas conforme Figura 5.

Figura 5 – Hexágono de causas da falha humana



Fonte: Adaptado de Couto (2009)

De acordo com o que está proposto no Hexágono: 1) a falta de atenção se caracteriza nas situações em que o indivíduo executa uma etapa do trabalho, deixando de cumprir um passo anterior obrigatório, por esquecimento - situações em que o indivíduo executa o trabalho em “piloto automático”; 2) a condição ergonômica inadequada propicia o indivíduo a cometer o erro em função das condições físicas e estruturais tanto do ambiente, quanto do posto de trabalho; 3) ausência de motivação ou motivação incorreta pode levar o trabalhador a realizar a tarefa de forma incorreta, mesmo sabendo fazer e conhecendo as regras; 4) os erros humanos por falta de informação se caracterizam pela falta ou insuficiência de informações, mesmo que o executante que cometeu o devesse saber; 5) a falta de capacidade ocorre quando o indivíduo não está capacitado para realizar uma atividade de forma correta e 6) a falta de aptidão física e/ou mental é quando o indivíduo não tem capacidade física ou psicológica para realizar uma atividade.

Sistemas resilientes possuem defesas que anulam ou atenuam as consequências dos erros. Portanto, para um sistema ser resiliente implica em manter-se ou retomar rapidamente a um estado estável, que lhe permita a

continuidade das operações, mesmo sob pressões significativas (Wreathall, 2006). Assim sendo, Weik e Sutcliffe (2007) destacam que a resiliência envolve três habilidades: i) absorver tensões e preservar a funcionalidade apesar da presença de adversidades; ii) capacidade de se recuperar depois de um evento e iii) aprender e crescer com os episódios prévios.

A ER intenciona ressignificar os princípios e as boas práticas de saúde e segurança do trabalho, até então fundamentadas em indicadores passivos, cuja análise ou intervenção acontecem após o evento. Sistemas resilientes operam de forma redundante, com defesas proativas que visam antecipar a ocorrência de erro/evento e reativas, i.é., após erro/evento – que visam remediar ou minimizar as consequências (Hollnagel; Woods; Leveson, 2006).

### 1.5.3 O indivíduo resiliente

Na psicologia, o conceito de resiliência foi plenamente utilizado, os indivíduos passaram a ser o objeto de estudo, se intensificando a partir dos anos de 1970 e assim progressivamente (Castro; Coelho, 2006). O foco das pesquisas pautava-se nos traços de personalidade e no comportamento do indivíduo em condições adversas, considerando-se o fator vulnerabilidade frente aos desafios existentes e que são pessoas resilientes as que conseguiram se recuperar e se manter saudável (Souza; Cerveny, 2006).

O pensamento inicial a respeito da resiliência individual como um traço de personalidade levou a reflexões que permitiram aos estudiosos do tema ponderar sobre a importância de relacionar o contexto – relação/interação entre indivíduo, ambiente e os fatores existentes. Ao se pensar a relação homem-trabalho, Job (2003) afirma que, é fundamental ter em mente a relevância do trabalho à construção da identidade do ser humano; isto significa dizer que há uma influência direta do trabalho sobre os aspectos de motivação, satisfação, produtividade e não obstante, na saúde do trabalhador.

Ainda, segundo Job (2003), as incertezas inerentes ao ambiente laboral impõem ao indivíduo, especialmente, em situações de mudanças e transição, um nível de estresse que poderá afetar todo o sistema. De acordo com Liberto *et. al.*, (2001), a palavra estresse quer dizer pressão, tensão ou insistência. Os autores

esclarecem que “qualquer estímulo capaz de provocar o aparecimento de um conjunto de respostas orgânicas, mentais, psicológicas e/ou comportamentais relacionadas com mudanças fisiológicas padrões e estereotipadas” (Liberato *et.al.*, 2001) são estressores e o estado de estresse tem relação direta com a resposta de adaptação.

Cimbalista (2010), na perspectiva da resiliência do sujeito, trabalha com o binômio força/fraqueza, dessa forma, afirma que o indivíduo resiliente se fortalece enquanto se sente enfraquecido. Sendo assim, entende-se que a resiliência é um processo, em que dinamismo e interação constituem a base do seu desenvolvimento. Complementarmente, Ribeiro *et al* (2011) refletem que a resiliência é um mecanismo usado pelo indivíduo no contexto do seu trabalho, num processo adaptativo necessário:

Assim sendo, faz-se necessário compreender a relação entre o sujeito e seu trabalho, os sentidos e significados que esta relação tem para ele e para sua rede social de apoio. Ademais, é importante conhecer tanto os aspectos das organizações que favorecem a saúde e bem-estar no trabalho (como controle sobre o trabalho e relações laborais adequadas) (Ribeiro *et. al.*, 2011, p.4).

Para Yunes e Szymanski (2001), a resiliência humana pode ser entendida como a capacidade do sujeito de lidar com a adversidade e não sucumbir. Contudo, consideram que não é possível classificar um indivíduo como resiliente, de fato, pois que ele pode ter um comportamento resiliente numa determinada situação, e em outra, não. A resiliência busca explicar os processos de superação das adversidades, sem, no entanto, se confundir com invulnerabilidade, uma vez que não há resistência absoluta às adversidades.

Masten (2001) e Waller (2001) consideram que a resiliência humana vai muito além de um simples atributo; que se trata de um processo dinâmico, multidimensional e ecossistêmico. Ser resiliente não é um atributo ou uma característica inata ao indivíduo, que o qualifica como tendo um perfil/potencial resiliente. Tavares (2001) defende a proposição de que a resiliência não diz respeito apenas a um atributo individual, mas pode estar presente nas instituições/organizações, gerando uma sociedade mais resiliente. Dessa forma, o resultado a respeito da resiliência ocorrerá dotado de caráter temporal e constituído por um conjunto de fatores circunstanciais.

Sabbag (2012) a partir de estudos de outros autores (WAGNILD, 2009; CONNOR-DAVIDSON, 2003; REIVICH e SHATTÉ, 2008), identificou e organizou fatores associados à capacidade de resiliência humana (Quadro 5). Estes fatores foram obtidos como resultados de diversos estudos com público adulto, infantil e juvenil, sob distintas abordagens.

Quadro 5 – Fatores associados à resiliência individual

WAGNILD	CD-RISC	RQ	BRS	ERS
Autoconfiança	Aceitação positiva de mudança	Autoeficácia	Atributos pessoais	Auto-eficiência Autoconfiança
	Confiança	Alcance de vida	Estrutura pessoal	Otimismo
Propósito de vida	Tolerância a afeições negativas	Otimismo	Competência social	Temperança
	Tenacidade	Regulação das emoções	Relações sociais	Empatia
Solidão existencial		Controle de impulso	Apoio social	Competência social
Equanimidade	Controle	Empatia	Competência pessoal	Proatividade
			Enfrentamento	Flexibilidade mental
Perseverança	Influência espiritual	Análise causal	Saúde	Solução de problemas
			Coerência da família	Tenacidade

Fonte: Adaptado de Sabbag, 2012

Grotberg (2005) descreveu oito enfoques e descobertas obtidos a partir do conceito de resiliência, que retrata o que acontece na área de desenvolvimento humano: **a)** a resiliência está ligada ao desenvolvimento e ao crescimento humano, incluindo diferenças etárias e de gênero; **b)** promover fatores de resiliência e ter condutas resilientes requer diferentes estratégias; **c)** resiliência e nível socioeconômico não estão relacionados; **d)** a resiliência é diferente dos fatores de risco e de proteção; **e)** a resiliência pode ser medida; além disso, é parte da saúde mental e da qualidade de vida; **f)** as diferenças culturais diminuem quando os adultos são capazes de valorizar ideias novas e efetivas para o desenvolvimento humano; **g)** prevenção e promoção são alguns conceitos relacionados à resiliência e **h)** a resiliência é um processo, havendo fatores de resiliência, comportamentos resilientes e resultados resilientes (Grotberg, 2005).

#### 1.5.4 A resiliência nas organizações de catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis

Embora muitos catadores tenham deixado de efetuar a catação de materiais recicláveis nas ruas e lixões e passaram a realizar sua atividade em cooperativas e associações, o estigma associado à catação permaneceu, pois, conforme Silva (2017), mesmo exercendo uma atividade reconhecidamente benéfica para a sociedade, os catadores sofrem uma série de preconceitos devido à natureza de sua atividade, que nesse caso, está associada ao lixo.

O trabalho coletivo realizado pelos catadores comumente acontece em galpões, onde são executadas as tarefas para gerar o produto, que é o material reciclável (MR) separado e disponível para venda. Para a realização da atividade, além do espaço físico é necessária a existência de uma infraestrutura, que contemple maquinários (balança, prensa, triturador, etc.), carrinho, caminhão, galpão e capital financeiro. Também requer uma administração financeira e a gestão dos recursos para o funcionamento do empreendimento.

Diante de tantas demandas, é fundamental desenvolver a resiliência como ferramenta estratégica na busca de superação das adversidades impostas pela realidade vivenciada no contexto diário de trabalho e sobrevivência. A verdade é que além de ter pouco controle sobre a estrutura de governança da cadeia produtiva dos recicláveis, a renda dos catadores também sofre fortes variações de acordo com a indústria da reciclagem, com a defasagem dos preços do material e períodos de crise econômica também podem impactar negativamente (Silva, 2017).

A informalidade é um fator que traz fragilidade no que diz respeito às condições de trabalho, em que há risco para a saúde desses trabalhadores, pois, para Silva (2017) os deixam desguarnecidos de qualquer seguro social para o caso de algum acidente ou doença que lhes impossibilite trabalhar por um determinado período. Nesses ambientes existem as complexidades específicas do sistema implantado, cujos fatores locais de risco (condições inadequadas, materiais e equipamentos com alguma possibilidade de gerar lesão, substâncias lesivas, desorganização do trabalho, falta de clareza das informações e procedimentos, entre outros) podem gerar acidentes de trabalho e doenças ocupacionais.

Pressupondo que ninguém quer adoecer ou se acidentar, principalmente num contexto em que isso significaria a perda da fonte de renda de forma temporária ou permanente, conforme a gravidade da doença ou da lesão prima-se por se estabelecer um ambiente laboral seguro, com foco em prevenção e em precaução, apropriando-se de defesas/barreiras que impeçam ou mitiguem os possíveis danos causados pelos eventos adversos. A resiliência consiste em manter o funcionamento da organização, não a qualquer custo, mas, de modo consistente, com pessoas sadias e resguardadas em sua integridade física.

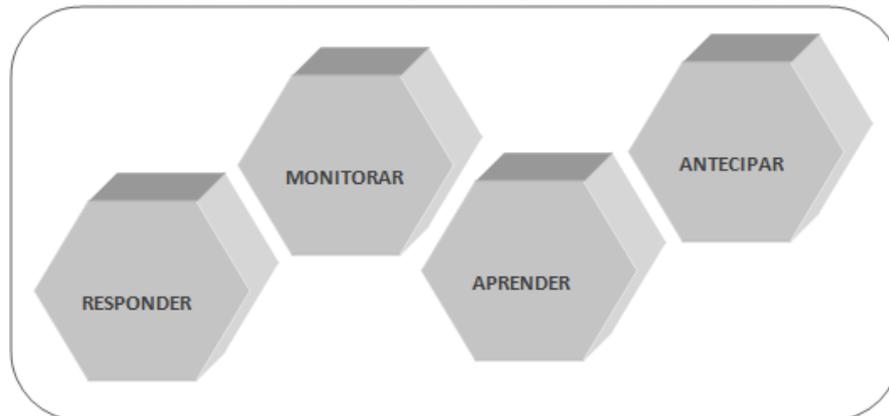
Ser resiliente nessa atividade remete a aprender para melhorar, não normatizar os incidentes, avaliando as causas e buscando soluções para que a atividade se mantenha viável e seja eficiente.

#### 1.5.5 Resiliência – como medir

Hollnagel *et al* (2011) esclarecem que resiliência não é algo que o sistema “tem” (quantitativamente), mas, algo que o sistema “faz” (qualitativamente). Ou seja, pretender uma única métrica para a resiliência ou falar de níveis de resiliência gera uma lacuna na significância. Nessa ótica, compreender o que torna possível o desempenho resiliente leva a uma concepção mais concreta. A análise com enfoque sistêmico viabiliza a obtenção de dados importantes do sistema, como: componentes, objetivos, recursos, ambiente, restrições e aspectos de gestão (Galda, 1995).

Segundo Pettit (2008), entender as capacidades ou atributos que habilitam um sistema a se antecipar e superar rupturas e vulnerabilidades expressa uma cultura proativa. A ER permite avaliar se o sistema funciona operando dentro de um desempenho resiliente e se este desempenho é suportado pelo sistema. Nesse sentido, Hollnagel *et al* (2011) atribui quatro habilidades (potenciais) essenciais de um sistema resiliente, conforme Figura 6.

Figura 6 – As quatro habilidades de um sistema resiliente



Fonte: Adaptado de Hollnagel *et.al.*, 2011

De acordo com Hollnagel *et al* (2011), a resiliência em si não é medida, entretanto, a análise das quatro habilidades (responder, monitorar, aprender e antecipar) atribui um potencial de desempenho resiliente ao sistema operante, inclusive, subsidiando informações que podem auxiliar para um melhor desempenho futuro. Por meio dos resultados identifica-se em qual habilidade o sistema tem maior deficiência.

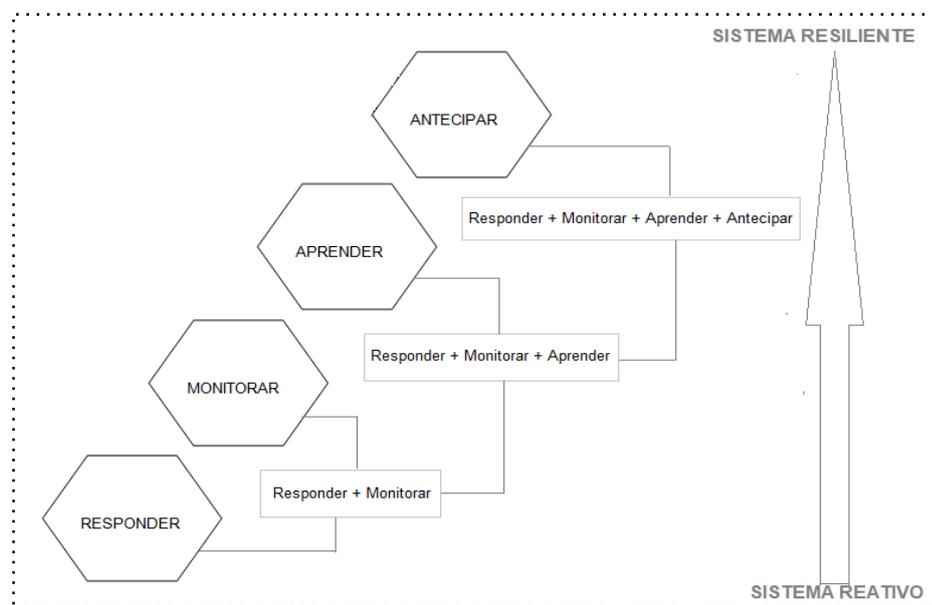
- Responder – saber o que fazer ou ser capaz de responder às mudanças, as perturbações e oportunidades com ações que ajuste o restabelecimento do modo de funcionamento;
- Monitorar – saber o que procurar ou ser capaz de monitorar o que afeta no momento presente ou afetará o desempenho do sistema;
- Aprender – saber o que aconteceu, ou ser capaz de aprender com a experiência vivenciada;
- Antecipar – saber o que esperar ou ser capaz de prever ameaças ou possíveis distúrbios nas condições operacionais.

Hollnagel (2015) explica que a razão pela qual existem quatro habilidades em vez de três ou cinco (ou algum outro número) é puramente pragmático; que as quatro habilidades propostas são reconhecidas em análises históricas e de eventos presentes, e têm sido suficientes. O autor complementa, ao explicar que a razão pela qual o conjunto das quatro habilidades é constituído por (resposta, monitoramento, aprendizagem e antecipação) e não por um conjunto diferente é igualmente pragmático e que todos os quatro são necessários.

Um sistema incapaz de **responder** pode estar condenado. Responder precisa ser eficaz a menos que o ambiente do sistema seja completamente estável e depende da habilidade de **monitorar**. Sem monitorar, o sistema se encontra constantemente em alto estado de alerta, o que é certamente contraproducente. Operar sem monitoramento não é sustentável, pode acarretar imprevisto/ surpresa. Além disso, tanto a resposta como a monitorização devem ser revistas ou ajustadas com base nas experiências, ou seja, na aprendizagem. **Aprender** tem a finalidade de fortalecer o que deu certo ou alterar ou ajustar o que não funcionou bem. E, é relevante e vantajoso se **antecipar** para estar preparado para algo que é potencialmente possível.

Nemeth e Hollnagel (2014) pontuam que o caminho para ter um sistema mais seguro, envolve desenvolver as habilidades de resiliência, mesmo que de maneira incipiente. As habilidades apresentam interdependência, e possibilitam avançar numa trajetória em que a orientação deve ser no sentido de sair do estado de um sistema reativo rumo a um sistema resiliente (Nemeth; Hollnagel, 2014), conforme ilustrado na Figura 7.

Figura 7 – Trajetória para um sistema resiliente



Fonte: Adaptado de Nemeth e Hollnagel (2014)

Todavia, Hollnagel (2015) sugere outras duas possíveis candidatas para habilidades adicionais, uma é a **adaptação**, que ele entende como uma habilidade composta e não primária, porque depende das anteriores já citadas. A outra é

**comunicação**, que pode ser considerada uma habilidade primária para que um sistema exista e não para um desempenho resiliente.

Para avaliar o potencial de resiliência, a Grade de Análise de Resiliência ou *Resilience Analyzis Grid* (RAG) é uma ferramenta que tem como base um questionário conceitual, constituído por um conjunto de quatro (4) quadros, onde cada quadro é relativo a uma habilidade (responder, monitorar, aprender e antecipar), que por sua vez recebe um conjunto de perguntas associadas a uma capacidade ou aspecto (indicador). As respostas são executadas segundo uma escala de pontuação, comumente sendo a escala LIKERT, criada em 1932, que segundo Ladeira, (2022) e outros autores é amplamente utilizada por sua praticidade e simplicidade, e atende ao propósito para avaliar dados não paramétricos (Hollnagel, 2015).

## **1.6 Indicadores**

No entendimento de Kligerman (2007), Indicadores foram desenvolvidos devido à necessidade de tratar a informação em sua forma original de modo a torná-la acessível. Os indicadores devem ser passíveis de compreensão por todos os envolvidos no processo, ter representatividade das atividades e resultados gerados. Ainda, deve ter relevância, ou seja, retratar as estruturas, processos ou resultados chave voltados à organização e ser gerado com base em procedimento único e bem definido. Monteiro e Falsarella (2007) contribuem ao dizerem que os indicadores permitem entender fenômenos complexos transformando-os em quantificáveis para serem analisados, compreendidos e transmitidos. Um indicador deve apresentar, preferencialmente, as seguintes características, segundo os autores listados no Quadro 6.

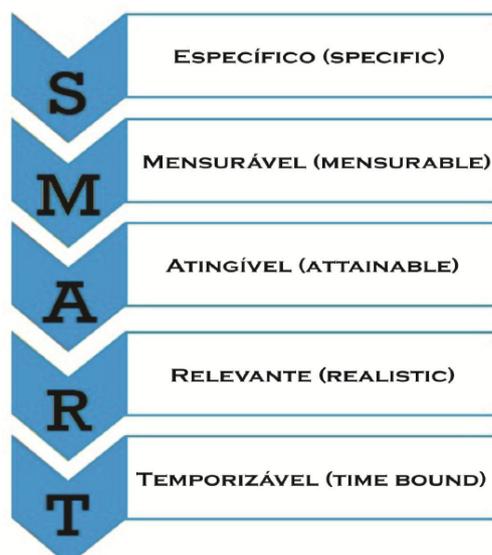
Quadro 6 – Síntese das principais características dos indicadores

<b>Indicadores</b>			
<b>Características</b>			
Formulação simples	Representatividade	Validade	Credibilidade
Relevância,	Retratar cenários	Estabilidade	Clareza
Mensurável	Alcançável	Temporizável	Flexibilidade
<b>Autores</b>			
Kligerman (2007); Monteiro e Falsarella (2007); Tironi (1991); Trzesniak (1998); Rooney e Ostenberg (1999); Ripsa (2002); Camargo (2000); Mendonça (2008); Shirali et al. (2016)			
<b>Objetivos</b>			
<p>Tratar a informação e torná-la acessível</p> <p>Transformar fenômenos complexos em quantificáveis</p> <p>Subsidiar a tomada de decisão</p> <p>Compreender diferentes momentos</p> <p>Permitir avaliar periodicamente e alinhar estratégias</p>			

Fonte: A Autora, 2022

A concepção dos indicadores tipo SMART (*Specific, Measurable, Attainable Realistic and Time Bound*) traz características semelhantes às descritas acima. O método SMART determina uma lista de características que devem estar presentes nos indicadores propostos conforme Figura 8.

Figura 8 – Características essenciais para indicador SMART



Fonte: Adaptado de Casagrande Rad (2017), 2022

- a) Específico:** os indicadores devem ser claros, idôneos e não podem permitir interpretação dúbia ou controversa.
- b) Mensurável:** os indicadores devem revelar um padrão de progresso; sistematicamente interpretado e manipulado numericamente.
- c) Atingível:** para que os indicadores sejam eficientes é necessário que eles sejam alcançáveis.
- d) Relevante:** os indicadores devem ser relevantes para o objetivo e estratégia voltados para o coletivo.
- e) Temporizável:** é necessário um prazo definido. Toda meta não pode ficar com data em aberto.

Mendonça (2008) considera que a construção de indicadores para avaliar a resiliência do sistema inicia pela compreensão das atividades organizacionais, das relações existentes e seus elementos e toda a dinâmica do sistema. Os indicadores, por essência, devem ser capazes de subsidiar a tomada de decisão, por meio de informações pertinentes às condições em que a organização se encontra e aonde quer chegar. Permitir avaliar periodicamente e alinhar as estratégias sempre que necessário a fim de alcançar os melhores resultados. Por sua vez, Woods (2006) pondera que não é simples a adoção de um padrão de indicadores de resiliência que possam ser aplicados em diversos segmentos, haja vista as particularidades e características dos objetos de estudo.

## 2. METODOLOGIA

### 2.1 Escopo da Pesquisa

A presente pesquisa é classificada como aplicada, de caráter exploratório, quantitativa e qualitativa. Foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa - CAAE 49263321.5.0000.5282 com Parecer nº 4.942.176 em agosto de 2021 (ANEXO 1) e foi conduzida de acordo com os padrões éticos exigidos. Esta pesquisa trabalhou com grupos distintos de participantes, de acordo com cada etapa estabelecida para alcançar o objetivo geral.

#### 2.1.1 Organizações participantes e Área de estudo

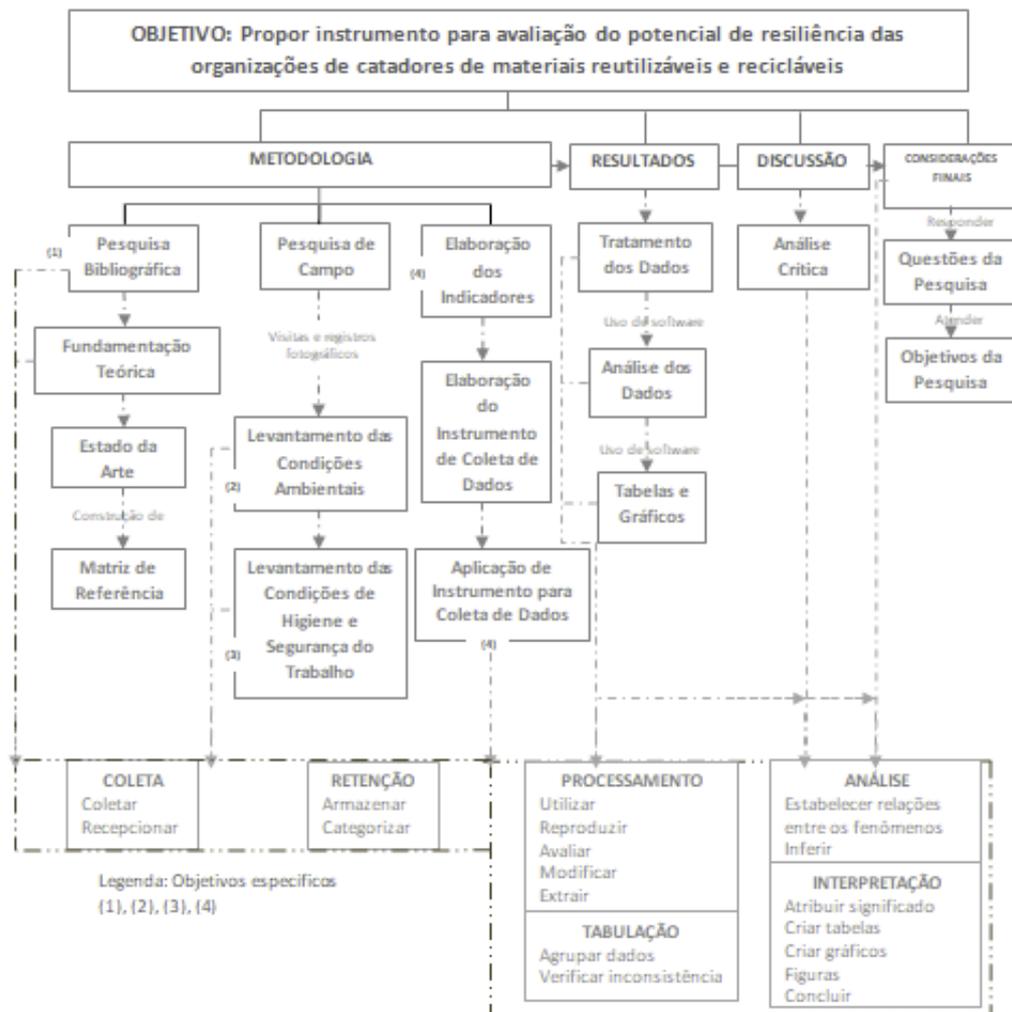
As organizações participantes foram selecionadas por meio de busca na *Web*, obtendo-se uma lista de organizações (cooperativas/associações) de catadores de materiais recicláveis, no *site* da Recicloteca (2020). Alguns critérios foram estabelecidos: **a)** localização; **b)** formalização; **c)** tempo de atuação e **d)** aceite em participar do estudo. Oportunamente foi realizado um contato inicial por meio de correio eletrônico para realização do convite para participação no estudo. O aceite foi firmado por meio da assinatura (digital) do Termo de Anuência (APÊNDICE 1). As organizações participantes do estudo estão situadas na Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

As organizações juntas apresentavam na época do estudo, um número equivalente a 152 pessoas, que exerciam diferentes funções, desde os motoristas dos caminhões até os presidentes/representantes. Funções como a de vigia, ajudante, motoristas, administrativas e outras que não são diretamente associadas ao processo de produção do material reciclável, foram excluídas por não serem pertinentes para os levantamentos e análises. Do total de 152 pessoas, 81 eram elegíveis para participar do estudo em que efetivamente, 42 fizeram parte.

#### 2.1.2 Fluxograma da tese

O presente estudo teve como ponto de partida o objetivo geral e as questões norteadoras da pesquisa. O fluxograma da Figura 9 demonstra as etapas e o percurso adotado para a construção da tese.

Figura 9 – Fluxograma da Tese

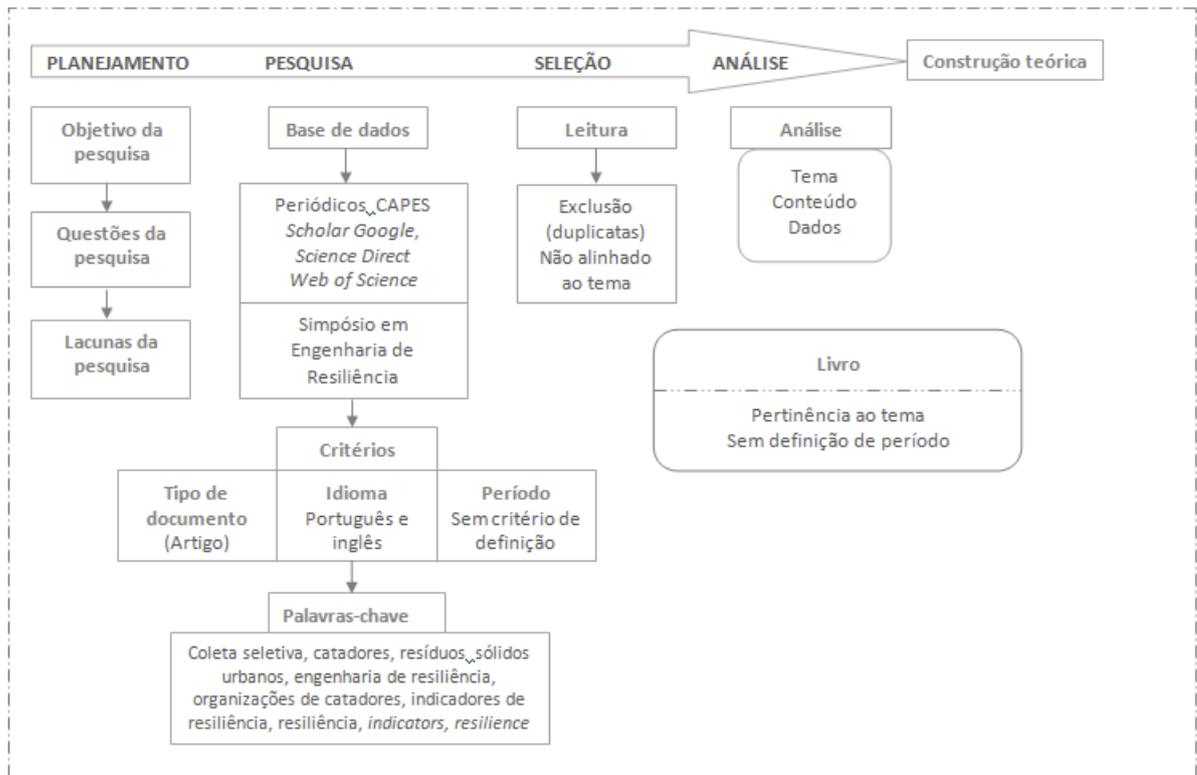


Fonte: A Autora, 2021

## 2.2 Pesquisa Bibliográfica

Para o levantamento bibliográfico não foi determinado parâmetro temporal de busca e o mesmo foi pautado em publicações, tanto em livros, quanto em artigos das distintas bases de dados, que abordassem temas correlatos ao do estudo em questão, tais como: resíduos sólidos, catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis, resiliência e indicadores, com o intuito de construir o referencial teórico, identificar as lacunas e entender o estado da arte no referido tema (Figura 10).

Figura 10 – Fluxograma da pesquisa bibliográfica



Fonte: A Autora, 2021

## 2.3 Pesquisa de Campo

### *Questões éticas, limitações e particularidades do estudo*

A pandemia do Covid-19 trouxe dificuldade quanto ao funcionamento das cooperativas, que precisaram paralisar as atividades por um tempo determinado, ou reduzir o quantitativo de trabalhadores, entre outras questões que trouxeram entraves para o cumprimento de algumas etapas da pesquisa.

Houve trancamento de matrícula por um período de seis meses. E, durante o período de avaliação da Pesquisa pelo Comitê de Ética em Pesquisa, não foi possível realizar o trabalho de campo. Dessa forma, as visitas às cooperativas foram realizadas (de modo intermitente) no período compreendido entre os anos de 2022, a partir do mês de outubro, com término em julho de 2024, em acordo com a dinâmica de cada cooperativa.

Quanto ao número de respondentes dos questionários, considerou-se a possibilidade de recusa, e que em função disso, a amostra seria de acordo com o número de aceite dos possíveis participantes.

Em decorrência da condição de escolaridade do respondente, a pesquisadora precisou em alguns casos, ler os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), bem como as perguntas dos questionários (físico e digital), executando o preenchimento das respostas, de acordo com o que o cooperado respondia.

O Escopo do Estudo não contemplou realizar avaliações quantitativas dos riscos, uma vez que não foi o foco da pesquisa e demandaria fazer uso de equipamentos de medição específicos.

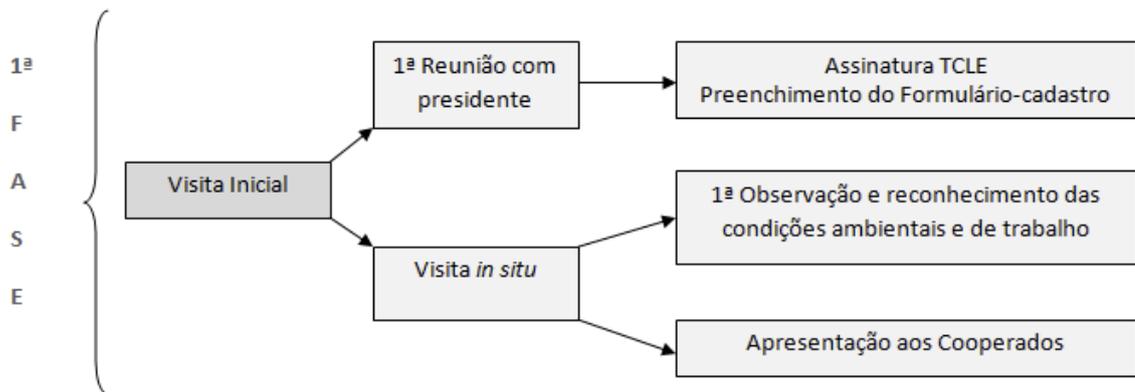
Pretendia-se realizar o estudo contemplando maior diversidade regional (São Gonçalo e Itaboraí), a fim de obter um panorama mais amplo acerca dos resultados. Contudo, foi necessário declinar, em função de fatores alheios ao nosso controle, como: doenças, desistência por parte da organização e dificuldade de acesso aos locais da pesquisa de campo.

A avaliação do potencial de resiliência ocorreu tanto na dimensão da organização – com foco no sistema; onde se entende por sistema, dentre as diversas definições, como o conjunto de elementos entre os quais existe alguma relação (Ferreira, 2008); quanto na dimensão do trabalhador – com foco no indivíduo, frente à adversidade ou estresse num determinado contexto.

A fim de maiores esclarecimentos, diferentes termos foram utilizados para designar um mesmo elemento ao longo do texto, como os elencados a seguir: resíduos (material reciclável, material potencialmente reciclável); organizações (cooperativas, associações, empreendimentos); eventos indesejados (adversos, acidentes) e catadores (cooperados, trabalhadores, indivíduos)

Diante do exposto, ressalto que a presença em campo constituiu uma etapa fundamental, a partir da qual foi possível compreender o processo de trabalho, por meio da observação do *modus operandi* do grupo de trabalhadores, bem como a apreciação de documentos, registros fotográficos, aplicação dos questionários, com entrevistas semi-estruturadas. O fluxo da pesquisa de campo está delineado na Figura 11.

Figura 11 – Fluxograma da pesquisa de campo - fase 1



Fonte: A autora, 2023

Nas primeiras visitas foram realizadas reuniões com os presidentes das organizações que consistiram em esclarecer eventuais dúvidas, explicar a dinâmica da pesquisa de campo, conhecer o espaço físico, os processos e as pessoas.

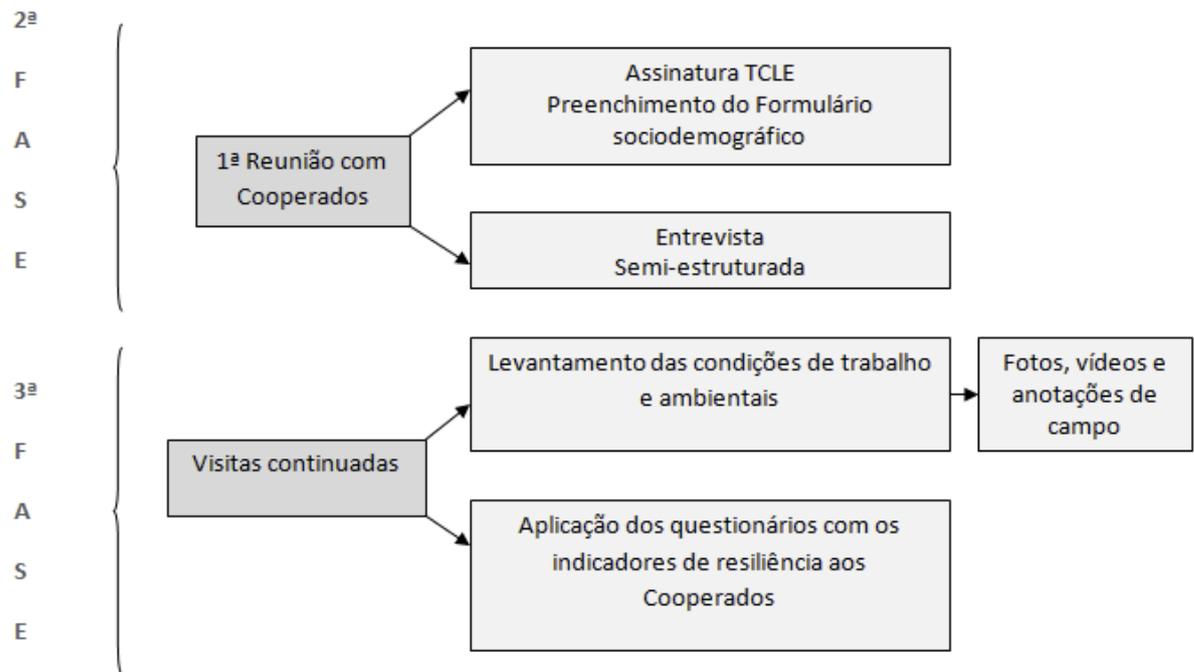
As demais visitas (Figura 12) foram realizadas com o objetivo de:

- ✓ Levantar os dados de campo em relação às condições ambientais, estrutura, infraestrutura e equipamentos; modo de trabalho
- ✓ Realizar registros fotográficos e em vídeo;
- ✓ Anotações de campo e Consulta a documentação;
- ✓ Conversar com os trabalhadores;
- ✓ Assinatura do TCLE e
- ✓ Aplicação do Questionário

Os formulários aplicados aos gestores e aos cooperados foram aprovados pelo CEP. Esses formulários foram adaptados de modelo anteriormente utilizado em outras pesquisas, incluindo a dissertação de mestrado desta autora. O tempo médio para o preenchimento foi estimado em 20 minutos. O Formulário-cadastro (Apêndice C) aplicado aos gestores continha 49 perguntas sobre dados gerais, processo de formação, logística dos resíduos, forma de gestão e equipamentos.

O formulário aplicado aos cooperados continha 47 perguntas relacionadas com o perfil socioeconômico, gênero, escolaridade, núcleo familiar, percepção do trabalho e informações de segurança do trabalho (Apêndice B).

Figura 12 – Fluxograma da pesquisa de campo - fases 2 e 3



Fonte: A autora, 2023

## 2.4 Elaboração dos indicadores

### 2.4.1 Seleção preliminar dos indicadores para avaliar o potencial de resiliência das organizações de catadores de materiais recicláveis – Técnica Delphi

Foi escolhido o método Delphi (Ahmad; Wong, 2019 & Billings *et al.*, 2020), que ocorre em sucessivas rodadas “*rounds*”, por meio da aplicação de questionários a serem respondidos individualmente e de forma anônima (Wright; Giovinazzo, 2006), de maneira que haja aperfeiçoamento a cada rodada, com a finalidade de um consenso ou estabilidade nas respostas.

A seleção de possíveis indicadores para compor o conjunto inicial proposto foi feita a partir da revisão bibliográfica e da pesquisa de campo, com foco nos aspectos de segurança e saúde do trabalhador, nos fatores de riscos observados. Para a formação do grupo de especialistas (pessoas com expertise na área de segurança

do trabalho e gestão de resíduos sólidos) realizou-se um contato via correio eletrônico ou *WhatsApp* para realização do convite e esclarecimento sobre o estudo.

Após o aceite por parte dos especialistas para participação, iniciou-se a primeira rodada, sendo enviado o primeiro questionário para 35 respondentes, com prazo para retorno de 30 dias, contendo um conjunto de 33 indicadores, que abrangiam as dimensões: a) do trabalho, b) da organização, c) da estrutura e infraestrutura, d) dos equipamentos e ferramentas e e) do indivíduo. Os especialistas foram instruídos a classificar a relevância dos indicadores propostos para o estudo, assinalando: 1) relevante ou 2) não relevante e segundo a concordância, da seguinte forma: 1) concordo; 2) concordo parcialmente e 3) discordo, com as gradações por meio da escala *Likert* (1932), além das respectivas justificativas em caso de discordância. Para o envio do questionário foi utilizada a plataforma *online Google Forms*, por se tratar de uma ferramenta prática, versátil, de simples aplicação e capaz de gerar relatórios de fácil interpretação para análise estatística dos resultados. Para análise estatística dos dados, utilizou-se o software Microsoft Office Excel 2007.

Na sequência das fases, após a análise do resultado da primeira rodada, foi realizado o *feedback* aos especialistas, com envio do segundo questionário, com os devidos ajustes e novo conjunto de indicadores, com classificação de concordância segundo a mesma escala (*Likert*: 1 a 3) e novo prazo de retorno de 30 dias. O nível de concordância (NC) estabelecido para aprovação dos indicadores deveria ser  $\geq 75\%$ . Ao todo, foram realizadas duas rodadas para a escolha e validação dos indicadores.

#### 2.4.2 Seleção dos indicadores para avaliar o potencial de resiliência dos indivíduos

Os indicadores selecionados para avaliar o potencial de resiliência dos cooperados foram escolhidos a partir da combinação dos resultados dos estudos de Wagnild e Young (1993), que consideram a resiliência como característica de personalidade moderadora dos efeitos negativos do estresse e promotora de adaptação, em conjunto com o quadro de fatores associados à resiliência individual, construído por Sabbag (2012), e as informações obtidas por meio do formulário sociodemográfico aplicado aos cooperados que aceitaram participar da pesquisa.

## 2.5 Composição da Grade de Análise de Resiliência (RAG) com os Indicadores selecionados

### 2.5.1 Dimensão sistema

Posterior ao processo de seleção dos indicadores por meio da técnica Delphi, os indicadores aprovados pelos especialistas passaram a constituir a Grade de Análise de Resiliência (*Resilience Analysis Grid*) - RAG, metodologia utilizada para avaliar o potencial de resiliência de sistemas complexos (HOLLNAGEL, 2015), utilizada em diversos outros estudos (Beek, Van Der, Schraagen, 2015; OSE; Ramstad; Steiro, 2013).

O RAG é composto por quatro quadros, cada um está associado a uma habilidade de resiliência: (a) responder, (b) monitorar, (c) aprender e (d) antecipar. Cada quadro é constituído por uma coluna dos indicadores e uma coluna das perguntas relativas a cada indicador, com a devida gradação (sistema de pontuação - escala *Likert*: de 1 a 5). O conjunto de perguntas foi elaborado de acordo com as observações de campo e das respostas ao Formulário-cadastro, que abordam aspectos importantes para o estudo em questão. Ao final, tem-se uma matriz 4 x 21, sendo quatro respondentes (representam a organização) e 21 perguntas. As perguntas associadas aos indicadores foram adaptadas de Ladeira (2022), que em sua dissertação de mestrado elaborou e aplicou indicadores para medir o potencial de resiliência de 28 laboratórios de uma instituição de ensino superior do Estado do Rio de Janeiro.

A análise pelo RAG irá fornecer um perfil do sistema, não uma classificação absoluta, pois as respostas e os resultados são uma representação temporal e espacial, não havendo padrão de referência ou critérios determinados (Hollnagel, 2011). Sendo indicada a aplicação da análise em distintos momentos, com a finalidade de melhorar as habilidades que apresentarem os menores *escores*. Utilizou-se o Programa R Studio® (R Project - versão 3.5.3, 2019) no processo de compilação, tratamento, análise dos dados e geração dos gráficos, cujo *script* está no Apêndice F.

### 2.5.2 Dimensão indivíduo

Após o processo de seleção dos indicadores, conforme item 2.4.2 desta pesquisa, esses indicadores foram agrupados de acordo com as habilidades de resiliência, em um quantitativo de cinco habilidades, a saber: (a) responder, (b) monitorar, (c) aprender e (d) antecipar e e) adaptação, totalizando 30 indicadores em cinco quadros, formando a Grade de Análise de Resiliência – RAG para o indivíduo-catador. Cada quadro é constituído por uma coluna dos indicadores e uma coluna das perguntas relativas a cada indicador, com a devida gradação (sistema de pontuação - escala *Likert*: de 1 a 5). Para efeito estatístico, significa uma matriz 30 x 38, ou seja, 38 respondentes e 30 perguntas. As perguntas associadas aos indicadores para avaliar o potencial de resiliência individual foram adaptadas de Ladeira (2022), direcionados para a dimensão do indivíduo.

Utilizou-se o Programa R Studio® (R Project - versão 3.5.3, 2019) no processo de compilação, tratamento, análise dos dados e geração dos gráficos, cujo *script* está no Apêndice G.

## **2.6 Verificação da confiabilidade e da consistência interna**

### 2.6.1 Escala *Likert*

À metodologia do RAG foi atribuída a escala do tipo *Likert* para assegurar confiabilidade estatística. Sendo assim, cada resposta recebe um valor numérico, “*escore*” (1 a 5) e a forma de apresentação dos resultados é feita por meio de um gráfico tipo radar, que usa vários raios equi-angulares e cada raio representa um das perguntas avaliada na escala *Likert*: 1 - NUNCA; 2 - RARAMENTE; 3 - ÀS VEZES; 4 - QUASE SEMPRE; 5–SEMPRE, conforme descrição no Quadro 7.

Quadro 7 – Descrição de frequência (escala *Likert*)

Frequência	Descrição
SEMPRE	Ocorre na totalidade do tempo - frequência absoluta
QUASE SEMPRE	Ocorre não de forma absoluta - frequência muito alta
RARAMENTE	Ocorre com pouco ou baixa frequência
ÀS VEZES	Ocorre ocasionalmente - baixíssima Frequência
NUNCA	Ocorre em tempo algum - frequência nula

Fonte: A Autora, 2023

### 2.6.2 Coeficiente alfa de Cronbach

Utilizou-se o coeficiente alfa de *Cronbach* para verificar a consistência interna e avaliar a confiabilidade da pesquisa. O alfa de *Cronbach* é uma ferramenta estatística largamente difundida em pesquisas que envolvem testes e suas aplicações (Gaspar; Shimoya, 2009), esse coeficiente fornece uma medida aceitável de confiabilidade num único teste, não requerendo repetições ou testes complementares em paralelo. Sua fórmula é aplicável a questionários de múltipla escolha de escalas dicotômicas (duas categorias) ou atitudinais de variáveis categóricas politômicas (três ou mais categorias), de outra maneira, trabalha-se com dados qualitativos que representam qualidade, características ou categorias, que não são passíveis de serem medidas em sua forma original.

O coeficiente é calculado com uso de princípios estatísticos básicos (Shavelson, 2009). É estimado considerando-se uma matriz X do tipo (n x k), que corresponde às respostas (em qualquer escala) quantificadas de um questionário. Cada linha da matriz X representa um indivíduo enquanto cada coluna representa uma questão. Desta maneira, calcula-se o coeficiente alfa de *Cronbach* ( $\alpha$ ) de acordo com a Equação (1):

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[ \frac{\sigma_t^2 - \sum_{i=1}^k \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right] \quad (1)$$

Onde:  $\sigma_i^2$  é a variância de cada coluna da matriz X – variância relacionada a cada questão da matriz X;

$\sum t^2$  é a variância da soma de cada linha da matriz X - variância da soma das respostas de cada indivíduo.

$K > 1$  e  $n > 1$

A confiabilidade do coeficiente alfa de *Cronbach* apresenta variação entre 0 e 1 (GLIEM; GLIEM, 2003). Sendo considerado valor mínimo aceitável de 0,70 e máximo esperado de 0,90.

## **2.7 Grau do Potencial de Resiliência) – GPR**

O sistema (cooperativa) e os cooperados (indivíduos) foram classificados segundo o seu potencial de resiliência em diferentes graus: Alto (71% - 90%), Médio (51% - 70%), Baixo (31% - 50%) ou Baixíssimo (10% - 30%), que configuram o Grau do Potencial de Resiliência (GPR). A estratificação do grau ocorreu de acordo com o percentual de incidência de respostas positivas (4 - quase sempre; 5 - sempre) para as perguntas relacionadas aos indicadores das habilidades de Monitorar, Aprender e Antecipar, para a dimensão-sistema e de acordo com o percentual de incidência de respostas positivas (4 - quase sempre; 5 - sempre) para as perguntas relacionadas aos indicadores das habilidades de Monitorar, Aprender, Antecipar e de Adaptação, para a dimensão-indivíduo, que configuram o perfil mais resiliente.

Para o cálculo e classificação, foram consideradas as proporcionalidades entre o número de respostas atribuídas às perguntas relativas aos indicadores específicos de cada habilidade e número de respostas ( $n^o$  de indivíduos) para cada cooperativa

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Resultado da pesquisa bibliográfica

O Quadro 8 é representativo das principais referências utilizadas para construção teórica e do estado da arte acerca dos assuntos abordados, no entanto, tais referências não encerram a base referencial utilizada no presente estudo, sendo, portanto, acrescida de outras fontes igualmente relevantes.

Quadro 8 – Principais autores que referenciam esta tese

<b>Resiliência e Engenharia de Resiliência</b>
Hollnagel (2011); Woods (2012); Grotberg (2005); Costella (2008); Shirali (2016); Grecco (2015); Azadeh (2014); Frankenfeld <i>et.al.</i> (2019); Wreathall (2009); Righi <i>et. al.</i> (2015); Saurin (2011); Carmello (2008); Muschara (2018); Weick e Sutcliffe (2011); Yunes e Szmanski (2001)
<b>Resiliência Individual</b>
Wagnild e Young (1993); Job (2003); Sabbag (2012); Cimbalista
<b>Resíduos sólidos urbanos</b>
Araújo (2012); Besen <i>et.al.</i> (2011); Bastos (2014); Bastos (2021); Dalmas <i>et.al.</i> (2011); Galon e Marziale (2016); Godecke (2017); Figueiredo e Lopes (2021); Silva (2017); Silva e De Martini (2021);
<b>Indicadores</b>
Camargo (2000); RAD (2017); Kligerman (2007); Monteiro e Falsarela (2007)
<b>Riscos Ocupacionais e Segurança do Trabalho</b>
Couto (2009); Ruppenthal (2003); Sanders e Mc Cormick (1993)

Fonte: A Autora, 2023

#### 3.2 As Organizações estudadas

Conforme o processo de seleção explicado na metodologia, quatro (4) organizações aceitaram participar do estudo. Respeitando-se os limites éticos previstos e acordados, não há identificação dos respondentes e as organizações participantes foram denominadas de: Cooperativa A, B, C e D respectivamente, mantendo-se assim o anonimato.

##### 3.2.1 Breve contextualização

A cooperativa “A” começou sua operação em 2004 e foi fundada em Janeiro de 2008 e está estabelecida num galpão de aproximadamente 100 m<sup>2</sup>, que passou por algumas obras, necessárias em função de problemas estruturais e de infraestrutura para melhorar o espaço físico de trabalho. Suas instalações contemplam além da área destinada às tarefas intrínsecas ao trabalho, uma copa/cozinha,

escritório e banheiros. A cooperativa tem 14 cooperados, que se relacionam sob a lógica da economia solidária e autogestão.

A Cooperativa “B” opera desde agosto de 2003 e foi formalizada em 2004, ocupa um galpão com aproximadamente 3.500m<sup>2</sup> distribuídos em distintos espaços (escritório, refeitório, museu e marcenaria). A maioria dos cooperados atuava no extinto Lixão de Jardim Gramacho, o que lhes imprime uma expertise acerca da função de catação. A organização desenvolve diversos projetos externos por meio da prestação de serviços para inúmeras instituições. Seu funcionamento não está balizado essencialmente, na prática da autogestão. Possui diversas parcerias com empresas públicas e privadas e alguns projetos.

A Cooperativa “C” foi fundada em Janeiro do ano de 2015 e acolheu um contingente de indivíduos oriundos do antigo Lixão de Jardim Gramacho, após seu fechamento em 2012 e pratica o trabalho coletivo e a autogestão. Ocupa um galpão de aproximadamente 1000 m<sup>2</sup> e, em 2018 firmou parceria com a Empresa Reciclar pelo Brasil, iniciativa da Coca-Cola Brasil e AMBEV, o que possibilitou a aquisição de caminhão para auxiliar na coleta de resíduos. A cooperativa mantém um bazar permanente com materiais doados e encontrados na coleta seletiva, que são vendidos a preços acessíveis aos próprios cooperados ou à população do entorno para complementar o faturamento da cooperativa.

A Cooperativa “D” foi criada em 11 de março de 1993, por iniciativa de um pároco da Igreja adjacente, como alternativa de trabalho às famílias pobres do entorno. Sua gestão e funcionamento têm como pilar a autogestão e o trabalho coletivo. A sua formalização ocorreu em junho de 2003 e foi relevante para sua estrutura organizacional. A área construída tem cerca de 700 m<sup>2</sup>, além de um bazar.

### 3.2.2 Caracterização

As cooperativas de catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis guardam diferenças entre si, que no âmbito geral, dizem respeito à sua formação, formalização, recursos empregados e adquiridos, assim como acesso aos materiais recicláveis, entre outras. Essas diferenças são reflexos também do contingente de pessoas que lhes deram origem e da ocupação espacial e regional de cada uma. Conforme Quadro 9, a seguir estão apresentados os dados relativos aos aspectos internos e de gestão das cooperativas.

Quadro 9 – Aspectos internos de gestão

Regimento interno	Sistema de pagamento	Produtividade	Jornada de trabalho
Autogestão Coletivo de trabalho Reuniões (ATA)	Por produtividade R\$980,00 – R\$ 1.640,00	Produção: variável de 20 ton./mês a 240 ton./mês de acordo com o porte. Índice de rejeito: 7% a 20%	A, C e D: 8h/dia 2 <sup>af</sup> a 6 <sup>af</sup>  B: 12h x 36h 2 <sup>af</sup> a 6 <sup>af</sup>

Fonte: A Autora, 2023

Os equipamentos utilizados no apoio a realização das tarefas, presentes nas cooperativas, são (Quadro 10):

Quadro 10 – Equipamentos

Cooperativa	Equipamentos				
	Prensa	Balança	Carrinho	Esteira	Elevador de carga
<b>A</b>	2	2	1	1	1
<b>B</b>	3	2	3	0	1
<b>C</b>	3	2	2	0	0
<b>D</b>	2	1	2	0	0

Fonte: A Autora, 2023

A esteira da cooperativa “A” não funciona, pois foi emprestada para outra organização e retornou com defeito, por isso, estava servindo como mesa para separação do MR e também como local de armazenagem dos resíduos que chegam à cooperativa. O elevador de carga não estava em operação e tem pouco uso. A cooperativa “C” possui três prensas, mas, apenas duas funcionavam, pois uma estava com defeito.

As principais categorias de materiais recicláveis coletados e separados são papéis, plásticos, vidros, metais, tetra pak, orgânicos e eletrônicos. Cada categoria engloba diversas subcategorias de materiais conforme suas especificidades, descritos no Quadro 10. Categorias, como plástico, metal, papel e papelão estão presentes nas quatro cooperativas, porém, as demais categorias e subcategorias dependem de alguns fatores inerentes a cada organização.

Quadro 10 – Categorias e subcategorias de material reciclável

Cooperativa A	Cooperativa B	Cooperativa C	Cooperativa D
Papel; Plástico; Metal; Vidro; Embalagem tipo Tetra Pak; Orgânicos e Eletrônicos	Papel; Plástico; Metal; Vidro; Embalagem tipo Tetra Pak; Orgânicos; Eletrônicos; Isopor e Óleo vegetal usado	Papel; Plástico; Metal; Vidro; Embalagem tipo Tetra Pak	Papel; Plástico; Metal; Vidro; Embalagem tipo Tetra Pak
Subcategorias			
Papéis de rascunho; Caixas de medicamentos, Rolo de papel higiênico; Papéis coloridos; Papelão – (liso ou ondulado); Jornal. Revistas; Livros e Apostilas.			
Embalagens de engradados; Embalagens de produtos de limpeza e higiene; Pote de: (sorvete, margarina, manteiga, requeijão); Embalagem de óleo de cozinha; Detergente; logurte; tubos de PVC, Brinquedos de plástico; Sacos plásticos e outros materiais em: (PP, PEAD, PEBD, PET)			
Cacos de vidro; Garrafas de: (azeite, bebidas alcoólicas, refrigerantes); Copos; Xícaras, Vasos e Jarras; Vidro de portas e janelas.			
Latinha de alumínio; Tubos metálicos; Radiadores; Telhas; latas de tinta; Painéis e Latas de alimentos; Aparas; Chapas, Perfis; Embalagens de desodorantes; Sucatas metálicas; Aço inox; Bronze e Cobre.			
Caixas de leite; leite condensado; creme de leite; sucos			
Óleo vegetal			
Teclados; CPU; Mouse; Monitores; Placas; Fontes; <i>No break</i> ; Modem; Roteadores; Impressoras; Celulares; Televisão; Eletrodomésticos; Ventiladores; Aparelhos de som; Motores e Baterias; Fios (encapados e desencapados)			

Fonte: A Autora, 2023

Todas as cooperativas recebem os principais materiais recicláveis, que são: papel e papelão, metal, vidro e plástico. Os demais materiais recicláveis, como eletroeletrônicos, resíduos orgânicos e isopor dependem da capacidade produtiva, de parcerias e da existência de indústria de reciclagem próxima que absorva o material.

A Figura 13 apresenta alguns dos materiais recicláveis já separados e acondicionados, como latinhas de alumínio e garrafas plásticas. Quanto ao volume de material separado que, de fato poderá ser comercializado para a reciclagem, não é incomum a separação resultar num índice de rejeito relevante e não desejado. Haja vista as condições dos MR, em função de como são acondicionados e transportados tanto pelos geradores, pelos profissionais externos que fazem chegar à cooperativa e até, na própria cooperativa; o que influencia na quantidade e qualidade do produto final.

Figura 13 – material reciclável separado



(a) latinhas de alumínio

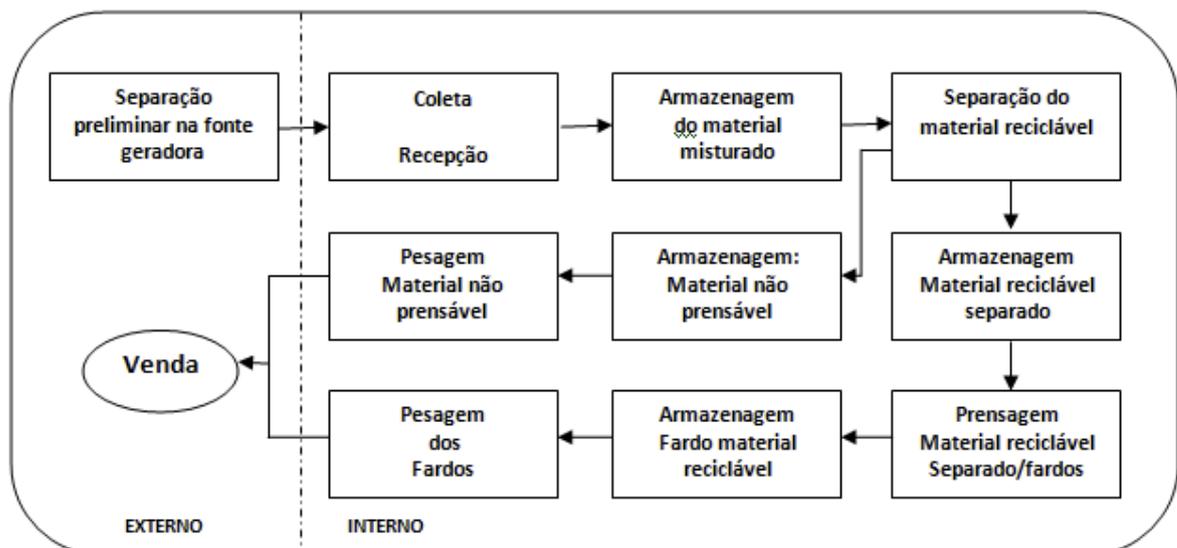
(b) garrafas plásticas

Fonte: A Autora, 2022

### 3.2.3 Fluxo dos resíduos sólidos urbanos nas cooperativas

Os RSU seguem um fluxo que tem como ponto inicial as diferentes fontes geradoras (comércio, fabricantes, instituições, consumidores, etc.) onde, a princípio, deveriam sofrer uma separação preliminar com a finalidade de direcionar os materiais com potencial de reciclagem à coleta seletiva, conforme exigência da PNRS. A Figura 14 representa o fluxograma com uma síntese dos elementos que compõem o processo. Pode haver variação tanto nos elementos, quanto em suas relações, em função das peculiaridades e estratégias de cada empreendimento (Rocha, 2015).

Figura 14 – Fluxograma sintético dos resíduos sólidos urbanos



Fonte: A Autora, 2022

Para uma melhor compreensão do fluxo dos resíduos sólidos até as cooperativas e no contexto dessas, serão descritas, sucintamente algumas das etapas representadas no fluxograma acima. Ressalta-se a separação preliminar na fonte, que é uma etapa externa, que não envolve diretamente o trabalho dos catadores. Todavia, se configura como o ponto de partida; viabilizando mais eficiência no processo de separação dos materiais recicláveis, pois evita a perda de qualidade dos RSU e melhora as condições de trabalho para as etapas seguintes. Nessa fase, cabe ressaltar a importância da educação ambiental como instrumento na gestão dos resíduos frente aos diferentes atores.

#### *Coleta e recepção*

Esta etapa depende de empresas parceiras, logística própria ou de catadores autônomos de materiais recicláveis, que recolhem o resíduo e entregam-no para a cooperativa. O principal meio pelo qual os MR são transportados até os galpões são os caminhões do tipo baú. Para tanto, existe um cronograma de coleta e um roteiro que são definidos previamente de acordo com estratégias específicas, bem como um planejamento das equipes que ficam internas e das equipes que realizam o trabalho externo. Entretanto, também pode ocorrer a coleta mais próxima localmente, por meio de carrinhos nas localidades do entorno.

#### *Pesagem*

O processo de pesagem pode ocorrer no momento em que o resíduo chega até a cooperativa, após a triagem e prensagem ou somente no momento da saída. É possível medir a quantidade de resíduos que chegam até a cooperativa e o quanto é de fato aproveitado para reciclagem e obter também o percentual de rejeito que será descartado.

#### *Triagem*

Quando chegam às cooperativas, os resíduos precisam ser separados para que nas empresas recicladoras sejam tratados e reciclados, portanto, devem ser colocados em diferentes contentores, de acordo com o tipo de cada material. A separação vai além do básico “plástico, metal, papel e vidro”, pois cada tipo de plástico, por exemplo, possui um valor de venda único e variável conforme o mercado.

Essa separação também é essencial para que os produtos passem pelo tipo de reciclagem mais adequado.

### *Prensagem*

Os materiais recicláveis que são viáveis de serem prensados, após a etapa de segregação, ou segue para uma grande máquina que possibilita compactar o volume e facilitar o transporte, ou fica armazenado temporariamente, em função da dinâmica interna, até que ser prensado.

### *Venda/comercialização*

Por fim, o material é encaminhado/vendido para empresas que fazem o processo de reaproveitamento dos resíduos, repassando-os como matéria-prima reciclada para grandes indústrias e fábricas.

O preço dos materiais é variável e definido pelo mercado de acordo com critérios, tais como, cor, forma, tipo específico de material, qualidade e integridade (sujidade, umidade). Desta forma, as associações organizam seu processo de produção segundo uma lógica balizada nesses critérios e nas suas condições estruturais e ferramentais, bem como na sua capacidade produtiva, em termos de recurso humano, tempo de estoque dos materiais até a venda.

### 3.2.4 Resultado das entrevistas com os cooperados

O Quadro 11 mostra o perfil dos cooperados, segundo o gênero, faixa etária, estado civil e o quantitativo de membros por cooperativa.

Quadro 11 – Perfil dos cooperados (n = 38)

Número de membros		Gênero		Faixa etária	
		Feminino	Masculino		
<b>Cooperativa A</b>	8	4	4	35 a 65	
<b>Cooperativa B</b>	11	10	1	23 a 62	
<b>Cooperativa C</b>	9	8	1	21 a 44	
<b>Cooperativa D</b>	10	9	1	35 a 64	
<b>Total:</b>	38	31	82%	7	18%
<b>Estado civil</b>			<b>Fumante</b>		
Casado/U.E.: 10	Solteiro: 28		Sim: 10		Não: 28
<b>Exerce atividade fora da cooperativa</b>					
Sim: 7			Não: 31		

Legenda: U.E. (união estável).

Fonte: A Autora, 2023

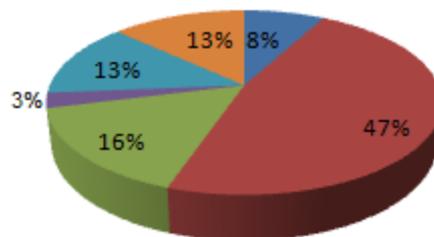
A análise dos resultados revelou que do quantitativo de membros entrevistados, 82% eram mulheres e majoritariamente solteiras, tendo em média 43. Dentre os respondentes há uma discrepância no que diz respeito ao tempo de

trabalho na cooperativa, que varia de 2 meses a mais de 23 anos. A maioria desempenhava o papel central de provedora da família, cujo número de dependentes diretos variava de 2 a 6 pessoas por residência. A atividade nas cooperativas foi relatada como sendo a principal fonte de renda, visto que 31 cooperados não exerciam outra atividade e os demais realizavam a prestação de serviços, como o de faxineira, manicure ou “bico em obra”

Quanto à escolaridade, os dados mostram que 13% concluíram o ensino médio, 47% concluíram o ensino fundamental, e 16% se declararam alfabetizados apenas (Gráfico 4).

Gráfico 4 – Escolaridade dos cooperados

■ Fundamental Completo ■ Fundamental Incompleto  
 ■ Alfabetizado ■ Analfabeto  
 ■ Médio incompleto ■ Médio completo



Fonte: A Autora, 2023

Vivendo numa realidade em que sobreviver é o ponto focal, a procura por estudo não é prioridade, sendo deixada de lado, ou quando se tem acesso, em muitos casos, é refutada, em função das adversidades que se fazem presentes no percurso.

Foram registrados outros dados para complementar o perfil dos catadores, como o tempo de atuação na atividade, com variação de 3 meses a 23 anos, e dados acerca de treinamento/capacitação para a função, com cerca de 61% dos entrevistados respondendo que não receberam treinamento, que foram aprendendo com os demais, que já tinham certa experiência. Quanto ao trabalho em si, 90% consideram-no tanto exaustivo, quanto repetitivo e 54% assumem não realizar a separação de recicláveis em suas residências. Alegam não ter tempo ou interesse, pois já fazem na cooperativa.

Os gestores diferem em idade, gênero, condição cultural e, claro, história de vida. Contudo, todos têm uma relação com resíduos sólidos e são resguardadas as particularidades de cada um ao longo da jornada. O Quadro 12 configura o perfil dos gestores para o conjunto de cooperativas estudadas.

Quadro 12 – Perfil dos gestores (n=4)

Gênero		Faixa etária	Tempo de atuação
Masculino	Feminino	40 a 72 anos	Mais de 15 anos
1	3		

Fonte: A Autora, 2023

### 3.3 Levantamento das condições ambientais e de trabalho

Os registros fotográficos subsidiaram as informações relacionadas com os aspectos do trabalho, em termos de espaço físico, da estrutura e equipamentos presentes. As observações de campo em conjunto com as imagens deram suporte às análises e narrativas que seguem.

#### 3.3.1 Caracterização do modo de trabalho e do espaço físico

O processo de separação dos materiais recicláveis se inicia com a preparação do espaço físico, principalmente do *layout* mais adequado para a disposição dos contentores e *bags* que são importantes para o acondicionamento do material triado. Não existe um modelo de arrumação padrão, entretanto, há uma lógica baseada na demanda de material que deve ser triado, no quantitativo de pessoas para fazê-lo, tipo de material e espaço (Figura 15).

Figura 15 – Etapa de separação do material reciclável



Fonte: A Autora, 2022

Usualmente, os materiais de maior valor e mais requisitados pelo mercado, influenciam no sistema produtivo e impõem o ritmo de produção. Nas organizações estudadas, há uma divisão das tarefas, sendo realizada a separação do material, a prensagem e a pesagem. Nem todos têm capacitação para operar os maquinários, como prensa, elevadores de carga e esteiras.

Os cooperados adotam a postura de pé durante toda a jornada, não há local, nem mobiliário para sentar-se. Bancadas são dispostas para receber o conteúdo do material para o processo de separação. Contudo, nem sempre são em número suficiente ou estão em condições adequadas e por vezes, ainda servem de local para armazenagem do material que ainda será separado.

Os espaços físicos (galpões) de todas as organizações estudadas apresentam condições ambientais e de trabalho insalubre e permeada de riscos. Nos aspectos, como iluminação, verificou-se inadequação, com ausência de iluminação ou ineficiência, bem como falta de ventilação, presença sistemática de umidade e vetores. Diversas situações forçam os trabalhadores a se adaptarem para conseguirem realizar as tarefas e muitas vezes, eles se superam, no sentido de improvisarem meios para trabalhar.

Verifica-se, por exemplo, que na Figura 16, o trabalhador precisa improvisar para apanhar o material, adotando uma postura inadequada.

Figura 16 – Risco ergonômico postural



Fonte: A Autora, 2022

Quase sempre o material reciclável passível de ser compactado é alocado próximo à prensa, e acontece de cair um volume considerável deste material no

chão, forçando o (a) cooperado (a) a adotar posturas que podem trazer malefício à sua saúde. Neste caso, faz-se o uso de uma tampa plástica, como apanhador para alimentar a prensa.

As ilustrações da Figura 17 mostram algumas situações que intrinsecamente, trazem risco de acidente. Na primeira ilustração, há o risco de choque e queda, em função de uma poça d'água em frente a prensa, na segunda, há o risco de acidente por corte, pois verifica-se a existência de diversos cacos de vidro, e, a terceira ilustração mostra o empilhamento de tonel de metal em piso instável, podendo tombar e causar um acidente.

Figura 17 – Situações de riscos



Fonte: A Autora, 2022

Essas situações, assim como outras que foram registradas (Apêndice K) devem ser eliminadas ou corrigidas.

### 3.3.2 Segurança do trabalho e seus aspectos

No Quadro 13 estão listados os riscos observados nas cooperativas estudadas. As consequências desses riscos para os trabalhadores estão intimamente ligadas ao tempo em que este fica exposto aos agentes e à sua intensidade. A existência dos riscos pode significar um dano à saúde ou lesão ao trabalhador, uma vez que se estabelece uma interação entre o indivíduo e o ambiente, sendo assim, é importante ressaltar que a conduta do trabalhador é um fator que deve ser considerado na medida em que influencia nessa relação. Contudo, numa perspectiva de sustentabilidade do ser e da organização é imperativo desenvolver e gerenciar uma cultura de segurança e saúde pautada na prevenção.

Riscos à saúde dos catadores		Descrição
<b>Físicos</b>	<b>A</b>	Calor (ventilação ineficiente ou inadequada); Ruído (prensas); Umidade (goteiras); infiltração (mofo)
	<b>B</b>	Calor (ventilação ineficiente ou inadequada); Ruído (prensas); Umidade (goteiras); infiltração (mofo)
	<b>C</b>	Calor (ventilação ineficiente ou inadequada); Ruído (prensas); Umidade (goteiras); infiltração (mofo)
	<b>D</b>	Ruído (prensas); Umidade (goteiras); infiltração (mofo)
<b>Químicos</b>	<b>A</b>	Poeiras; produtos tóxicos nas embalagens (tintas, solventes); inseticida
	<b>B</b>	Poeiras; produtos tóxicos nas embalagens (tintas, solventes); inseticida
	<b>C</b>	Poeiras; produtos tóxicos nas embalagens (tintas, solventes); inseticida
	<b>D</b>	Poeiras; produtos tóxicos nas embalagens (tintas, solventes); inseticida, embalagem com gás de pimenta
<b>Biológicos</b>	<b>A</b>	Fungos; Bactérias - matéria orgânica residual nas embalagens; seringas contaminadas
	<b>B</b>	Fungos; Bactérias - matéria orgânica residual nas embalagens; seringas contaminadas
	<b>C</b>	Fungos; Bactéria - matéria orgânica residual nas embalagens; seringas contaminadas
	<b>D</b>	Fungos; Bactérias - matéria orgânica residual nas embalagens
<b>Ergonômicos</b>	<b>A</b>	Mobiliário inadequado; posturas inadequadas; movimentos repetitivos; organização do trabalho; sobrecarga
	<b>B</b>	Mobiliário inadequado; posturas inadequadas; movimentos repetitivos; organização do trabalho; sobrecarga
	<b>C</b>	Mobiliário inadequado; posturas inadequadas; movimentos repetitivos; organização do trabalho; sobrecarga
	<b>D</b>	Mobiliário inadequado; posturas inadequadas; movimentos repetitivos; organização do trabalho; sobrecarga
<b>Acidente</b>	<b>A</b>	Desnível no piso; buracos; fios desencapados; Iluminação (ausência, insuficiência ou lâmpadas com defeito); falta de sinalização; corte com material perfurocortantes; vidro; prensa; material espalhado
	<b>B</b>	Desnível no piso; buracos; fios desencapados; Iluminação (ausência, insuficiência ou lâmpadas com defeito); falta de sinalização; corte com material perfurocortantes; vidro; prensa
	<b>C</b>	Desnível no piso; buracos; fios desencapados; falta de sinalização; Iluminação (ausência, insuficiência ou lâmpadas com defeito); corte com material perfurocortantes; vidro; prensa; falta de organização
	<b>D</b>	Canaleta no piso; fios desencapados; falta de sinalização; corte com material perfurocortantes; vidro; prensa, risco de queda por conta da rampa

Quadro 13 – Riscos observados nas cooperativas estudadas (continua)

Fonte: A Autora, 2023

Quanto às questões do uso do EPI, os respondentes afirmaram usar equipamentos de proteção individual (botas, luvas, uniforme) a maior parte do tempo. O uso de óculos de proteção e do protetor auricular para atenuação do ruído da prensa ocorre eventualmente e apenas pelos cooperados que operam esse equipamento, pois não são todos que têm qualificação para tal (Quadro 14).

Quadro 14 – Uso do Equipamento de Proteção Individual

Usa EPI		Frequência de uso do EPI		
Sim	Não	Nunca	Quase sempre	Tempo todo
38	0	0	3	35

Fonte: A Autora, 2023

Foi observado que muitos EPIs estavam em condições precárias de uso e que em algumas situações eram utilizados de maneira inadequada pelo trabalhador, influenciando negativamente na função do EPI ou reduzindo a sua eficiência protetiva, em caso de acidente. Conforme o Quadro 15, foram relatados casos de afastamentos tanto por doença, quanto por acidente.

Quadro 15 – Afastamento por acidente ou doença do trabalho

Doença do trabalho				Afastamento por doença do trabalho			
Sim	8	Não	30	Sim	8	Não	30
Acidente do trabalho				Afastamento por acidente do trabalho			
Sim	4	Não	34	Sim	4	Não	34

Fonte: A Autora, 2023

As doenças mais citadas foram alergias respiratórias, dermatites e dor na coluna. Já os acidentes relatados foram corte com vidro, necessitando de pontos e queda (desnível no piso e do caminhão). No momento da pesquisa não foram relatados acidentes ou doenças relativas ao trabalho. Nenhum entrevistado possui plano de saúde e recorrem ao Sistema Único de Saúde (SUS) quando necessário.

A compreensão dos perigos e riscos existentes no ambiente de trabalho se traduz num ponto crucial para a prevenção e grau de resiliência. Dado que ao conhecê-los poderá ser possível adotar ações que permitam: antecipar, controlar ou até mesmo eliminar erros/falhas.

É possível verificar que os riscos químicos e biológicos são provenientes de alguns fatores que a organização não tem gerência, como por exemplo, os resíduos de alimentos misturados com os materiais recicláveis, materiais contaminados com substâncias tóxicas, materiais cortantes. A poeira é gerada pelo acúmulo de materiais de diversos tipos e origens, pela dificuldade interna na limpeza e manutenção. Os demais riscos (físico, ergonômico e acidente) estão mais associados ao ambiente laboral (estrutura/infraestrutura), à organização do trabalho

(logística, arranjo físico, ergonomia) e aos equipamentos (localização, manutenção, operação).

Os Riscos de acidente, que também são conhecidos como riscos mecânicos costumam ter origem relacionada às condições do ambiente, tecnologia inadequada, equipamentos inadequados que de alguma maneira podem levar às lesões de maior ou menor gravidade. Foram identificados que há riscos presentes no arranjo físico de modo amplo, nas instalações, no armazenamento dos materiais e também na deficiência na iluminação. Os cooperados estão expostos de maneira contínua a esses riscos, numa relação dinâmica, no sentido de interagir com os mesmos - se adaptando, negando-os ou normatizando-os.

### 3.4 Elaboração dos indicadores para avaliar o Potencial de Resiliência

#### 3.4.1 Elaboração dos indicadores – dimensão sistema

##### *Caracterização dos participantes*

Participaram profissionais de instituições públicas, privadas, acadêmicos e autônomos, com experiência e vivência na área de estudo correlata a presente pesquisa, conforme Quadro 16.

Quadro 16 – Perfil dos especialistas

<b>Gênero</b>	<b>Masculino: 9</b>	<b>Feminino: 8</b>
<b>Faixa etária</b>	25 – 35 anos	35,2%
	36 – 45 anos	47,05%
	46 – 55 anos	17,6%
<b>Formação acadêmica</b>	Engenheiro Ambiental	17,6%
	Engenheiro de Segurança Trabalho	47,05%
	Biólogo	11,76%
	Gestor ambiental	11,76%
	Técnico Segurança Trabalho	11,76%
<b>Nível de escolaridade</b>	Graduação	23,52%
	Especialização	47,05%
	Mestrado	29,41%

Fonte: A Autora, 2023

### *Rodadas do Método Delphi*

Na primeira rodada foram enviados os questionários para 35 especialistas, havendo uma taxa de retorno de 65%, representando 23 respostas. Essa primeira etapa ocorreu durante o período de setembro a dezembro de 2022. A segunda rodada aconteceu entre os meses de março a junho de 2023 e teve uma taxa de retorno de 74%, ou seja, 17 respostas (Quadro 17).

Quadro 17 – Resumo das rodadas com especialistas

Rodada	Participantes (Especialistas)		
	Questionários enviados	Retorno	Taxa de retorno
1ª rodada	35	23	65%
2ª rodada	23	17	74%

Fonte: A Autora, 2023

Foram submetidos aos especialistas na primeira rodada, como proposição inicial 33 indicadores, para avaliação da relevância e do nível de concordância. Na fase de retorno dessa rodada, os especialistas fizeram 13 observações contemplando sugestão de alteração, adaptação ou exclusão do indicador. As recomendações foram analisadas, ponderadas e aceitas quando pertinentes (Quadro 18).

Quadro 18 – Primeira rodada - Delphi

Indicador	1ª Rodada		
	% de concordância	% de relevância	Condição
I01 - Horas trabalhadas	51,5	86,9	E
I02 - Diversidade das atividades	48,4	82,6	E
I03 - Tempo de descanso	72,7	86,9	E
I04 - Atendimento de emergência	84,8	100	A
I05 - Limpeza e higiene	72,7	100	E
I06 - Parada por precaução	87,8	100	AP
I07 - Iluminação	51,5	91,3	E
I08 - Treinamento de segurança	100	100	AP
I09 - Erro humano	81,8	91,3	A
I10 - Registro de incidentes	72,7	82,6	E
I11 - Treinamento contínuo	81,8	100	A
I12 - Índice de rejeitos	72,7	78,2	E
I13 - Outra ocupação	51,5	82,6	E
I14 - Melhoria contínua	93,9	100	AP
I15 - Disponibilidade de EPI	87,8	100	A
I16 - Sinalização	87,8	82,6	A
I17 - Instrumentos legais	69,6	78,2	E
I18 - Percepção de riscos	93,9	100	A
I19 - Remuneração	72,7	91,3	E
I20 - Percentual de recicláveis	75,7	73,9	MR
I21 - Cultura de segurança	100	100	AP
I22 - Manutenção equipamento	100	100	AP
I23 - Consciência e transparência	96,9	95,6	AP
I24 - Relação interpessoal	87,8	82,6	A
I25 - Rotatividade	72,7	82,6	E
I26 - Inspeção de segurança	100	95,6	AP
I27 - Decisão autônoma	81,8	82,6	A
I28 - Controle de vetores	69,9	78,2	E
I29 - Faturamento	72,7	91,3	E
I30 - Quantitativo de pessoas	72,7	82,6	E
I31 - Tempo de atividade	51,5	82,6	E
I32 - Localização	45,4	73,9	E
I33 - Qualificação pessoal	100	95,6	AP

Legenda: MR – Mantido com Ressalva; A - Alterado; E – Excluído; I – Incluído;  
AP – Aprovado

Fonte: A Autora, 2023

Os indicadores: I01 - Horas trabalhadas; I02 - Diversidade das atividades; I03 - Tempo de descanso; I05 - Limpeza e higiene; I07 - Iluminação; I08 - Iluminação; I10 - Registro de incidentes; I12 - Índice de rejeitos; I13 - Outra ocupação; I17 -

Instrumentos legais; I19 - Remuneração; I20 - Percentual de recicláveis; I25 - Rotatividade; I28 - Controle de vetores; I29 - Faturamento; I30 - Quantitativo de pessoas; I31 - Tempo de atividade e I32 - Localização obtiveram uma avaliação do nível de concordância abaixo do percentual de não conformidade estabelecido e por esse motivo, tais indicadores foram eliminados e não seguiram para a segunda rodada.

Por outro lado, os indicadores: I08 - Treinamento de segurança; I21 - Cultura de segurança; I22 - Manutenção de equipamento; I26 - Inspeção de segurança; e I33 - Qualificação de pessoal atingiram 100% do consenso. Este resultado indica que o caminho para um desempenho eficiente e sustentável, do ponto de vista da segurança do trabalho está voltado para uma prática da atividade pautada na prevenção e capacidade de resposta frente a um evento indesejado.

Os indicadores I02 - Diversidade das atividades e I32 - Localização foram os que receberam o maior número de objeções, embora sejam considerados relevantes. Tais objeções apontam pouca influência ou pertinência correlacionadas ao objeto de estudo e ao tema.

De um modo geral, todos os indicadores inicialmente submetidos foram considerados relevantes, com variação de 73,9% (I32 - Localização; I20 - Percentual de recicláveis) a 100% (I04 - Atendimento de emergência; I05 - Limpeza e higiene; I06 - Parada por precaução; I08 - Treinamento de segurança; I11 - Treinamento contínuo; I14 - Melhoria contínua; I15 - Disponibilidade de EPI; I18 - Percepção de riscos; I21 - Cultura de segurança; I22 - Manutenção equipamento), sendo a média igual a 89,44%.

Foi verificada a necessidade de adaptação de alguns indicadores, no total foram sete (7), a saber: I09 - Erro humano, passou a ser I09 - Tolerância ao erro; este indicador está associado ao entendimento de que errar é humano e que o erro pode ser uma consequência da interação do trabalhador com os fatores locais aos quais está envolvido. I11 - Treinamento contínuo foi alterado para I11 - Periodicidade de treinamento; associa rotina de treinamento inerente à atividade, com planejamento. I15 - Disponibilidade de EPI mudou para I15 - Equipamento de segurança; engloba atributos de segurança vinculados a equipamentos específicos.

Já o indicador I16 - Sinalização passou a ser I16 - Recursos e dispositivos de segurança; com ampla abrangência. O indicador I18 - Percepção de risco foi alterado

para I18 – Reconhecimento de risco; caráter mais amplo de identificação e análise de possíveis danos. Por sua vez, o indicador I24 - Relação interpessoal foi alterado para I24 - Comunicação entre pares; relevante para processos colaborativos, para comunicação, aprendizado e convívio. Por fim, houve alteração do indicador I27 - Decisão autônoma para I27 - Autonomia de decisão; corresponde a capacidade de tomar decisão e agir de forma independente, na ocorrência de um evento indesejado.

Na sequência, após a análise e as devidas alterações, foi retornado aos especialistas o questionário 2 com um novo conjunto de indicadores (16), para realização da segunda rodada (Quadro 19).

Quadro 19 – Segunda rodada - Delphi

Indicador	2ª Rodada	
	% de concordância	Condição
I01 - Agilidade de ação	88,2	AP
I02 - Parada por precaução	82,3	AP
I03 - Treinamento de segurança	100	AP
I04 - Tolerância ao erro	82,3	AP
I05 - Periodicidade de treinamento	100	AP
I06 - Melhoria contínua	100	AP
I07 - Equipamento de segurança	100	AP
I08 - Recursos e dispositivos de segurança	100	AP
I09 - Reconhecimento dos riscos	100	AP
I10 - Cultura de segurança	100	AP
I11 - Manutenção e correção	100	AP
I12 - Consciência e transparência	82,3	AP
I13 - Comunicação entre pares	82,3	AP
I14 - Inspeção de segurança	100	AP
I15 - Autonomia de decisão	82,3	AP
I16 - Qualificação pessoal	100	AP

Legenda: AP - aprovado

Fonte: A Autora, 2023

Como resultado da 2ª rodada, constatou-se que houve consenso desejado para os 16 indicadores e concomitantemente, foi verificada a necessidade de inclusão de mais cinco (5) indicadores: I17 - Investigação de acidente; I18 - Construção do aprendizado; I19 - Conformidade de procedimento; I20 - Redundância e I21 - Antecipação de riscos. Estas inclusões tiveram o objetivo de agregar

informações relevantes acerca do desempenho dos sistemas complexos sob a perspectiva da Engenharia de Resiliência (Quadro 20).

Quadro 20 – Modificações realizadas após a 2ª rodada

<b>Indicador</b>	<b>Situação</b>
I01 - Agilidade de ação	Mantido
I02 - Parada por precaução	Mantido
I03 - Treinamento de segurança	Mantido
I04 - Tolerância ao erro	Mantido
I05 - Periodicidade de treinamento	Mantido
I06 - Melhoria contínua	Mantido
I07 - Equipamento de segurança	Mantido
I08 - Recursos e dispositivos de segurança	Mantido
I09 - Reconhecimento dos riscos	Mantido
I10 - Cultura de segurança	Mantido
I11 - Manutenção e correção	Mantido
I12 - Consciência e transparência	Mantido
I13 - Comunicação entre pares	Mantido
I14 - Inspeção de segurança	Mantido
I15 - Autonomia de decisão	Mantido
I16 - Qualificação pessoal	Mantido
I17 - Investigação de acidente	Incluído
I18 - Construção do aprendizado	Incluído
I19 - Conformidade de procedimento	Incluído
I20 - Redundância	Incluído
I21 - Antecipação de riscos	Incluído

Fonte: A Autora, 2023

#### 3.4.1 Elaboração dos indicadores – dimensão indivíduo

Com base nos fatores associados à resiliência individual, considerados pelos autores referenciados nesta tese (Quadro 5), e com as observações de campo quanto às condições de trabalho, às interações com o ambiente laboral e seus recursos e com os seus pares, foi constituído um conjunto de indicadores, que pensamos ser representativo para o estudo e que poderia responder (parcial ou integralmente) as questões norteadoras da pesquisa para a compreensão do perfil de resiliência das organizações estudadas (Quadro 21).

Quadro 21- Indicadores de resiliência individual

<b>Indicador</b>	<b>Descrição</b>
I01	Competência pessoal
I02	Regulação da emoção
I03	Enfrentamento
I04	Controle
I05	Solução de problema
I06	Rapidez de ação
I07	Análise causal
I08	Auto-eficiência
I09	Direção de propósito
I10	Empatia
I11	Confiança
I12	Proatividade
I13	Tenacidade
I14	Responsabilidade
I15	Autoconfiança
I16	Tolerância
I17	Relação interpessoal
I18	Disciplina
I19	Autogerenciamento
I20	Autoproteção
I21	Prudência
I22	Capacitação
I23	Busca de apoio
I24	Flexibilidade
I25	Perseverança
I26	Comprometimento
I27	Regulação das emoções
I28	Otimismo
I29	Criatividade
I30	Adaptabilidade

Fonte: A Autora, 2023

É comum associar a resiliência à ideia, equivocada, de resistência e “sucesso”, como resultado de um esforço empreendido. Contudo, essa associação não se consolida, por ser frágil e limitada. Yunes (2002) afirmou que a resiliência é um fenômeno que busca explicar como o ser - humano supera as adversidades, mas que não se deve caracterizá-la como invulnerabilidade, porque não se trata de resistência absoluta às adversidades.

Buscou-se por meio da aplicação dos indicadores propostos, entender o potencial de resiliência dos catadores (as) de materiais recicláveis e reutilizáveis frente aos fatores locais de riscos presentes nas cooperativas.

### 3.5 Composição da Grade de Análise de Resiliência - RAG

#### *Grade de Análise de Resiliência – Dimensão Sistema*

Os indicadores finais foram estruturados de acordo com as quatro (4) habilidades preconizadas por Hollnagel (2011), que compõem o RAG. O Quadro 21 apresenta um conjunto de 6 indicadores relacionados à habilidade de Responder, o Quadro 22, com 5 indicadores correspondes à habilidade de Monitorar, o Quadro 23, com 4 indicadores referentes à habilidade de Aprender e o Quadro 24, com 6 indicadores associados à habilidade de Antecipar.

Quadro 21 – Grade de Análise de Resiliência - habilidade de Responder

1. Habilidade de Responder	
Indicador	Pergunta
Qualificação de pessoal	Q1. Existem pessoas habilitadas para orientar os demais na ocorrência de acidentes na Cooperativa?
	(1) NUNCA; (2) RARAMENTE; (3) ÀS VEZES; (4) QUASE SEMPRE; (5) SEMPRE
Agilidade de ação	Q2. Os cooperados são preparados para agir rapidamente na ocorrência de acidente (com e sem vítima)?
	(1) NUNCA; (2) RARAMENTE; (3) ÀS VEZES; (4) QUASE SEMPRE; (5) SEMPRE
Autonomia de decisão	Q3. Os cooperados estão preparados para ajudar um acidentado, caso ocorra um acidente na Cooperativa?
	(1) NUNCA; (2) RARAMENTE; (3) ÀS VEZES; (4) QUASE SEMPRE; (5) SEMPRE
Recursos e dispositivos de segurança	Q4. A cooperativa possui algum plano de emergência, na ocorrência de um acidente?
	(1) NUNCA; (2) RARAMENTE; (3) ÀS VEZES; (4) QUASE SEMPRE; (5) SEMPRE
Periodicidade treinamento	Q5. O cooperado pode interromper tanto a sua atividade quanto a de outro por constatar que sua realização não é segura?
	(1) NUNCA; (2) RARAMENTE; (3) ÀS VEZES; (4) QUASE SEMPRE; (5) SEMPRE
Parada por precaução	Q6. A cooperativa tem mecanismo (ex.: sirene ou alto-falante) de interrupção imediata das atividades, na ocorrência de acidente?
	(1) NUNCA; (2) RARAMENTE; (3) ÀS VEZES; (4) QUASE SEMPRE; (5) SEMPRE

Quadro 22 – Grade de Análise de Resiliência - habilidade de Monitorar

<b>2. Habilidade de Monitorar</b>	
<b>Indicador</b>	<b>Pergunta</b>
<b>Consciência e Transparência</b>	<b>Q7.</b> A prevenção de acidentes no ambiente de trabalho é discutida com os cooperados
	(1) NUNCA; (2) RARAMENTE; (3) ÀS VEZES; (4) QUASE SEMPRE; (5) SEMPRE
<b>Comunicação entre os pares</b>	<b>Q8.</b> Existem reuniões para comunicar os afastamentos por acidente e esclarecer quais foram as causas?
	(1) NUNCA; (2) RARAMENTE; (3) ÀS VEZES; (4) QUASE SEMPRE; (5) SEMPRE
<b>Cultura de segurança</b>	<b>Q9.</b> Com que frequência ocorre na cooperativa reuniões para falar sobre as funções desempenhadas, riscos e práticas seguras?
	(1) NUNCA; (2) RARAMENTE; (3) ÀS VEZES; (4) QUASE SEMPRE; (5) SEMPRE
<b>Manutenção e correção</b>	<b>Q10.</b> Com que frequência a cooperativa realiza procedimentos de manutenção, reforma e inspeção para detectar e corrigir falhas ou situações inadequadas?
	(1) NUNCA; (2) RARAMENTE; (3) ÀS VEZES; (4) QUASE SEMPRE; (5) SEMPRE
<b>Tolerância ao erro</b>	<b>Q11.</b> Caso você perceba alguma ação do cooperado ao realizar o trabalho, que possa gerar uma condição/situação que provoque erro ou acidente, você interrompe e procura ouvir a pessoa?
	(1) NUNCA; (2) RARAMENTE; (3) ÀS VEZES; (4) QUASE SEMPRE; (5) SEMPRE

Quadro 23 – Grade de Análise de Resiliência - habilidade de Aprender

<b>3. Habilidade de Aprender</b>	
<b>Indicador</b>	<b>Pergunta</b>
<b>Investigação de acidentes</b>	<b>Q12.</b> São realizadas análises de acidente na cooperativa?
	(1) NUNCA; (2) RARAMENTE; (3) ÀS VEZES; (4) QUASE SEMPRE; (5) SEMPRE
<b>Construção do aprendizado</b>	<b>Q13.</b> Os resultados das análises de acidente ajudam a entender o evento e aprender com ele?
	(1) NUNCA; (2) RARAMENTE; (3) ÀS VEZES; (4) QUASE SEMPRE; (5) SEMPRE
<b>Melhoria contínua</b>	<b>Q14.</b> Os procedimentos realizados com sucesso são mantidos e melhorados para a garantia do sucesso futuro?
	(1) NUNCA; (2) RARAMENTE; (3) ÀS VEZES; (4) QUASE SEMPRE; (5) SEMPRE
<b>Conformidade de procedimento</b>	<b>Q15.</b> A cooperativa segue alguma norma de segurança e conformidade de dados?
	(1) NUNCA; (2) RARAMENTE; (3) ÀS VEZES; (4) QUASE SEMPRE; (5) SEMPRE

Quadro 24 – Grade de Análise de Resiliência - habilidade de Antecipação

4. Habilidade de Antecipação	
Indicador	Pergunta
Equipamentos de segurança	Q16. Os equipamentos de Proteção Individual e de Proteção Coletiva necessários para a realização da atividade (ex. luvas, máscaras, óculos, botas) são disponibilizados aos trabalhadores com frequência?
	(1) NUNCA; (2) RARAMENTE; (3) ÀS VEZES; (4) QUASE SEMPRE; (5) SEMPRE
Redundância	Q17. Há a utilização de mecanismos de segurança diferentes e variados que visam assegurar o funcionamento adequado das atividades (ex. luz de emergência, extintor de incêndio, sinalização, etc.)?
	(1) NUNCA; (2) RARAMENTE; (3) ÀS VEZES; (4) QUASE SEMPRE; (5) SEMPRE
Reconhecimento dos riscos	Q18. Existem Mapas de Risco na cooperativa? *Representação gráfica dos fatores presentes na cooperativa capazes de acarretar prejuízo à saúde ou acidente
	(1) NUNCA; (2) RARAMENTE; (3) ÀS VEZES; (4) QUASE SEMPRE; (5) SEMPRE
Inspeção de segurança	Q19. Com que frequência são realizadas inspeções de segurança no ambiente de trabalho na cooperativa?
	(1) NUNCA; (2) RARAMENTE; (3) ÀS VEZES; (4) QUASE SEMPRE; (5) SEMPRE
Treinamento de segurança	Q20. Os cooperados recebem treinamento de segurança?
	(1) NUNCA; (2) RARAMENTE; (3) ÀS VEZES; (4) QUASE SEMPRE; (5) SEMPRE
Antecipação de riscos	Q21. A cooperativa se preocupa em garantir condições(ambiente, ferramentas, equipamentos, EPIs) para evitar os riscos durante a realização do trabalho?
	(1) NUNCA; (2) RARAMENTE; (3) ÀS VEZES; (4) QUASE SEMPRE; (5) SEMPRE

Fonte: A Autora, 2023

#### *Grade de Análise de Resiliência – Dimensão Indivíduo*

Para a dimensão do indivíduo, a Grade de Análise de Resiliência foi composta por cinco quadros, a saber: Quadro 25, que contém 8 indicadores correspondentes à habilidade de Responder, Quadro 26, com 6 indicadores relativos à habilidade de Monitorar, Quadro 27, com 4 indicadores para a habilidade de Aprender, Quadro 28, contendo 5 indicadores relacionados à habilidade de Antecipação e o Quadro 29, com 7 indicadores relacionados à habilidade de Adaptação.

Quadro 25 – Grade de Análise de Resiliência - habilidade de Resposta

<b>1. Habilidade de Responder</b>	
<b>Indicador</b>	<b>Pergunta</b>
<b>Competência pessoal</b>	<b>Q1.</b> Você é preparado (a) para agir em caso de acidente (com ou sem vítima) na cooperativa?
	(1) NUNCA; (2) RARAMENTE; (3) ÀS VEZES; (4) QUASE SEMPRE; (5) SEMPRE
<b>Regulação da emoção</b>	<b>Q2.</b> Você é capaz de prestar os primeiros socorros?
	(1) NUNCA; (2) RARAMENTE; (3) ÀS VEZES; (4) QUASE SEMPRE; (5) SEMPRE
<b>Enfrentamento</b>	<b>Q3.</b> Você pode interromper tanto a sua atividade quanto a de outro por constatar que sua realização não é segura?
	(1) NUNCA; (2) RARAMENTE; (3) ÀS VEZES; (4) QUASE SEMPRE; (5) SEMPRE
<b>Controle</b>	<b>Q4.</b> A cooperativa possui algum plano de emergência, na ocorrência de um acidente?
	(1) NUNCA; (2) RARAMENTE; (3) ÀS VEZES; (4) QUASE SEMPRE; (5) SEMPRE
<b>Solução de problemas</b>	<b>Q5.</b> Você tem capacidade de orientar os demais na ocorrência de algum evento indesejado?
	(1) NUNCA; (2) RARAMENTE; (3) ÀS VEZES; (4) QUASE SEMPRE; (5) SEMPRE
<b>Rapidez de ação</b>	<b>Q6.</b> Você consegue avaliar rapidamente uma situação de acidente e tomar uma decisão?
	(1) NUNCA; (2) RARAMENTE; (3) ÀS VEZES; (4) QUASE SEMPRE; (5) SEMPRE
<b>Análise causal</b>	<b>Q7.</b> Você é capaz de reconhecer as causas que deram origem a um evento indesejado e avaliar a situação?
	(1) NUNCA; (2) RARAMENTE; (3) ÀS VEZES; (4) QUASE SEMPRE; (5) SEMPRE
<b>Autoeficácia</b>	<b>Q8.</b> Se você cometer um erro ao realizar sua atividade, você para e procura corrigir?
	(1) NUNCA; (2) RARAMENTE; (3) ÀS VEZES; (4) QUASE SEMPRE; (5) SEMPRE

Quadro 26 – Grade de Análise de Resiliência - habilidade de Monitorar

<b>2. Habilidade de Monitorar</b>	
<b>Indicador</b>	<b>Pergunta</b>
<b>Direção de propósito</b>	Q9. Ao realizar sua atividade, você mantém o foco e monitora as suas ações para cumprir a tarefa?
	(1) NUNCA; (2) RARAMENTE; (3) ÀS VEZES; (4) QUASE SEMPRE; (5) SEMPRE
<b>Empatia</b>	Q10. Ao constatar que um (a) companheiro (a) de trabalho não está em condições de realizar a sua função, você se solidariza e oferece apoio?
	(1) NUNCA; (2) RARAMENTE; (3) ÀS VEZES; (4) QUASE SEMPRE; (5) SEMPRE
<b>Confiança</b>	Q11. São realizadas reuniões para falar dos riscos e práticas seguras relacionados à atividade que você desempenha?
	(1) NUNCA; (2) RARAMENTE; (3) ÀS VEZES; (4) QUASE SEMPRE; (5) SEMPRE
<b>Proatividade</b>	Q12. Com que frequência você realiza procedimentos de manutenção, organização e inspeção no seu local de trabalho para detectar e corrigir falhas ou situações inadequadas?
	(1) NUNCA; (2) RARAMENTE; (3) ÀS VEZES; (4) QUASE SEMPRE; (5) SEMPRE
<b>Tenacidade</b>	Q13. Caso você perceba alguma ação de um (a) companheiro (a) ao realizar o trabalho, que possa provocar um erro ou acidente, você interrompe?
	(1) NUNCA; (2) RARAMENTE; (3) ÀS VEZES; (4) QUASE SEMPRE; (5) SEMPRE
<b>Responsabilidade</b>	Q14. Você elabora relatório ou algum documento que descreva as atividades e os principais entraves ou dificuldades para a sua execução?
	(1) NUNCA; (2) RARAMENTE; (3) ÀS VEZES; (4) QUASE SEMPRE; (5) SEMPRE

Quadro 27 – Grade de Análise de Resiliência - habilidade de Aprender

<b>3. Habilidade de Aprender</b>	
<b>Indicador</b>	<b>Pergunta</b>
<b>Autoconfiança</b>	<b>Q15.</b> Você procura aprender com seus erros e se melhorar?
	(1) NUNCA; (2) RARAMENTE; (3) ÀS VEZES; (4) QUASE SEMPRE; (5) SEMPRE
<b>Tolerância</b>	<b>Q16.</b> Se você cometer um acidente, posteriormente vai buscar entender e aprender com ele?
	(1) NUNCA; (2) RARAMENTE; (3) ÀS VEZES; (4) QUASE SEMPRE; (5) SEMPRE
<b>Relação interpessoal</b>	<b>Q17.</b> Quando você está realizando seu trabalho e desenvolve uma melhor forma de realizá-lo, você compartilha com os outros?
	(1) NUNCA; (2) RARAMENTE; (3) ÀS VEZES; (4) QUASE SEMPRE; (5) SEMPRE
<b>Disciplina</b>	<b>Q18.</b> Você segue alguma norma de segurança na realização do seu trabalho?
	(1) NUNCA; (2) RARAMENTE; (3) ÀS VEZES; (4) QUASE SEMPRE; (5) SEMPRE

Quadro 28 – Grade de Análise de Resiliência - habilidade de Antecipação

<b>4. Habilidade de Antecipação</b>	
<b>Indicador</b>	<b>Pergunta</b>
<b>Auto gerenciamento</b>	<b>Q19.</b> Você realiza uma verificação do seu local de trabalho com a finalidade de eliminar algum risco antes de iniciar?
	(1) NUNCA; (2) RARAMENTE; (3) ÀS VEZES; (4) QUASE SEMPRE; (5) SEMPRE
<b>Autoproteção</b>	<b>Q20.</b> Você utiliza os equipamentos de proteção individual adequados?
	(1) NUNCA; (2) RARAMENTE; (3) ÀS VEZES; (4) QUASE SEMPRE; (5) SEMPRE
<b>Prudência</b>	<b>Q21.</b> Você sabe identificar quais os tipos de riscos que podem interferir na realização da atividade?
	(1) NUNCA; (2) RARAMENTE; (3) ÀS VEZES; (4) QUASE SEMPRE; (5) SEMPRE
<b>Capacitação</b>	<b>Q22.</b> Você recebe treinamento de segurança do trabalho?
	(1) NUNCA; (2) RARAMENTE; (3) ÀS VEZES; (4) QUASE SEMPRE; (5) SEMPRE
<b>Busca de apoio</b>	<b>Q23.</b> Ao constatar que algo pode dar errado, você expõe sua opinião?
	(1) NUNCA; (2) RARAMENTE; (3) ÀS VEZES; (4) QUASE SEMPRE; (5) SEMPRE

Quadro 29 – Grade de Análise de Resiliência - habilidade de Adaptação

5. Habilidade Adaptação	
Indicador	Pergunta
Flexibilidade	Q24. Realizar a atividade na cooperativa apresenta alguma dificuldade por causa da sua escolaridade?
	(1) NUNCA; (2) RARAMENTE; (3) ÀS VEZES; (4) QUASE SEMPRE; (5) SEMPRE
Perseverança	Q25. Realizar sua atividade te traz desconforto ou cansaço em excesso?
	(1) NUNCA; (2) RARAMENTE; (3) ÀS VEZES; (4) QUASE SEMPRE; (5) SEMPRE
Comprometimento	Q26. Você cumpre de maneira satisfatória os horários, as regras e os procedimentos?
	(1) NUNCA; (2) RARAMENTE; (3) ÀS VEZES; (4) QUASE SEMPRE; (5) SEMPRE
Regulação das emoções	Q27. Diante de alguma dificuldade, você consegue se adaptar sem sofrer angústia?
	(1) NUNCA; (2) RARAMENTE; (3) ÀS VEZES; (4) QUASE SEMPRE; (5) SEMPRE
Otimismo	Q28. Numa situação em que você se encontre impedido de realizar sua atividade de maneira adequada, você se mantém otimista?
	(1) NUNCA; (2) RARAMENTE; (3) ÀS VEZES; (4) QUASE SEMPRE; (5) SEMPRE
Criatividade	Q29. Você busca soluções para as dificuldades?
	(1) NUNCA; (2) RARAMENTE; (3) ÀS VEZES; (4) QUASE SEMPRE; (5) SEMPRE
Adaptabilidade	Q30. Numa situação de estresse, acidente ou um problema grave, você retoma sua atividade naturalmente?
	(1) NUNCA; (2) RARAMENTE; (3) ÀS VEZES; (4) QUASE SEMPRE; (5) SEMPRE

Fonte: A Autora, 2023

Para cada indicador avaliado verificou-se as frequências absolutas e percentuais das respostas, ou seja, quantas vezes cada “escore” (1- nunca; 2 – raramente; 3 - às vezes; 4 - quase sempre; 5 - sempre) foi marcado. Para a dimensão-sistema, os resultados estão na Tabela 3 (Apêndice I) e, para a dimensão-indivíduo, os valores estão na Tabela 4 (Apêndice J).

### 3.5 Resultados da escala Likert

#### 3.5.1 Escala Likert - Análise de confiabilidade (Alfa de Cronbach)

Após a composição da Grade de Análise de Resiliência, foi realizado o cálculo do alfa de Cronbach para a análise da confiabilidade e consistência interna dos dados para as duas dimensões (sistema e indivíduo).

Obteve-se valor igual a 0,90 (Tabelas 5), classificada como confiabilidade e consistência interna alta, para valores entre 0,80 e 0,95 (SEKARAN; BOUGIE, 2010) para a dimensão sistema, em que 4 presidentes responderam a um total de 21 perguntas.

Tabela 5 - Alfa de *Cronbach* – sistema

Alfa de Cronbach	Nº de Respondentes	Nº de itens
<b>0,901</b>	4	21

Fonte: A Autora, 2024

Para a dimensão-indivíduo o cálculo do alfa de *Cronbach* apresentou valor igual a 0,74 (Tabela 6), classificada como confiabilidade e consistência interna boa, para valores entre 0,70 e 0,80 (SEKARAN; BOUGIE, 2010), em que 38 cooperados responderam um total de 30 perguntas.

Tabela 6 - Alfa de *Cronbach* - indivíduo

Alfa de Cronbach	Nº de Respondentes	Nº de itens
<b>0,742</b>	38	30

Fonte: A Autora, 2024

### 3.5.2 Escala *Likert* – Gráficos de constância

O gráfico de constância permite verificar visualmente o comportamento ou prevalência das respostas, em termos positivo ou negativo. O valor mínimo de resposta para cada indicador é 0% e o máximo é 100%. Dentro da escala *Likert*, respostas para os valores 1 e 2, que graficamente, ficam mais à esquerda, são consideradas negativas e as respostas para os valores 3, 4 e 5, são consideradas

positivas. Os gráficos a seguir representam a constância de respostas aos indicadores para cada habilidade de resiliência.

### 3.5.2.1 Gráficos de constância – Sistema

Gráfico 5 – Responder - sistema

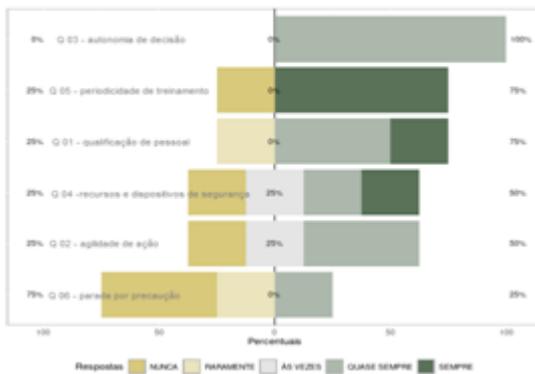


Gráfico 6 – Monitorar - sistema

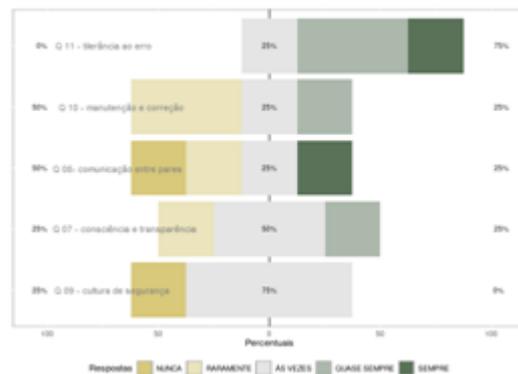


Gráfico 7 – Aprender - sistema

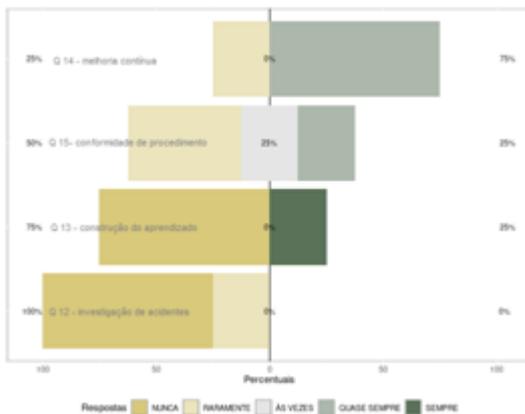
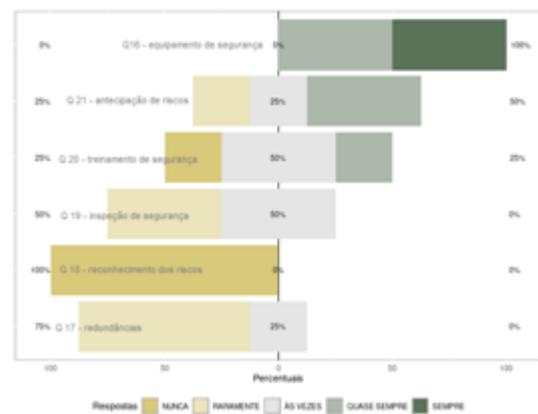


Gráfico 8 – Antecipar - sistema



Fonte: A Autora, 2024

O conjunto de perguntas que compõe os quadros relativos à Grade de Análise de Resiliência pertinente ao sistema teve por objetivo obter dados do sistema implantado, com relação à gestão da segurança, considerando a visão dos seus gestores (presidentes), com o mínimo de subjetividade. Foram realizadas perguntas associadas aos indicadores, que permitisse traçar um perfil de resiliência, na dimensão da organização (sistema).

Em relação à habilidade de “Responder”, resposta com prevalência positiva para o indicador “autonomia de decisão” (100%), o qual faz referência à autonomia do cooperado para agir em caso de ocorrência de acidente e se este está preparado para tal. Também ocorreu uma constância de respostas positivas para os indicadores “periodicidade de treinamento” (75%), “qualificação de pessoal” (75%) e “agilidade de ação”(75%). Entretanto, o indicador “recursos e dispositivos de segurança” teve 50% das respostas e, o indicador “parada por precaução” teve maior número de respostas negativas, ou seja, 75%, indicando que o sistema não está preparado para interromper a operação, caso constate que não é seguro.

A habilidade de “Monitorar” é essencial para impedir que eventos adversos aconteçam, ou estar preparado para os seus efeitos, caso não seja possível evitá-los. À exceção do indicador “tolerância ao erro”, que teve prevalência de respostas positivas (100%), ou seja, o erro sempre é tolerado, o que em verdade, significa que não há punição para quem cometeu o erro, visto que, pode ser considerado um indicativo de que algo no sistema não vai bem, e também por ser uma oportunidade de aprendizado para o futuro. Os demais indicadores tiveram constância de respostas negativas, em que ocorrem nunca ou raramente, foram eles: “manutenção e correção” (62%), “comunicação entre pares” (72%) e “cultura de segurança” (57%).

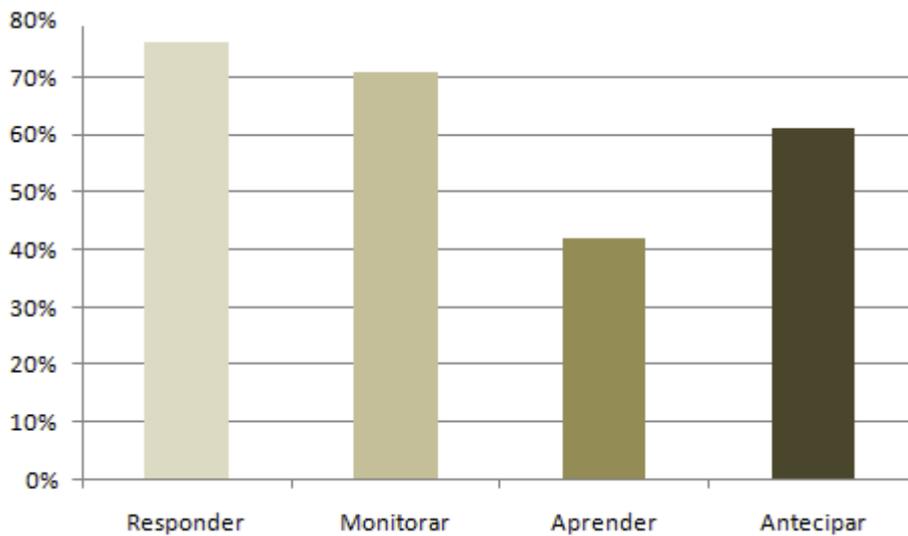
Para a habilidade de “Aprender”, ocorreu prevalência de respostas positivas para o indicador “melhoria contínua” (75%), que se contrapõe à prevalência de respostas negativas, ou seja, raramente, às vezes e nunca para os indicadores “conformidade de procedimento” (62%), “construção do aprendizado” (75%) e investigação de acidente que não ocorre em nenhuma das organizações.

Quanto à habilidade de “Antecipação”, observa-se a ocorrência de respostas positivas para os indicadores “EPI” (100%) e “Antecipação de risco” (62%). Porém, houve prevalência de respostas negativas, i. é, raramente, às vezes e nunca para os indicadores “treinamento de segurança” (75%), “inspeção de segurança” (75%), “redundância” (87%) e destaca-se o indicador “reconhecimento do risco”, que não ocorre em momento algum.

Praticar a habilidade de “Antecipação” no contexto das cooperativas visa garantir condições (ambiente, ferramentas, equipamentos, EPIs) para evitar os riscos durante a realização do trabalho.

Foi feita uma compilação dos dados, englobando todas as cooperativas e realizada uma média utilizando o somatório dos percentuais de respostas positivas, segundo a gradação da escala *Likert* (4 – quase sempre e 5 – sempre) considerando o mesmo peso para todas as perguntas, dessa forma foi calculado o potencial de resiliência para todas as cooperativas participantes do estudo. A habilidade de Responder teve uma média de 76%, a habilidade “Monitorar”, 71%, “Aprender”, 42% e “Antecipar, 61%” (Gráfico 9).

Gráfico 9 – Potencial de Resiliência para todas as cooperativas



Fonte: A Autora 2024

A habilidade de responder é a que prevalece. Embora necessária, é a que menos contribui para alavancar o potencial de resiliência, uma vez que, de acordo com Hollnagel (2015) para que um sistema seja resiliente, ou suficientemente resiliente, a trajetória sugerida é sair de um desempenho reativo rumo a um desempenho resiliente, cujas habilidades de Monitorar, Aprender e Antecipar têm maior relevância.

3.5.2.2 Gráficos de constância – Indivíduo

Gráfico 10 – Responder - indivíduo

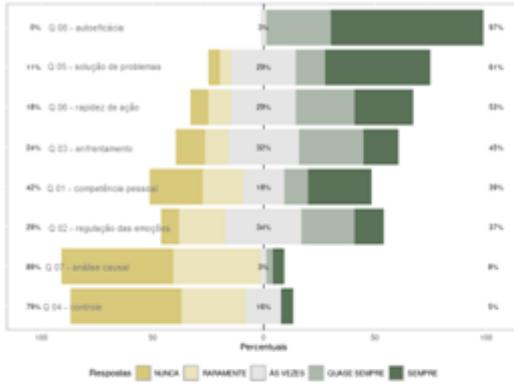


Gráfico 11 – Aprender - indivíduo

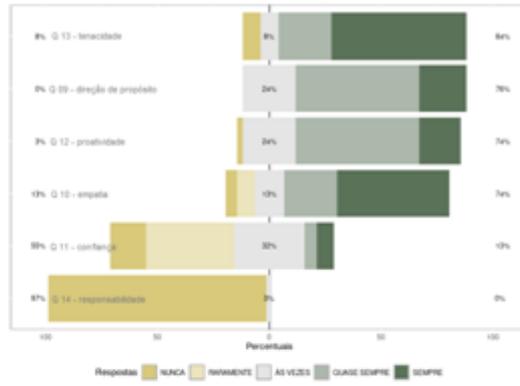


Gráfico 12 – Monitorar - indivíduo

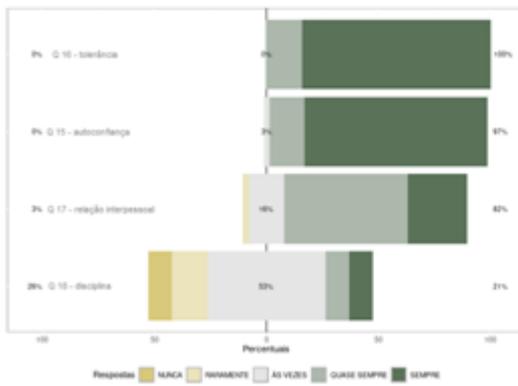


Gráfico 13 – Antecipar - indivíduo

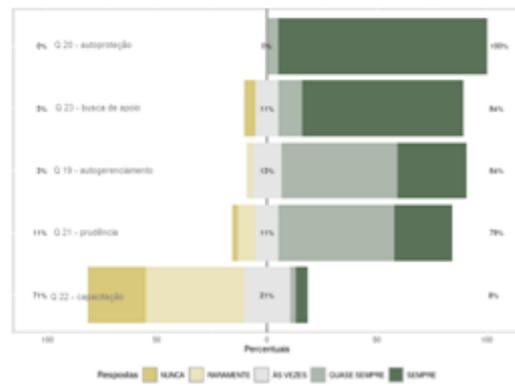
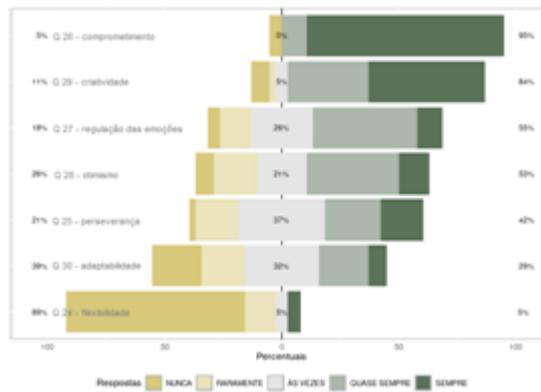


Gráfico 13 – Adaptação - indivíduo



Fonte: A Autora, 2024

Para a habilidade de Responder, a análise dos gráficos de constância mostrou uma maior incidência de respostas positivas por parte dos cooperados, com destaque para os indicadores “auto-eficácia” (97%), “solução de problemas” (61%) e “rapidez de ação” (53%), respectivamente. No entanto, mostrou incidência de respostas predominantemente negativas para os indicadores “análise causal” (89%) e “controle” (79%). O que se configura contraditório, pois que, esses indicadores mantêm entre si, uma relação direta, visto que se pressupõe que, os membros serão tão mais resilientes quanto maior for a capacidade de controle e de análise causal das adversidades, influenciando na rapidez de ação e breve restabelecimento.

A habilidade de Monitorar apresentou constância de respostas positivas para os indicadores “tenacidade” (84%), “direção de propósito” (76%), “proatividade” (74%) e “empatia” (74%), que denota características relevantes ao exercício da atividade dos catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis, pois fortalece o indivíduo e grupo ao qual pertence. Em contrapartida, ocorreu uma prevalência de resposta negativa para os indicadores “confiança” (13%) e “responsabilidade” (97%). Esses dois indicadores estão associados às perguntas: “Q11 - São realizadas reuniões para falar dos riscos e práticas seguras relacionados à atividade que você desempenha?” e “Q14 - Você elabora relatório ou algum documento que descreva as atividades e os principais entraves ou dificuldades para a sua execução?”. Nesse sentido, significa que há uma deficiência em relação à comunicação entre pares, no que se refere à segurança do trabalho, assim como registro das ocorrências.

O ser humano é um aprendiz por natureza, e como tal, busca adquirir conhecimento e habilidades, seja por meio de estudos ou por meio da prática. Em se tratando do segmento dos catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis, algumas características podem auxiliar a habilidade de “Aprender”. Os resultados para os indicadores relativos a esta habilidade, mostram que os indivíduos são tolerantes, com prevalência de 100% para resposta positiva para o indicador “tolerância”, são autoconfiantes (97%), costumam manter uma boa relação interpessoal (97%) e na maioria das vezes são disciplinados (74%).

O indivíduo resiliente tem de ser capaz de preservar a si mesmo, e se necessário, buscar apoio para conseguir superar suas deficiências e dificuldades. É possível observar que em relação à habilidade de “Antecipação”, as respostas positivas estão relacionadas aos indicadores “autoproteção” (100%), “busca de

apoio” (84%), “autogerenciamento” (84%) e “prudência” (79%) e a para o indicador “capacitação” a prevalência é de respostas negativas (71%). Isto é interessante, pois se verifica que aquilo que depende deles é sempre mais positivo.

Os resultados para a habilidade de “Adaptação” mostram que o grupo trabalha de forma engajada, cumprindo as regras e os horários, tendo o indicador “comprometimento” recebido 95% de respostas positivas. Os cooperados Desempenham a atividade com “criatividade” (84%), “otimismo” (74%), “perseverança” (79%) e “regulam as emoções” (81%) diante de alguma dificuldade, se “adaptando” (61%), sem sofrer angústia. A maioria respondeu que a baixa escolaridade é um limitador em termos de competência pessoal, mas não para a atividade em si, onde, de modo geral, se caracteriza como “flexível”.

### **3.6 Análise do Potencial de Resiliência - Gráfico radar**

Os resultados dos indicadores foram plotados em gráficos do tipo radar para cada cooperativa, pois este tipo de representação permite uma visão espacial do comportamento de cada indicador, individualmente e comparativamente, entre as organizações. Por sua vez, cada indicador está associado a um raio, cujo comprimento é proporcional à forma como a pergunta foi avaliada na escala *Likert*.

O resultado gráfico é um polígono, que fornece a possibilidade de avaliar cada habilidade, por meio da comparação das amplitudes, sendo os mais bem avaliados os que apresentam maiores amplitudes. A seguir serão apresentados os Gráficos do tipo radar para as quatro habilidades, indicados por cores distintas para cada cooperativa.

#### **3.6.1 Potencial de Resiliência: gráfico radar-sistema**

O gráfico do tipo radar permite verificar o comportamento dos indicadores para cada habilidade de resiliência, por organização e entre elas concomitantemente.

Gráfico 14 – Responder - sistema

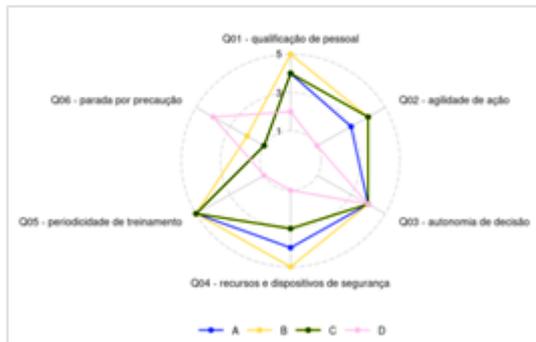


Gráfico 15 – Monitorar - sistema

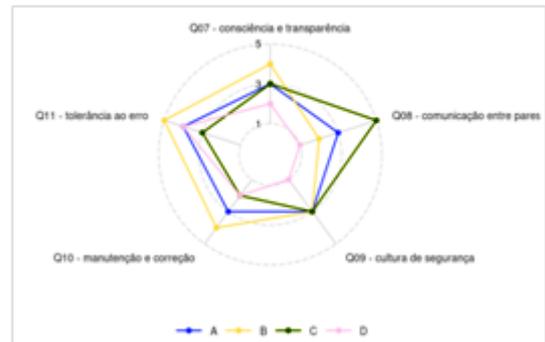


Gráfico 16 – Aprender - sistema

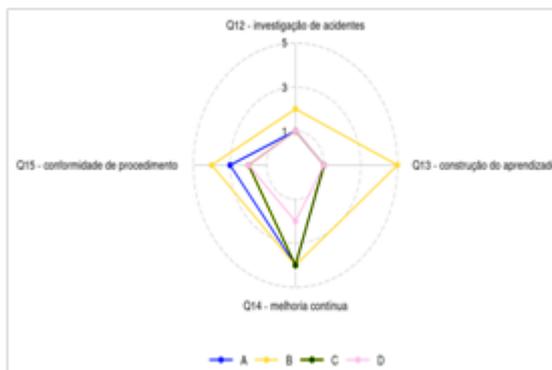
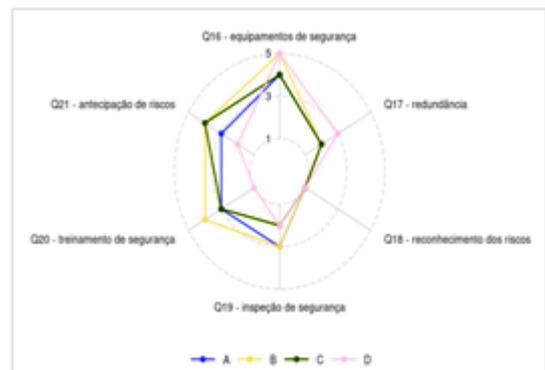


Gráfico 17 – Antecipar - sistema



Fonte: A Autora, 2024

A cooperativa B é a que apresenta *score* máxima para pelo menos três perguntas relacionadas aos indicadores da habilidade de “Responder”, enquanto as cooperativas A e C apresentam convergência para as pontuações referentes às perguntas “Q05”, “Q01” e “Q3”. Já a cooperativa D apresenta *scores* baixos para a maioria das perguntas (Gráfico 14).

Para a habilidade de “Monitorar”, as cooperativas A e C se destacam pelas maiores pontuações atribuídas aos indicadores associados às perguntas “Q11” e “Q08”, respectivamente. A cooperativa C apresenta o maior percentual de nota 3 atribuída às questões “Q11”, “Q07” e “Q09”. Por sua vez, a cooperativa D atribuiu as menores pontuações às perguntas “Q09” e “Q08” (Gráfico 15).

Em relação à habilidade de “Aprender”, a cooperativa A, apresenta *score* 5 para o indicador “construção do aprendizado”, relacionado a pergunta “Q13”, enquanto as demais apresentaram *score* 1. Quanto a pergunta “Q14”, relativa ao

indicador “melhoria contínua”, a cooperativa D apresentou *escore* 2, enquanto as demais apresentaram *escore* 4 (Gráfico 16).

A cooperativa D apresentou *escore* 1 para as perguntas “Q20” – “treinamento de segurança”, *escore* 2 para as perguntas “Q21” – antecipação de risco e “Q19” – Inspeção de segurança”, relativas aos indicadores da habilidade de “Antecipação”. Todas apresentaram *escore* 1 para a pergunta “Q18” – “reconhecimento de riscos”.

### 3.6.2 Potencial de Resiliência: Gráfico radar – indivíduo

Gráfico 18 – Responder - indivíduo

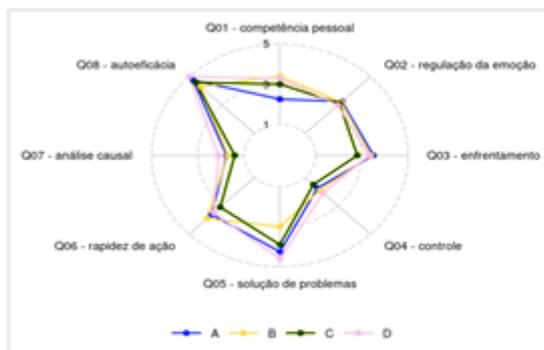


Gráfico 19 – Monitorar - indivíduo

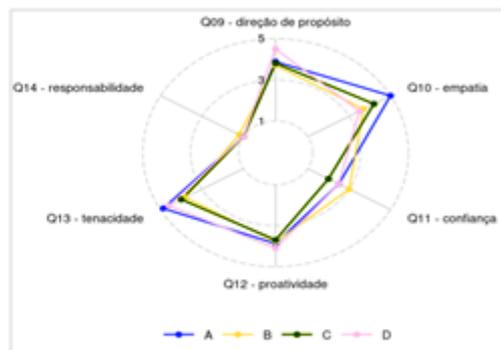


Gráfico 20 – Aprender – indivíduo

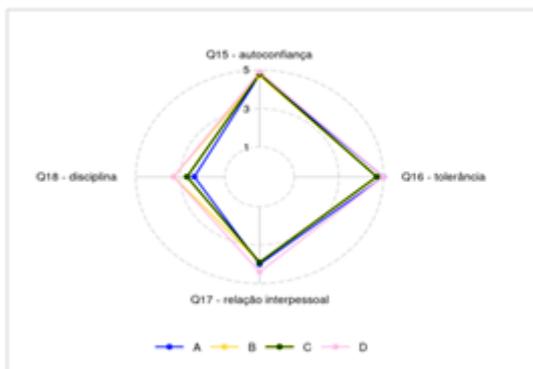


Gráfico 21 – Antecipar - indivíduo

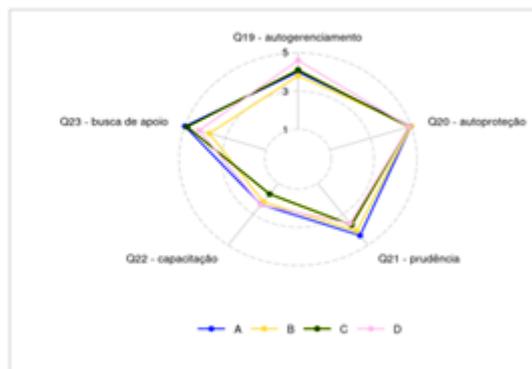
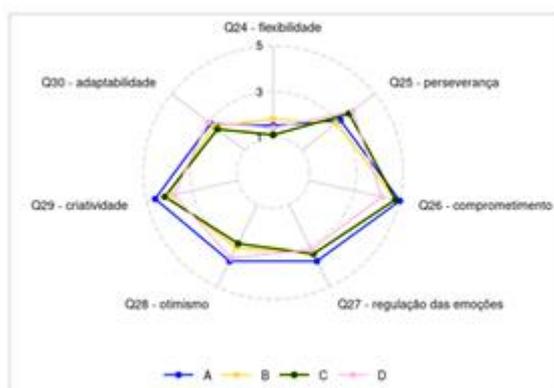


Gráfico 22 – Adaptação – indivíduo



Fonte: A Autora, 2024

A pergunta “Q08” relativa ao indicador “auto-eficácia”, relacionado à habilidade de “Responder” recebeu os maiores *escores* (4 e 5) de todos os respondentes das quatro cooperativas. Pode-se destacar a prevalência de *escore* 2 para a pergunta “Q01” relativa ao indicador “competência pessoal” para os respondentes da cooperativa A e prevalência de *escore* 5 para a pergunta “Q5”, associada ao indicador “solução de problemas” para a cooperativa D (Gráfico 18)

A habilidade de “Monitorar” apresentou uma baixa discrepância de resultados, e a maioria dos indicadores associados a esta habilidade receberam *escore* acima de 3, com exceção do indicador “Responsabilidade”, que obteve *escore* 1 de todos os respondentes. Porém, a confiança precisa ser trabalhada, assim como a proatividade (Gráfico 19).

Todos os indivíduos das cooperativas participantes praticam a “autoconfiança” e a “tolerância”, de acordo com o *escore* 5 atribuído a estes indicadores e apresentaram deficiência quanto à “disciplina”, com *escore* variando de 2 relativo aos indivíduos da cooperativa A e 3, relativo aos indivíduos da cooperativa D (Gráfico 20).

O indicador “capacitação” relacionado à habilidade de “Antecipação” foi o que apresentou o *escore* mais baixo, tendo os indivíduos da cooperativa C apresentado *escore* 2. O indicador “autoproteção” apresentou *escore* 5 para todos os respondentes (21).

Numa conjuntura onde ter “adaptabilidade”, “perseverança” e “flexibilidade” são fundamentais, os indivíduos apresentaram *escores* entre 2 e 3 para os dois primeiros indicadores e *escore* 1 para o último (Gráfico 22).

### 3.7 Determinação do Grau do Potencial de Resiliência

A seguir são apresentados os resultados obtidos para a dimensão sistema e dimensão indivíduo (Quadro 30).

Quadro 30 – Grau do Potencial de Resiliência

<b>Grau</b>	<b>Faixa</b>	<b>Sistema</b>	<b>Indivíduo</b>
Alto	71% - 90%	<b>B (73%)</b>	-
Médio	51% - 70%	<b>C (53,3%); A (60%)</b>	<b>D (69,5%); A (64,7%); C (56%)</b>
Baixo	31% - 50%	-	<b>B (49,5%)</b>
Baixíssimo	10% - 30%	<b>D (20%)</b>	-

Fonte:A Autora, 2023

De acordo com os resultados obtidos para o Grau do Potencial de Resiliência, comparativamente entre as duas dimensões, observa-se perfis bastante distintos; a cooperativa B apresenta o maior GPR (73%) dentro do grupamento relativo ao sistema, enquanto o GPR relativo aos indivíduos é de 49%. Já a cooperativa D apresentou o menor GPR (20%) relativo à dimensão do sistema, e o maior GPR (69,5%) relativo à dimensão individual. As cooperativas C (GPR 53,3% e 56%) e A (60% e 64,7%) apresentaram valores aproximados para o GPR nas duas dimensões.

Estes resultados provocam algumas ponderações, como por exemplo, o fato de que os presidentes apresentam diferentes expertises, uns tiveram experiência como catadores, realizando a atividade propriamente dita, em diversos contextos e hoje estão gestores. Outros, não. Ademais, alguns fatores, como formalização, apoio financeiro e capacitação podem ter relação com o desempenho resiliente. Ressalta-se também a visão particular de cada presidente sobre a sua organização, de como ela funciona, quais suas deficiências e potencialidades. Vale ressaltar a questão da autogestão, em que prevalece a premissa da solidariedade, coletivo de trabalho e trabalho cooperativo, diferente das outras formas de gestão, em que as relações de trabalho são diferentes.

Quanto aos membros que compõe as organizações, eles podem ser pessoas que realizavam a catação nas ruas, sem perspectivas positivas, ou qualquer forma de amparo. Outros, realizavam a atividade nos lixões, muitas vezes em grupo familiar. Estas pessoas, em ambas as situações estavam sujeitas a todo tipo de sorte

e compulsoriamente buscavam nesses locais um meio de sobrevivência. Desse modo, caracterizam-se como indivíduos, que apresentarão um perfil mais resiliente ou até mesmo resistente para enfrentamento das adversidades.

## CONCLUSÕES

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, estabelecida pela Lei Federal nº 12.305/2010, incorporou os catadores de materiais recicláveis à gestão dos resíduos sólidos urbanos, incluindo a Coleta Seletiva como um dos instrumentos essenciais. Esta política envolveu diretamente o trabalho das cooperativas desse setor, que desempenham papel fundamental na gestão dos resíduos. No entanto, os catadores enfrentaram diversos desafios ao longo desse processo, especialmente com mudanças de cenário, como o fechamento dos lixões, que até então eram os principais locais de acesso aos resíduos. Esse fechamento gerou um impacto significativo na vida dos catadores, pois, ao impedir o acesso a esses resíduos, limitou sua capacidade de gerar renda e atender suas necessidades básicas para a sobrevivência.

Por outro lado, a proibição dos lixões impulsionou a busca por alternativas para manter a atividade, resultando na formação de cooperativas e outras organizações. O reconhecimento do trabalho dos catadores, por meio da Classificação Brasileira de Ocupações, trouxe uma sensação de pertencimento e valorização da profissão, ao mesmo tempo em que outras reivindicações, de diversas naturezas, foram integradas às agendas dessas organizações ao longo do tempo. Nesse contexto, os catadores contribuem ativamente para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente no que se refere a cidades sustentáveis e resilientes. Isso ocorre, pois desempenham papel crucial na redução do volume de resíduos destinados aos aterros sanitários e sustentam a cadeia de reciclagem, ajudando a mitigar os impactos ambientais dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU).

O levantamento das condições ambientais nas cooperativas indicou a necessidade de intervenções estruturais significativas, como reformas prediais, adequação das instalações, sistemas contra incêndios, iluminação apropriada e pisos adequados, com sistemas de escoamento de líquidos. Além disso, o processo produtivo, embora específico para cada cooperativa, revelou deficiências gerais, como o *layout* inadequado, que não favorece o fluxo eficiente dos resíduos para a execução das etapas de triagem, pesagem, prensagem, estocagem e destinação dos rejeitos.

Foram identificados riscos de acidentes, tais como desníveis no piso, iluminação inadequada, arranjo físico deficiente, contato com partes móveis de máquinas/equipamentos cortantes e de prensagem, quedas de materiais e choques elétricos. Riscos físicos, como umidade, ventilação inadequada, exposição ao calor e níveis elevados de ruído. Foram observados também riscos ergonômicos, como posturas inadequadas, repetitividade de movimentos e o carregamento ou arraste de peso excessivo, riscos biológicos, incluindo exposição a agentes patogênicos, como vírus, bactérias e fungos, presentes tanto no ambiente quanto nos resíduos, e riscos químicos, como poeira no ambiente e nos resíduos, além de substâncias e compostos químicos, como tintas e solventes, resultantes da compactação dos resíduos.

Esses riscos ressaltam a necessidade urgente de mudanças culturais no setor, com a implementação de programas de segurança e saúde voltados para os catadores. Tais programas devem ser focados na prevenção e precaução, garantindo melhores condições operacionais, estruturais e de segurança para os trabalhadores.

A aplicação dos indicadores de resiliência nas duas dimensões estabelecidas para avaliar o potencial de resiliência mostrou-se relevante para os objetivos do estudo. A análise dos resultados revelou que o potencial de resiliência das organizações pode ser muito diferente do potencial de resiliência dos indivíduos. Por exemplo, a Cooperativa B apresentou um potencial de resiliência de 73% na dimensão sistema, mas apenas 49% na dimensão indivíduo. Já a Cooperativa D obteve 20% na dimensão sistema e 69,5% na dimensão indivíduo. Esses dados destacam que a resiliência não é um atributo fixo, nem para as organizações, nem para os indivíduos. Ela é dinâmica, podendo ser construída e desenvolvida ao longo do tempo. O perfil resiliente está diretamente associado ao potencial de adaptação e superação, o que requer avaliações periódicas para acompanhar o progresso. Entende-se que o potencial de resiliência do sistema sofre influência do potencial de resiliência do indivíduo, visto que o indivíduo é parte integrante deste e estabelece assim interação constante.

A resiliência pode ser inferida por meio da avaliação do potencial de resiliência, com o uso de indicadores específicos, que podem ser construídos conforme a natureza e particularidades do objeto de estudo. As limitações

observadas nas análises indicam que, embora os indicadores aplicados sejam representativos, é necessário ajustá-los conforme o contexto local e as habilidades específicas de cada cooperativa ou organização.

#### Para as Organizações:

Recomenda-se, que seja criado um roteiro, com a descrição das tarefas que constituem a atividade de separação do material reciclável, quais as ferramentas, maquinários necessários e os EPIs. Que seja elaborado um *layout*, com foco no melhor arranjo físico, que contemple as bancadas, a alocação dos *bags*, os locais de armazenamento dos resíduos, dos materiais recicláveis separados, considerando a menor distância entre os recursos maquinários que serão utilizados, e, que haja um local apropriado, com barreiras de retenção e acondicionamento adequado para os rejeitos resultantes do processo.

Indica-se paradas periódicas, previamente definidas, com duração de tempo (a critério do grupo) para cada hora trabalhada. Bem, como a alternância de postura, com o uso de uma banqueta com encosto.

Recomenda-se a elaboração de um quadro indicativo, de fácil acesso, que indique os riscos presentes no ambiente. E, as recomendações de conduta, telefones de emergência, em caso de acidente.

Recomenda-se um planejamento para aquisição e controle de EPIs. Que a troca seja efetuada antes do total desgaste, com base na integridade física do cooperado.

Recomenda-se a capacitação na área de resíduos e de segurança do trabalho.

Que haja reuniões com os cooperados e pessoal de segurança do trabalho, corpo de bombeiro e da saúde do trabalhador uma vez ao ano, com objetivo de melhorar a compreensão acerca do trabalho e os riscos, bem como outras informações importantes e a corresponsabilidade de todos durante o processo de trabalho.

Recomenda-se criar um programa de saúde dos trabalhadores, em que estimule a ida ao serviço de saúde, que possivelmente, será o Sistema Único de Saúde, para realizar exames de rotina, periodicamente, com registro para acompanhamento da cooperativa.

Para estudos futuros:

Recomenda-se a incorporação de novos fatores, como formalização, apoio financeiro, licenças ambientais e a participação de especialistas diretamente envolvidos na gestão dos resíduos e na prática da coleta seletiva ou acadêmicos da área de resíduos, para compor a terceira dimensão da análise.

Recomenda-se a participação ativa dos catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis, por meio de oficinas/grupos focais no processo de construção e ajustes de indicadores com propósito similar e avaliações periódicas para acompanhar o progresso, uma vez que o perfil resiliente está diretamente associado à capacidade de adaptação e superação das adversidades.

Recomenda-se também a composição do grau do potencial de resiliência por cálculo da média (ponderada ou aritmética) do somatório dos dois graus do potencial de resiliência (indivíduo e sistema). Ressalta-se que o resultado da presente pesquisa não tem o intuito de ser representativo para todas as organizações de catadores de materiais recicláveis, eles fornecem *insights* valiosos que podem ser aplicados em estudos semelhantes.

## REFERÊNCIAS

ABES - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. **O impacto da pandemia pela Covid-19 na gestão dos resíduos sólidos urbanos: situação das capitais brasileiras.** Pesquisa 2.2 - Março a Maio de 2020. Síntese dos resultados. Brasília: ABES, 2020. Disponível em: < <https://abes-dn.org.br/?p=37504>>. Acesso em: 10 de set. 2022.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004. Resíduos sólidos – classificação. Rio de Janeiro, 71 p., 2004.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 31000. **Gestão de Riscos.** Rio de Janeiro, 17 p., 2018

ABRELPE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil. 2018/2019.** São Paulo: ABRELPE, 2019. Disponível em: <<https://abrelpe.org.br/>>. Acesso em: 23 de Abr. 2021.

ABRELPE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020.** São Paulo: ABRELPE; 2021. Disponível em: < <https://abrelpe.org.br/panorama-2021/> >. Acesso em: 23 de Abr. 2021.

ABRELPE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2021.** São Paulo: ABRELPE; 2021. Disponível em: < <https://abrelpe.org.br/panorama-2021/> >. Acesso em: 20 de Jun. 2022.

ALTER, S. **Work system theory: overview of core concepts, extensions, and challenges for the future** Journal of the Association for Information Systems, v. 14, nº 2, p. 72, 2013.

ANCAT - Associação Nacional dos Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis; PRAGMA SOLUÇÕES SUSTENTÁVEIS. **Anuário da Reciclagem 2021.** São Paulo: ANCAT, 2021. Disponível em: <[https://www.mncr.org.br/biblioteca/publicacoes/relatorios-e-pesquisas/61cc5e10cd0e3c4593f77725\\_anuario-da-reciclagem-2021.pdf/@@download/file](https://www.mncr.org.br/biblioteca/publicacoes/relatorios-e-pesquisas/61cc5e10cd0e3c4593f77725_anuario-da-reciclagem-2021.pdf/@@download/file)>. Acesso em: 28 jun. 2022.

ARAÚJO, R. C. **A “cultura do lixo”, seus estigmas e relações com coletores de materiais recicláveis.** Artigo apresentado no XV Encontro de Ciências Sociais do Norte e Nordeste e Pré-Alas. Brasil. Teresina. UFPI, 2012. Disponível em: <<http://www.sinteseeventos.com.br/ciso/anaisxvciso/resumos/GT30-11.pdf>>. Acesso em: 20 Jul. 2021.

AHMAD, S.; WONG, K. Y. . Journal of Cleaner Production, Oxford, v. 229, p. 1167-1182, 2019

AZADEH, A.; SALEHI, V.; ARVAN, M.; DOLATKHAN, M. **Assessment of resilience engineering factors in high-risk environments by fuzzy cognitive maps: A petrochemical plant.** Safety Science, v. 68, p. 99–107, out. 2014. ISSN: 18791042. DOI: 10.1016/j.ssci.2014.03.004. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S092575351400071X> . Acesso em: 3 jan. 2022.

BARLACH, L.; FRANÇA, L. A.; MALVEZZI, S. **O conceito de resiliência aplicado ao trabalho nas organizações.** Revista Internacional de Psicologia, São Paulo, v.42, n.1, p. 101-112, jan. 2008. Disponível em:<https://pepsic.bvsalud.org/pdf/rip/v42n1/v42n1a11.pdf> Acesso em: 20 de abr. 2022.

BASTOS, V.P. **Construindo identidades: catador - herói ou sobrevivente da perversa forma de catação?** CONFLUÊNCIAS. Revista interdisciplinar de sociologia e direito. PPGSD-UFF. V.4, n.1. 2005,. DOI: <https://doi.org/10.22409/conflu4i1.p233> Disponível em: <https://periodicos.uff.br/confluencias/article/view/34304>. Acesso em 03 de jan.2024.

BASTOS, V. P. **Profissão: catador: um estudo do processo de construção da identidade.** Rio de Janeiro: Letra Capital, 2014. 174 p.

BASTOS, V. P. **Catadores de materiais recicláveis e a Covid 19: impactos no trabalho diante da pandemia.** Revista Latino Americana de Relações Internacionais, Rio Grande, v. 1, n. 1, p. 118 - 132, jan-abr 2021.

BASTOS, V. P.; FIGUEIREDO, F. F. **Os desafios de efetivar a Política de Resíduos Sólidos brasileira: o caso do lixão de Jardim Gramacho.** Revista de Estudios Brasileños, [S. l.], v. 5, n. 10, p. 53–69, 2018. DOI: 10.14201/REB20185105369. Disponível em: <<https://revistas.usal.es/index.php/2386-4540/article/view/reb20185105369>> Acesso em: 1 de Out. 2022.

BASTOS, V. P.; MATTOS, U. A. de O. (orgs.). **A política nacional de resíduos sólidos e seus 10 anos de execução: balanço dos avanços e retrocessos.** Rio de Janeiro: Letra Capital, 2021.

BESEN, G. R.; FREITAS, L.; JACOBI, P. **Política Nacional de Resíduos Sólidos: implementação e monitoramento de resíduos sólidos.** São Paulo: IEE USP, OPNRS, 2017.

BESEN, G. R. **Coleta seletiva com inclusão de catadores: construção participativa de indicadores e índices de sustentabilidade.** São Paulo. Tese (doutorado em Saúde Pública), Universidade de São Paulo (USP), 2011.

BILLINGS, H. A. et al. **Quality indicators of IPE resources: creation of a checklist for design and evaluation using a modified Delphi process**. Journal of Interprofessional Education & Practice, Nova York, v. 21, e100353, 2020.

BJORN, A. **The Swot Analysis. Seminar paper** – Amazon Kindle Edition Berlin, 2008.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Estabelece que para qualquer atividade modificadora do meio ambiente, faz-se necessário a apresentação de EIA / RIMA. Brasília: DOU, 24/01/1986.

BRASIL. Lei nº 12.690, de 19 de Julho de 2012 – Dispõe sobre a organização e o funcionamento das Cooperativas de Trabalhadores; institui o Programa Nacional de Fomento à Cooperativa de Trabalhadores – PRONACOOOP; e revoga o parágrafo único do art.442 da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, aprovada pelo Decreto – Lei nº 5.452, de 1º de Maio de 1943.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria nº 3.214, de 08 de junho de 1978. Aprova a norma regulamentadora nº 15 - **Atividades e operações insalubres**. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR15/NR-15.pdf> >. Acesso em: 15 jun. 2020.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria nº 397, de 09 de outubro de 2002. Aprova a Classificação Brasileira de Ocupações – CBO. Brasília: DOU, 10/10/2002. Disponível em: <http://www.mtecbo.gov.br/cbosite/pages/legislacao.jsf>. Acesso em: 13 abr. 2021.

BRASIL. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Presidência da República, Departamento da Casa Civil. Brasília, 2010. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm). Acesso em: 30 mar. 2020.

BRASIL. Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Secretaria de Qualidade Ambiental. 2020. Disponível em: <http://consultaspublicas.mma.gov.br/planares/>. Acesso em: 4 ago. 2020.

BRASIL. Sistema Nacional de Informações sobre Gestão de Resíduos Sólidos (SINIR). 2022. Disponível em: <http://www.sinir.gov.br>. Acesso em: 25 jul. 2020

CAMARGO L. **Uso de indicadores da qualidade para o gerenciamento estratégico de empresas do ramo comercial**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 109 p. 2000.

CAMPOS, H. **Renda e evolução da geração per capita de resíduos sólidos no Brasil**. Revista Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 17, n. 2, p. 171–180, 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-41522012000200006>.

CABRAL, P. M. F.; BRUSTOLIN, P. K. S. **Desenvolvimento da capacidade de resiliência: uma alternativa frente aos desafios da contemporaneidade?** *In:*

BITENCOURT, C (Org.). **Gestão contemporânea de pessoas: novas práticas, conceitos tradicionais**. 2ª ed. Porto Alegre: adicionais Bookman, 2010. p. 285-296.

CARMELLO, E. **Resiliência: a transformação como ferramenta para construir empresas de valor**. São Paulo: Editora Gente, 2008.

CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem. **Ciclossoft 2020**. Disponível em : <https://cempre.org.br/>. Acesso em: 24 de Jun. 2021.

CHIAVENATO, I. Introdução à teoria geral da administração. Rio de Janeiro: Elsevier. 2003.

CONKLIN, T. **Pre-Accident Investigations: An introduction to Organizational Safety**. England: Ashgate, 2012.

CRONBACH, L. J. **Coefficient alpha and the internal structure of test**. *Psychometrika*, v. 16, n. 3, p. 297-334, 1951. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02310555> . Acesso em: 20 jan. 2022.

COSTELLA, M. F. **Método de avaliação de sistemas de gestão de segurança e saúde no trabalho (MASST) com enfoque na engenharia de resiliência**. Porto Alegre, 2008. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, PPGE/ UFRGS.

COOPAMA - COOPERATIVA POPULAR AMIGOS DO MEIO AMBIENTE. Disponível em: < <https://www.coopamacoop.com.br/sobre>> Acesso em: 20 de Mai. 2022.

COOPIDEAL - COOPERATIVA DE TRABALHO E PRODUÇÃO DOS CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS IDEAL. Disponível em: < <https://cooperativacoopideal.wixsite.com/coopideal>>. Acesso em 20 de Mai. 2022.

COUTO, H. A. **Comportamento seguro – 70 lições para o supervisor de primeira linha: (desenvolvendo o facilitador na prevenção de acidente do trabalho e no gerenciamento correto da sua área de trabalho)**. Belo Horizonte, 2009.

DALMAS, F. B.; GOVEIA, S.S.; OLIVEIRA, F. B.; AMARAL, C. H.; MACEDO, A. B. **Geoprocessamento aplicado à gestão de resíduos sólidos na UGRHI-11 Ribeira de Iguape e Litoral Sul**. *Geociências*, v. 30, n. 2, p. 285–299, 2011. Disponível em: [https://www.revistageociencias.com.br/geociencias-arquivos/30\\_2/Art%2011\\_Dalmas.pdf](https://www.revistageociencias.com.br/geociencias-arquivos/30_2/Art%2011_Dalmas.pdf). Acesso em: 30 de Mai. 2021.

DAMÁSIO, J. **Para uma política de pagamento pelos serviços ambientais urbanos de cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis**. Salvador: Pangea, 2010.

DEMAJOROVIC, J.; MIGLIANO, J. E. **Política nacional de resíduos sólidos e suas implicações na cadeia da logística reversa de microcomputadores no Brasil**. *Gestão & Regionalidade*, v. 29, n. 87, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.13037/gr.vol29n87.2155>

<https://www.redalyc.org/pdf/1334/133429359006.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2021.

DUARTE, F. J. C. M.; VIDAL, M. C. **Uma abordagem ergonômica da confiabilidade e a noção de modo degradado de funcionamento.** In: FREITAS, C. M., PORTO, M. F. S., and MACHADO, J.M. H. (orgs.) **Acidentes industriais ampliados: desafios e perspectivas para o controle e a prevenção** [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ. pp. 83-105. 2000. ISBN: 978-85-7541-508-5. doi: [10.7477/9788575415085](https://doi.org/10.7477/9788575415085)

EIGENHEER, E. M.; FERREIRA, J. A.; ADLER, R. R. **Reciclagem: mito e realidade.** In-Fólio: Rio de Janeiro, 2005.

FACIONE, P. A. **Critical thinking: a statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction. Research findings and recommendations** (Report). Newark: American Philosophical Association. The California Academic Press. 1990. Disponível em: <https://www.qcc.cuny.edu/socialsciences/ppecorino/CT-Expert-Report.pdf>. Acesso em: 12 de Jun. 2020.

FEIL, A. A.; HEINRICHS, A. **Aplicação da Análise da Matriz SWOT em 5 Agências de Atendimento de uma cooperativa de Crédito Situada no Vale do Taquari-RS.** Revista Eletrônica de Administração (Online), Vol. 11, No. 1. 2012.

FERREIRA, R. G. P. S. et al. **Condições de saúde e estilo de vida dos catadores de resíduos sólidos de uma cooperativa da Ceilândia, no Distrito Federal: um olhar acerca dos determinantes sociais e ambientais de saúde.** In: PEREIRA, C. J.; GOES, F. L. (orgs.). **Catadores de materiais recicláveis: um encontro nacional.** Rio de Janeiro: Ipea, 2016.

FIGUEIREDO, F. F.; LOPES, R. L. **A indústria da reciclagem no Brasil: uma análise à luz da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e a participação dos catadores.** In: Valéria Pereira Bastos, Ubirajara Aluizio de Oliveira Mattos (orgs.). **A política nacional de resíduos sólidos e seus 10 anos de execução: balanço dos avanços e retrocessos.** 1. ed. - Rio de Janeiro: Letra Capital, 2021. 136 p.

FRANKENFELD, K. P. **Gerenciamento de produtos químicos em unidades de geração de energia em plataformas offshore: uma aplicação da metodologia seis sigma.** 2003. 105 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Faculdade de Engenharia da Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003.

FRANKENFELD, K. P. **Engenharia de resiliência e novos paradigmas de gestão de segurança do trabalho.** [s.l.], p. 483–506, 2019. ISBN: 9788535291766

FÉ, C. F. C. M., FARIA, M. S. **Catadores de resíduos recicláveis: autogestão, economia solidária e tecnologias sociais.** in: Zanin, M., Gutierrez, R. F. (orgs.). **Cooperativas de catadores: reflexões sobre práticas.** [e-book] São Carlos: Claraluz, 2011. Disponível em: <http://www.editoraclaraluz.com.br/upload/produto/5c7a073d32f7f3533a0d886b374b3873.pdf>. Acesso em 23 de julho de 2013.

GALON, T.; MARZIALE, M. **Condições de trabalho e saúde de catadores de materiais recicláveis na América Latina: uma revisão de escopo.** In: PEREIRA, Bruna; GOES, Fernanda (Org.). **Catadores de materiais recicláveis: um encontro nacional.** Brasília: Ipea, 2016.

GRECCO, C. **Avaliação da resiliência em organizações que lidam com tecnologias perigosas: o caso da expedição de radiofármacos.** *Dk*, [s.l.], v. 53, nº 9, p. 1689–1699, 2015. ISBN: 9788578110796, ISSN: 1098-6596, DOI: 10.1017/CBO9781107415324.004.

GLIEM, J. A.; GLIEM, R. R. **Calculating, Interpreting, and Reporting Cronbach's Alpha Reliability Coefficient for Likert-Type Scales.** In: MIDWEST RESEARCH TO PRACTICE CONFERENCE IN ADULT, CONTINUING, AND COMMUNITY EDUCATION CALCULATING, 2003, p.82-88. ISSN: 01693158, DOI: 10.1016/B978-0-444-88933-1.50023-4.

GODECKE, M. V.; WALERKO, V. S. **Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos: estudo de caso da reciclagem em Pelotas, RS.** *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, v. 4, n. 1, p. 104, 2017. <http://dx.doi.org/10.19177/rqsa.v4e12015104-128>

GOMES, M. H. S. C.; OLIVEIRA, E. C.; BRESCIANI, L.P.; PEREIRA, R.S. **Política Nacional de Resíduos Sólidos: Perspectivas de cumprimento da Lei 12.305/2010 nos municípios brasileiros, municípios paulistas e municípios da região do ABC.** *Revista de Adm. UFSM*, V. 7, Edição Especial. <https://doi.org/10.5902/1983465913026>

GONÇALVES, T. M.; BARROSO, A. F. F. **A economia circular como alternativa à economia linear.** In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DE SERGIPE, 11., 2019, São Cristóvão, SE. *Anais [...]*. São Cristóvão, SE, 2019. p. 265-272.

GOUVEIA, N. (2012). **Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social.** *Ciência & Saúde Coletiva*, 17(6), 1503-1510. Doi: 10.1590/S1413-81232012000600014

GROTBERG, E. H. **Novas tendências em resiliência.** In: A. Melillo, E. N. S. Ojeda (Org.). *Resiliência: Descobrindo as próprias fortalezas.* Porto Alegre: Artes Médicas, p. 15-22, 2005.

HENRIQUE, R. L. da S. **Projeto de uma bancada de trabalho para uma cooperativa de segregação de resíduos sólidos sob uma perspectiva socioambiental.** 2020. 121p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020.

HOLLNAGEL, E. **RAG – Resilience Analysis Grid.** *Resilience engineering in Practice: A guidebook*, [s.l.], p. 275–295, 2011. ISBN: 978-1-4094-1035-5.

HOLLNAGEL, E.; NEMETH, C. P.; DEKKER, S. (Ed.). **Resilience engineering perspectives: remaining sensitive to the possibility of failure**. Ashgate Publishing, Ltd., 2008.

HOLLNAGEL, E.; WOODS, D. D.; LEVESON, N. (Ed.). **Resilience engineering: Concepts and precepts**. Ashgate Publishing, Ltd., 2006.

HOLLNAGEL, E.; WEARS, R. L.; BRAITHWAITE, J. From Safety-I to Safety-II : **A White Paper**. USA: University of Southern Denmark; University of Florida; Austrália: Macquarie University, 2015. Disponível em: <https://www.england.nhs.uk/signuptosafety/wpcontent/uploads/sites/16/2015/10/safety-1-safety-2-white-papr.pdf> . Acesso em: 3 jul. 93 2022.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Diagnóstico sobre os catadores de resíduos sólidos**. Brasília: IPEA, 2010. Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/120911\\_relatorio\\_catadores\\_residuos.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/120911_relatorio_catadores_residuos.pdf) >. Acesso 17 de jun. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios: principais resultados: divulgação trimestral**. Rio de Janeiro: IBGE; 2022.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA - IPEA. **Situação Social das Catadoras e dos Catadores de Material Reciclável e Reutilizável - Brasil**. Brasília: Brasil, 2013. Disponível em: [https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9979/1/situacao\\_social\\_mat\\_reciclavel\\_brasil.pdf](https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9979/1/situacao_social_mat_reciclavel_brasil.pdf). Acesso em: 21 de Mar. 2021.

JARDIM, W. A. V. **A Política Nacional de Resíduos Sólidos, seus avanços e retrocessos: uma análise a partir de sua implantação no município do Arraial do Cabo**. Tese (doutorado em Serviço Social), Programa de Pós-Graduação em Serviço Social, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio): Rio de Janeiro (RJ), 2018.

JOB, F. P. **Os sentidos do trabalho e a importância da resiliência nas organizações**. Tese Doutorado Inédita. Escola de Administração de Empresas da Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, SP, Brasil. 2003. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/2535/71441.PDF>. Acesso em: 15 de Ago. 2021.

KLIGERMAN, D. C. et al. **Sistemas indicadores de saúde e ambiente em instituições de saúde**. Ciência & Saúde Coletiva, 12 (1): 199-211, 2007.

LIBERATO, H. L.; BALLSTAEDDT, E. H.; ABRIL, J. J. **Estresse no trabalho**. XVII Curso de Especialização em Medicina do Trabalho (esp.) Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2001. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/104976> . Acesso em: 11 de Jan. 2023.

LINSTONE, H. A., & TUROF, M. **The Delphi method: Techniques and applications**. Addison Wesley Newark, NJ: New Jersey Institute of Technology.

Recuperado em março de 2020, de <https://web.njit.edu/~turoff/pubs/delphibook/index.html>>2002

LINNENLUECKE, M. K. **Resilience in business and management research: a review of influential publications and a research agenda.** International Journal of Management Reviews, pp 1-27.2015.

LOPES et al. Balmore. **Pronósticos Delphi: Presupuestos de Producción.** El Salvador, Universidade de El Salvador, 2005. Disponível em: Acesso em: 05/06/2007

LOUREIRO, C. F. B. **Educação Ambiental e Movimentos Sociais na construção da cidadania ecológica e planetária** in LOUREIRO et al, Educação Ambiental: repensando o espaço da cidadania. São Paulo: Cortez, 2008

MATTOS, U. A. de O.; HERMENEGILDO, K. F.; MIRANGA, J. V. da C.; PORTUGAL, G. C.; NOGUEIRA, V. C.; FERREIRA, R. G. S. **Levantamento dos riscos ocupacionais do Laboratório De Caracterização Instrumental III.** Rio de Janeiro, 7 p. Trabalho não publicado, 2019.

MENDONÇA, D. **Measures of resilient performance.** In: HOLLNAGEL, E.; NEMETH, C. P.; DEKKER, S. (Eds.). Resilience Engineering Perspectives: volume 1: remaining sensitive to the possibility of failure. Aldershot, England, UK: Ashgate, Cap. 04, p. 29-47, 2008.

MNCR **Situação Social das Catadoras e dos Catadores de Material Reciclável e Reutilizável.** Movimento Nacional de Materiais Recicláveis. 2010. Disponível em: <<http://www.mncr.org.br/biblioteca/publicacoes/relatorios-e-pesquisas/situacao-social-das-catadoras-e-dos-catadores-de-material-reciclavel-e-reutilizavel-brasil-dezembro-2010>>. Acesso em: 11 de ago. 2020.

MNCR **Relatório temático DPU – catadores e catadoras de materiais recicláveis.** Movimento Nacional de Materiais Recicláveis. 2022. Disponível em: <https://www.mncr.org.br/biblioteca/publicacoes/relatorios-e-pesquisas/>. Acesso em: 02 de março 2023.

MONTEIRO, N. A; FALSARELLA, O. M. **Um modelo de gestão da informação para aprendizagem organizacional em projetos empresariais.** Perspectivas em Ciência da Informação, 12 (2): 81-97, 2007.

MUSCHARA, T. **Risk-Based Thinking Managing the Uncertainty of Human Error in Operations.** New York: Routledge.2018. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/396831985/Risk-Based-Thinking-Managing-The> Acesso em: 15 de Ago. 2021. ISBN: 978–1–138–30247–1

OLIVEIRA, D. R. *et al.*. Teoria das Representações Sociais no Campo da Economia Solidária: Um Olhar Sobre a Coleta de Materiais Recicláveis. Revista FSA, Teresina, v. 14, n. 1, p. 03-29, jan./fev. 2017.

RAD, E. A. C.; **Indicadores de Resiliência para Gestão de Contingências em uma Empresa de Transporte Aéreo Regular.** Dissertação apresentada ao Programa de

PósGraduação em Administração e Negócios. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. 2017. Disponível em: <<https://tede2.pucrs.br/tede2/handle/tede/7714>>. Acesso em: 21 de Ago. 2020

RIBEIRO, H.; BESEN, G. R. **Panorama da Coleta Seletiva no Brasil: Desafios e Perspectivas a Partir de Três Estudos de Caso**. Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente – InterfacEHS. v 2, n 4, p 1-18. 2007. Disponível em: <[http://www.interfacehs.sp.senac.br/br/artigos.asp?ed=4&cod\\_artigo=65](http://www.interfacehs.sp.senac.br/br/artigos.asp?ed=4&cod_artigo=65)>. Acesso em: 14 de Ago. 2020.

ROCHA, D. S. **Avaliação ergonômica do processo de separação de materiais recicláveis utilizando um "sistema modular" - estudo de caso em uma cooperativa de catadores do Estado do Rio de Janeiro**. Dissertação (Mestrado) –Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Engenharia. 167 f. 2015. Disponível em:<[www.peamb.eng.uerj.br/trabalhosconclusao/2015/peamb2015DulcileiaRocha.pdf](http://www.peamb.eng.uerj.br/trabalhosconclusao/2015/peamb2015DulcileiaRocha.pdf)>. Acesso em: 10 de out. de 2015.

RIGHI, A. W.; SAURIN, T. A.; WACHS, P. **A systematic literature review of resilience engineering: Research areas and a research agenda proposal**. *Reliability Engineering and System Safety*, v. 141, p. 142–152, 2015. ISSN: 09518320, DOI: 10.1016/j.res.2015.03.007. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0951832015000654?via%3Di%3Dhub> . Acesso em: 27 jun. 2022.

ROIG, C. de A. **A relação entre população e consumo interpretada a partir da geografia do consumo coletivo: um estudo para a macro-metrópole paulista .São José dos Campos : Tese (Doutorado em Ciência do Sistema Terrestre) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. São José dos Campos, 199p. 2017.**

SABBAG, P. **Resiliência: Competências para enfrentar situações extraordinárias na sua vida profissional**. São Paulo: Elsevier, 2012.

SANDERS, M.S.; McCORMICK, E. J. **Human error, accidents, and safety**. In: SANDERS, M.S.; McCORMICK, E. J. **Human Factors in Engineering and Design**. 7th ed. New York: McGraw-Hill, 1993. p. 655 - 695.

SARKER, S. **Toward a methodology for managing information systems implementation**: A social constructivist perspective. *Informing Science*, 3(4), 195–205, 2000.

SAURIN, T. A.; CARIM JÚNIOR, G. C. **Evaluation and improvement of a method for assessing HSMS from the resilience engineering perspective: A case study of an electricity distributor**. *Safety Science*, [s.l.], v. 49, n° 2, p. 355–368, 2011. ISSN: 09257535, DOI: 10.1016/j.ssci.2010.09.017.

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

SILVA, S.; GOES, F.; ALVAREZ, A. **Situação social das catadoras e dos catadores de material reciclável**. Brasília: Ipea, 2013.

SILVA, E. R.; DE MARTINI, L. C. Jr., **Os objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos: uma análise sob o enfoque do planejamento organizacional**. In: A política nacional de resíduos sólidos e seus 10 anos de execução: balanço dos avanços e retrocessos. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2021.

SHIRALI, G. A; MOHAMMAD, M. M. I. **Assessment of resilience engineering factors based on system properties in a process industry**. *Cognition, Technology & Work*, [s.l.], v. 18, n° 1, p. 19–31, 2016. ISSN: 1435-5566, DOI: 10.1007/s10111-015-0343-1.

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos**. 2019. Disponível em: <[https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/snis/diagnosticos-anteriores-do-snis/residuos-solidos-1/2019/Diagnostico\\_RS2019.pdf/view](https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/snis/diagnosticos-anteriores-do-snis/residuos-solidos-1/2019/Diagnostico_RS2019.pdf/view)>. Acesso em: 13 de Jul. 2021.

SUTCLIFFE, K. M. **High reliability organizations (HROs)**. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*, v. 25, n. 2, p. 133-144, jun. 2011. DOI: 10.1016/j.bpa.2011.03.001. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21550539/>. Acesso em: 3 jan. 2022

TUGADE, M; FREDRICKSON, B. Resilient individuals use emotions to bounce back from negative emotional experiences. **Journal of Personality and Social Psychology**, v. 86, n. 2, p. 320-333, 2004.

TEODÓSIO, A. S. S., GONÇALVES-DIAS, S. L. F., SANTOS, M. C. L. **Reciclagem no Interstício das Relações Intersectoriais: a Política Nacional de Resíduos Sólidos e os desafios para a inclusão social e produtiva dos catadores**. In: SANTOS, M. C. L., GONÇALVES-DIAS, S. L. F., WALKER, S. Resíduos, Design & Dignidade. São Paulo: Editora Olhares, 2014, p.231-268.

VARANDA, A. P. M.; BOCAUVA, P. C.C. **Tecnologia Social. Autogestão e Economia Solidária**. Rio de Janeiro. UFRJ. 152p. 2009, ISBN: 978-85-8647 1-42-1

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2016.

WALDMAN, M. **Cenários e Desafios** – Abordagens básicas para entender os resíduos sólidos. São Paulo (SP): Cortez Editora, 2010.

WAGNILD, G; YOUNG H. **Development and psychometric evaluation of the Resilience Scale**. *Journal of Nursing Measurement*. v. 1, n. 2, p. 165-178, 1993. Disponível em:

[https://d1wqtxs1xzle7.cloudfront.net/33404160/wagnild\\_1993\\_resilience\\_scale\\_2-libre.pdf?1396802764=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DDevelopment\\_and\\_Psychometric\\_Evaluation.pdf&Expires=1731909654&Signature=epJ35PjqcTbDPRBdNVa3FQkQIGwmvPKj3vn1xDtatp6Tpu2r-l5DCCjTezd8NzJcTsNrEDEmE1sKenoWAM5Gbal3aiXTiuB9iCtJP SJzatuBABKggmVNBszG7FoH467sdAOoSX7rebyaZczrSnoaQCln5-x7UzGx1H-5oNYDYZ58W6KS0cDWc-JV5J-kADA4y14POxZcPTmZUSeF2J7hDxORvsELYIAhkvK73p3ICcuCHcoadWDA09B23ohEbFw6myXHOih60nuapsO5-PO-sc0a4e-P-vZwwakJqmGC7VF7yRSopEty7nHGdR83Lp8axdpoO-eyJ-Tj-BptD4AULQ\\_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://d1wqtxs1xzle7.cloudfront.net/33404160/wagnild_1993_resilience_scale_2-libre.pdf?1396802764=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DDevelopment_and_Psychometric_Evaluation.pdf&Expires=1731909654&Signature=epJ35PjqcTbDPRBdNVa3FQkQIGwmvPKj3vn1xDtatp6Tpu2r-l5DCCjTezd8NzJcTsNrEDEmE1sKenoWAM5Gbal3aiXTiuB9iCtJP SJzatuBABKggmVNBszG7FoH467sdAOoSX7rebyaZczrSnoaQCln5-x7UzGx1H-5oNYDYZ58W6KS0cDWc-JV5J-kADA4y14POxZcPTmZUSeF2J7hDxORvsELYIAhkvK73p3ICcuCHcoadWDA09B23ohEbFw6myXHOih60nuapsO5-PO-sc0a4e-P-vZwwakJqmGC7VF7yRSopEty7nHGdR83Lp8axdpoO-eyJ-Tj-BptD4AULQ_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA)

Acesso em 10 de Jan. 2023

WEICK, K. E.; SUTCLIFFE, K. M. **Managing the unexpected: Resilient performance in an age of uncertainty**. John Wiley & Sons, 2011. DOI: 105860/choice.45-3293.

WOODS, D. D. **Essential characteristics of resilience**. *Resilience Engineering: Concepts and Precepts*, [s.l.], n° 2012, p. 21–34, 2012. ISBN: 9780754681366.

WREATHALL, J. **Measuring Resilience**, in: Preparation and Restoration-Resilience Engineering Perspectives, E. Hollnagel, C. Nemeth, S. Dekker, Ashgate Studies in Resilience Engineering, pp. 95-114. 2009.

WRIGHT, J. T. C. e GIOVINAZZO, R. G. **O país no futuro: aspectos metodológicos e cenários**. *Estudos Avançados*. 2006. ISSN 0103-4014. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-40142006000100003](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142006000100003). Acesso em: 01 de Jun.2021.

YUNES M. A.; SZYMANSKI, H. **Resiliência: noção, conceitos afins e considerações críticas**. In: TAVARES, J. (Org.). *Resiliência e educação*. São Paulo: Cortez, 2001. 13-42 p.

**APÊNDICE A - Termo de Anuência (CONCORDÂNCIA) cooperativas**

Logo da Cooperativa

Termo de Anuência

Eu, (NOME COMPLETO), Diretora/presidente da (NOME DA COOPERATIVA /ASSOCIAÇÃO), autorizo a realização da pesquisa intitulada “AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE RESILIÊNCIA RELACIONADO ÀS CONDIÇÕES DE HIGIENE E SEGURANÇA DO TRABALHO DAS COOPERATIVAS DE CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS DA REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO: CONSTRUÇÃO E APLICAÇÃO DE INDICADORES DE RESILIÊNCIA” coordenada pelo Prof. Dr. Ubirajara Aluizio de Oliveira Mattos (UERJ) e conduzida sob a responsabilidade da pesquisadora Dulciléia de Sousa Rocha (UERJ). Autorizo a coleta de dados junto aos cooperados (com a concordância dos mesmos, via Termo de Consentimento Livre e Esclarecido) e declaro que esta instituição apresenta as condições necessárias à realização da referida pesquisa. Este termo é válido apenas no caso de haver parecer favorável do Comitê de Ética avaliador do estudo.

Rio de Janeiro, (dia e mês) de 2021.

---

Nome completo e CPF

(Cargo)

Endereço da Cooperativa/Associação

CNPJ

## APÊNDICE B -Questionário – Catador

### ROTEIRO PARA ENTREVISTA COM O TRABALHADOR

Questionário sobre as condições de trabalho e do trabalhador da Cooperativa

Data da entrevista: Entrevistadores:

Nome:

Sexo: Feminino ( ) Masculino ( )

Idade:

Estado civil:

1- Possui dependentes? ( ) Sim ( ) Não

(Quantos são? Filhos? Parentes?)\*

---

2- Moram com o senhor (a)? ( ) Sim ( ) Não

3- O senhor (a) mora próximo da cooperativa: ( ) Sim ( ) Não (onde?)

(Casa própria? Luz, água e esgoto da rede oficial?)\*

---

4- Escolaridade: Analfabeto ( ), Alfabetizado ( ), Nível fundamental incompleto ( ), Nível fundamental completo ( ), Nível médio incompleto ( ), Nível médio completo ( ), Nível superior incompleto, Nível superior completo ( ).

5- Como veio trabalhar na Cooperativa?

( ) Indicação ( ) Mora perto ( ) Divulgação de vaga ( ) Trabalhava nesta atividade

6- Porque veio trabalhar na Cooperativa? (Estava sem dinheiro, já trabalhava na atividade)\* Há quanto tempo trabalha na cooperativa?

---

7- Qual foi sua ocupação anterior? Durante quanto tempo exerceu a antiga atividade? Era carteira assinada, contrato temporário, sem vínculo empregatício? Porque saiu desta atividade?

---

O atual trabalho na Cooperativa tem vantagens em relação ao trabalho anterior? Por quê? Qual vantagem?

---

8- Tem outra atividade/ ocupação paralela a esta? ( ) Sim ( ) Não. Qual é esta atividade paralela?

---

9- Qual a carga horária diária de trabalho do senhor (a) na cooperativa?

( ) 4 horas/ dia ( ) 6 horas/ dia ( ) 8 horas/ dia ( ) 10 horas/dia ( ) mais de 10 horas/ dia

10- Como considera sua carga horária do seu trabalho:

( ) Leve ( ) Normal ( ) Pesado

Por que considera desta forma?

11- O seu trabalho exige esforço? ( ) Sim ( ) Não

12- O senhor (a) considera sua atividade na Cooperativa perigosa ou insalubre?

( ) Sim ( ) Não

Porque considera desta forma?

---

13- O trabalho que o senhor (a) realiza é considerado:

( ) Repetitivo ( ) Exaustivo ( ) Monótono ( ) Outros: \_\_\_\_\_

14- Ocorreu algum acidente de trabalho com o senhor (a) na cooperativa?

( ) Não ( ) Sim. Qual (is)?

---

- 15- O senhor (a) utiliza equipamentos de proteção? ( ) Sim ( ) Não. Quais?  
 ( ) Luvas ( ) Bota ( ) Óculos ( ) Máscara ( ) Protetor auricular ( ) Uniforme- Calça/  
 Blusa ( ) Boné
- 16- Qual a frequência que usa os EPIs?  
 ( ) Nunca ( ) Às vezes ( ) Na maior parte do tempo ( ) Tempo todo
- 17- Foi treinado para usar os EPIs? ( ) Sim ( ) Não
- 18- O senhor (a) fuma? ( ) Sim ( ) Não
- 19- O senhor (a) já ficou doente em função do seu trabalho? ( ) Sim ( ) Não  
 Qual doença? \_\_\_\_\_
- 20- O senhor (a) conhece algum companheiro de trabalho que tenha ficado doente  
 por causado trabalho?  
 ( ) Sim ( ) Não  
 Qual doença? \_\_\_\_\_
- 21- Já ficou afastado do trabalho por doença? ( ) Sim ( ) Não.  
 Qual doença? \_\_\_\_\_
- 22- Já ficou afastado do trabalho por acidente? ( ) Sim ( ) Não.  
 Qual acidente? \_\_\_\_\_
- 23- Qual (is) a (s) queixas de saúde relacionada (s) ao seu trabalho na  
 Cooperativa? \_\_\_\_\_  
 Não há queixas ( )
- 24- Possui plano de saúde? ( ) Sim ( ) Não. Quando precisa usa: SUS ( ) particular ( )  
 plano ( )
- 25- Quais sintomas abaixo você tem e relaciona com o seu trabalho?  
 ( ) Dor de cabeça ( ) Dor de coluna ( ) Cólica ( ) Dos nas pernas  
 ( ) Problemas na pele ( ) Problemas respiratórios  
 ( ) Outro: \_\_\_\_\_ ( ) Nenhum
- 26- A Cooperativa demonstra preocupação com a saúde dos trabalhadores?  
 ( ) Sim ( ) Não
- 27- Houve algum treinamento para o senhor (a) realizar sua função na  
 Cooperativa?  
 ( ) Sim ( ) Não
- 28- A Cooperativa oferece cursos? ( ) Não ( ) Sim.  
 Qual? \_\_\_\_\_  
 Quando? \_\_\_\_\_
- 29- A Cooperativa faz reuniões?  
 ( ) Sim ( ) Não  
 Qual a frequência?  
 ( ) Semanal ( ) Quinzenal ( ) Mensal ( ) Outra \_\_\_\_\_  
 Você participa das reuniões? ( ) Sim ( ) Não
- 30- O que o (a) senhor (a) faz na Cooperativa? Como realiza este trabalho? Quem  
 criou a forma que você trabalhar?  
 ( ) Separa material ( ) Carrega para os lugares de estoque ( ) Vai no caminhão  
 coletar ( )  
 Prensagem ( ) Pesagem ( ) Outro: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
- Há quanto tempo realiza a tarefa? \_\_\_\_\_  
 Qual o tempo de duração de cada tarefa? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
- 31- O (A) senhor (a) considerada sua atividade na Cooperativa reconhecida pela:

Cooperativa ( ) Sim ( ) Não

Familiares ( ) Sim ( ) Não

Prefeitura ( ) Sim ( ) Não

Sociedade ( ) Sim ( ) Não

Vizinhos ( ) Sim ( ) Não

32- O senhor (a) considera seu trabalho importante? ( ) Sim ( ) Não

33- A Cooperativa é bem vista pelo bairro/ vizinhança? ( ) Sim ( ) Não

34- Como é a sua relação com seus companheiros de trabalho?

( ) Muito Boa ( ) Boa ( ) Regular ( ) Ruim

35- O seu trabalho possibilita comunicação (permite socialização/ amizades) entre os seus companheiros de trabalho?

( ) Sim ( ) Não

36- Existem conflitos entre o senhor (a) e seus companheiros? Porque ocorrem estes conflitos?

( ) Sim ( ) Não \_\_\_\_\_

37- Existe divisão de trabalho? ( ) Sim ( ) Não

38- Por que e como é feita esta divisão do trabalho?

39- O que seria necessário para melhorar a sua atual situação de trabalho?

40- Qual sua expectativa da situação da Cooperativa daqui há um tempo? E como esta futura situação influenciaria no seu trabalho?

41- Como empresas/ prefeitura apóiam a organização?

( ) Doando material ( ) Verba ( ) Cursos ( ) Incentivo fiscais

( ) Outros: \_\_\_\_\_

42- A organização recebe material de:

( ) Residências ( ) Escolas ( ) Órgãos públicos ( ) Comércio ( ) Indústrias ( )

Empresas ( ) Outros \_\_\_\_\_

43- De qual destes setores é a maior parte do material recebido pela organização (cooperativa)? \_\_\_\_\_

44- O senhor (a) acha que o trabalho da (nome) tem importância para o meio ambiente?

( ) Sim ( ) Não

Porque é importante? \_\_\_\_\_

45- O senhor (a) faz separação do material reciclável em sua casa?

( ) Sim ( ) Não Por quê? \_\_\_\_\_

46- O senhor (a) tem algum outro hábito em sua casa que considera importante para o meio ambiente?

( ) Sim ( ) Não

Qual? \_\_\_\_\_

47- O senhor (a) tem mais alguma informação ou comentário que possa contribuir para a nossa pesquisa?

\_\_\_\_\_

## APÊNDICE C -Questionário – Cooperativas

Questionário para organizações (Cooperativas/ Associações/ONG/Outros)

### 1.DADOS GERAIS

Nome daEntidade:

Nº Entrevista:

Data:

Razão Social:

Inscrição municipal:

CNPJ:

Endereço:

Bairro:

E-mail:

Cidade:

Telefone:

Contato:

WhatsApp:

### 2.HISTÓRICO DA FORMAÇÃO

Data do início dasoperações:

Situação Jurídica:

Situação doLicenciamento

Ambiental:

Início da articulação:

Possuiestatuto:

Como foi feito oestatuto?

Atas das reuniões Nº:

Data deFormalização:

Nº decooperados:

Quais os documentosque faltam paraformalizar:

Tem algum apoioinstitucional oufinanceiro daadministração pública ou doterceiro setor?

Galpão próprio oualugado:

Metros²:

Outras instalações:

Toneladas/mês:

Modo de coleta:

## APÊNDICE D -TCLE Modelo Plataforma Brasil – Catadores



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
Faculdade de Engenharia  
Departamento de Engenharia Sanitária e do Meio Ambiente  
Doutorado em Engenharia Ambiental

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado (a) a participar, como voluntário (a), da pesquisa intitulada “Avaliação do nível de resiliência relacionado às condições de higiene e segurança do trabalho das cooperativas de catadores de materiais recicláveis da Região Metropolitana do Rio de Janeiro: construção e aplicação de indicadores de resiliência”, conduzida pelo Prof. Dr. Ubirajara Aluizio de Oliveira Mattos, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ. Este estudo tem por objetivo propor indicadores para avaliação do nível de resiliência relacionado às condições de higiene e segurança do trabalho em organizações de catadores de materiais recicláveis.

Você foi selecionado (a) por ser trabalhador (a) ativo (a) dentro de uma cooperativa de catadores de materiais recicláveis, pela experiência e atributos que podem ajudar a melhorar as condições de trabalho, além da sua contribuição à sustentabilidade. Sua participação não é obrigatória. A qualquer momento, você poderá desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa, desistência ou retirada de consentimento não acarretará nenhum prejuízo a você.

Sua participação nesta pesquisa consistirá em responder as entrevistas, por meio de questionário, contendo questões abertas e fechadas. O questionário servirá para obter o perfil socioeconômico, descrever e caracterizar as condições de trabalho e de vida, além de identificar os possíveis riscos de acidentes e doenças ocupacionais.

Portanto, serão aplicados dois documentos diferentes: a) esse Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), para lhe informar sobre a pesquisa, esclarecer sobre os trâmites da mesma e obter a sua concordância em participar e; b) um questionário (47 questões) para as entrevistas, que ocorrerão no local de trabalho, com duração de 20 a 30 minutos, com o mínimo de interferência na dinâmica interna da organização.

Considera-se a possibilidade de constrangimento ao responder o questionário, que poderá ser contornado com o auxílio do entrevistador. Há a possibilidade de desconforto ou cansaço mental e físico em decorrência do tempo de duração da entrevista. A entrevista será aplicada no horário e momento que melhor convier para os envolvidos e o tempo será controlado. O tempo acordado será excedido somente de comum acordo.

Poderá ocorrer impossibilidade de entrevista presencial, devido a Pandemia do Covid-19, a mesma será realizada remotamente com o uso da tecnologia, seja pelo WhatSapp, pelo Zoom ou pelo Google Meet ou da plataforma sugerida por eles. O entrevistador dará o suporte necessário em casos de dúvidas ou dificuldades em relação às tecnologias.

A principal investigadora é a Dulcileia de Sousa Rocha, que poderá ser contatada pelo e-mail [dulcileia.rocha15@gmail.com](mailto:dulcileia.rocha15@gmail.com) ou pelo telephone 98168-6977.

Rubrica do participante

Rubrica do pesquisador



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
Faculdade de Engenharia  
Departamento de Engenharia Sanitária e do Meio Ambiente  
Doutorado em Engenharia Ambiental

Não haverá despesas pessoais para o participante em qualquer fase do estudo. Se existir qualquer despesa adicional, ela será absorvida pelo orçamento da pesquisa. Também não haverá compensação financeira relacionada à sua participação. É direito do participante ser indenizado pelo dano decorrente da pesquisa, conforme Artigo 9.VI, do Capítulo III, da Resolução 510/2016.

Os dados obtidos por meio desta pesquisa serão confidenciais e não serão divulgados em nível individual, visando assegurar o sigilo de sua participação. Os dados coletados serão utilizados somente para esta pesquisa.

A entrevista será gravada para posterior transcrição. As respostas dadas serão transcritas e apresentadas respeitando-se o anonimato. Na divulgação dos resultados poderá ser necessário utilizar sua imagem em foto e/ou vídeo e/ou a gravação feita em áudio. Você concorda em ter a sua identidade divulgada durante ou depois do estudo? Indique a sua opção:  Sim -  Não

O pesquisador responsável se compromete a tornar públicos nos meios acadêmicos e científicos os resultados obtidos de forma consolidada sem qualquer identificação de indivíduos ou instituições participantes. Você terá direito de ser mantido atualizado sobre os resultados parciais das pesquisas ou de resultados que sejam do conhecimento dos pesquisadores. Neste caso, por favor, indique e-mail a ser usado para a comunicação: \_\_\_\_\_

Caso você concorde em participar desta pesquisa, assine ao final deste documento, que possui duas vias, sendo uma delas sua, e a outra, do pesquisador responsável / coordenador da pesquisa. Seguem os telefones e o endereço institucional do pesquisador responsável e do Comitê de Ética em Pesquisa – CEP, onde você poderá tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação nele, agora ou a qualquer momento.

Contatos do pesquisador responsável: Dr. Ubirajara Aluizio de Oliveira Mattos, professor titular da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rua São Francisco Xavier 524, Pav. João Lyra Filho, 5º andar, bloco A, sala 5002. Maracanã; CEP: 20550-013 - Rio de Janeiro, RJ – Brasil, ubirajaraaluizio@yahoo.com.br, (21) 99613-8306 e (21) 2334-0512 ramal 22.

Caso você tenha dificuldade em entrar em contato com o pesquisador responsável, comunique o fato à Comissão de Ética em Pesquisa da UERJ: Rua São Francisco Xavier, 524, sala 3018, bloco E, 3º andar, - Maracanã - Rio de Janeiro, RJ, e-mail: etica@uerj.br - Telefone: (021) 2334-2180. O CEP COEP é responsável por garantir a proteção dos participantes de pesquisa e funciona às segundas, quartas e sextas-feiras, de 10h às 12h e 14h às 16h.

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa, e que concordo em participar.

Rio de Janeiro, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_.

Nome do(a) participante: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Nome do(a) pesquisador: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

## APÊNDICE E -TCLE Modelo Plataforma Brasil –Cooperativas



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
Faculdade de Engenharia  
Departamento de Engenharia Sanitária e do Meio Ambiente  
Doutorado em Engenharia Ambiental

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado (a) a participar, como voluntário (a), da pesquisa intitulada “Avaliação do nível de resiliência relacionado às condições de higiene e segurança do trabalho das cooperativas de catadores de materiais recicláveis da Região Metropolitana do Rio de Janeiro: construção e aplicação de indicadores de resiliência”, conduzida pelo Prof. Dr. Ubirajara Aluizio de Oliveira Mattos, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ. Este estudo tem por objetivo propor indicadores para avaliação do nível de resiliência relacionado às condições de higiene e segurança do trabalho em organizações de catadores de materiais recicláveis.

Você foi selecionado (a) para responder ao formulário-cadastro por ser o Responsável (Diretor/Presidente) pela organização (cooperativa/associação). Sua participação não é obrigatória. A qualquer momento, você poderá desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa, desistência ou retirada de consentimento não acarretará nenhum prejuízo a você.

Sua participação nesta pesquisa consistirá em responder ao pesquisador, por meio de entrevista, à perguntas que envolvem: dados gerais da organização (cooperativa/associação), seu histórico, dados de funcionamento, forma de organização interna, processo de trabalho, dados de produção e financeiro, com duração de 20 a 30 minutos, com o mínimo de interferência na dinâmica interna da organização.

Portanto, serão aplicados dois documentos diferentes: a) esse Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), para lhe informar sobre a pesquisa, esclarecer sobre os trâmites da mesma e obter a sua concordância em participar e; b) formulário – cadastro com 49 questões para a condução desta pesquisa.

Considera-se a possibilidade de constrangimento ao responder ao formulário-cadastro, que poderá ser contornado com o auxílio do entrevistador. Há a possibilidade de desconforto ou cansaço mental e físico em decorrência do tempo de duração necessário para o preenchimento. O preenchimento será realizado no horário e momento que melhor convier para o responsável. O tempo acordado será controlado e excedido somente de comum acordo.

Poderá ocorrer impossibilidade de preenchimento do formulário-cadastro de forma presencial, devido a Pandemia do Covid-19. Sendo assim, o mesmo será realizado remotamente com o uso da tecnologia, seja pelo WhatsApp, pelo Zoom ou pelo Google Meet ou da plataforma sugerida pelo responsável. O entrevistador dará o suporte necessário em casos de dúvidas ou dificuldades em relação às tecnologias.

A principal investigadora é a Dulcileia de Sousa Rocha, que poderá ser contatada pelo e-mail [dulcileia.rocha15@gmail.com](mailto:dulcileia.rocha15@gmail.com) ou pelo telephone 98168-6977.

Rubrica do participante

Rubrica do pesquisador



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
Faculdade de Engenharia  
Departamento de Engenharia Sanitária e do Meio Ambiente  
Doutorado em Engenharia Ambiental

Não haverá despesas para o participante (Diretor/Presidente) ou para a organização em qualquer fase do estudo. Se existir qualquer despesa adicional, ela será absorvida pelo orçamento da pesquisa. Também não haverá compensação financeira relacionada à sua participação. É direito do participante ser indenizado pelo dano decorrente da pesquisa, conforme Artigo 9.VI, do Capítulo III, da Resolução 510/2016.

Os dados obtidos por meio desta entrevista serão utilizados com a finalidade de nortear as questões levantadas e somente para esta pesquisa.

A entrevista poderá ser gravada para posterior transcrição. As respostas dadas serão transcritas e apresentadas respeitando-se o anonimato. Na divulgação dos resultados poderá ser necessário utilizar a imagem em foto e/ou vídeo. Você concorda em ter a identidade da organização divulgada durante ou depois do estudo? Indique a sua opção:  Sim -  Não

O pesquisador responsável se compromete a tornar públicos nos meios acadêmicos e científicos os resultados obtidos de forma consolidada sem qualquer identificação de indivíduos ou instituições participantes. Você terá direito de ser mantido atualizado sobre os resultados parciais das pesquisas ou de resultados que sejam do conhecimento dos pesquisadores. Neste caso, por favor, indique e-mail a ser usado para a comunicação: \_\_\_\_\_

Caso você concorde em participar desta pesquisa, assine ao final deste documento, que possui duas vias, sendo uma delas sua, e a outra, do pesquisador responsável / coordenador da pesquisa. Seguem os telefones e o endereço institucional do pesquisador responsável e do Comitê de Ética em Pesquisa – CEP, onde você poderá tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação nele, agora ou a qualquer momento.

Contatos do pesquisador responsável: Dr. Ubirajara Aluizio de Oliveira Mattos, professor titular da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rua São Francisco Xavier 524, Pav. João Lyra Filho, 5º andar, bloco A, sala 5002. Maracanã; CEP: 20550-013 - Rio de Janeiro, RJ – Brasil, ubirajaraaluizio@yahoo.com.br, (21) 99613-8306 e (21) 2334-0512 ramal 22 Caso você tenha dificuldade em entrar em contato com o pesquisador responsável, comunique o fato à Comissão de Ética em Pesquisa da UERJ: Rua São Francisco Xavier, 524, sala 3018, bloco E, 3º andar, - Maracanã - Rio de Janeiro, RJ, e-mail: etica@uerj.br - Telefone: (021) 2334-2180. O CEP COEP é responsável por garantir a proteção dos participantes de pesquisa e funciona às segundas, quartas e sextas-feiras, de 10h às 12h e 14h às 16h.

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa, e que concordo em participar.

Rio de Janeiro, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_.

Nome do(a) participante: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Nome do(a) pesquisador: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

## APÊNDICE F -Script Sistema {R version 3.5.3 (2019-03-11)}

```

# processoPresidentes.R
# 0. PREPARAÇÃO DO AMBIENTE
library(readr)
library(ltm)
library(tidyverse)
library(likert)
library(ggradar)
rm(list = ls()) ## destroi variáveis
criadas no ambiente.
escalaParaLikert <- c(1, 2, 3, 4, 5)
escalaParaLikertNominal <- c(NUNCA, RARAMENTE, ÀS
VEZES, QUASE SEMPRE, SEMPRE)
# TODO: acertar perguntas e
segmentação de índices Habilidades <- list(Resposta = 1:6,
Monitoramento = 7:11,
Aprendizagem = 12:15,
Antecipacao = 16:21)
# 1. CARREGAMENTO DOS DADOS
pastaDados <- "dados";
arquivosSaidaPrefixo <- "saida_Presidentes_";
nomeArquivoDados <- "entrada_Presidentes_formPotResiliencia_2024-10-
16.csv";

caminhoArquivo <-
file.path(pastaDados,
nomeArquivoDados)
# Carregando os dados. Notar
col_types.respostas <-
read_csv(caminhoArquivo,
skip = 1, col_names = c("Cooperativa",
"Genero", "Idade",
"SetorFuncao", "Experiencia", "Q01 - qualificação
de pessoal", "Q02 - habilidade de decisão", "Q03 - autonomia
de decisão",
"Q04 - recursos edispositivos de segurança", "Q05 - periodicidade
de treinamento",
"Q06 - parada por precaução", "Q07 - consciência e transparência",
"Q08 - comunicação entre pares", "Q09 - cultura de
segurança", "Q10 - manutenção e correção",
"Q11 - tolerância ao erro",

```

```

# Q12 - investigaÃ§Ã£o de acidentes#;
# Q13 - construaÃ§Ã£o de aprendizado#;#; Q14 -
melhoria de contÃªnua#;#; Q15 - conformidade de procedimento#;#; Q16 -
equipamentos de seguranÃ§a#;#; Q17 - redundÃªncia#;#; Q18 -
reconhecimento
dos riscos#;#; Q19 - inspeÃ§Ã£o de seguranÃ§a#;#;
# Q20 - treinamento de seguranÃ§a#;#; Q21 - antecipÃ§Ã£o de riscos#;#;
col_types = "---cfff")
# 2. PREPARAÃ§Ã£o DO DOS DADOS
# 2.3. Anonimizar a coluna Cooperativa respostas$Cooperativa[respostas$Cooperativa ==
#;#;] &lt;-#;#;A#;#;respostas$Cooperativa[respostas$Cooperativa ==
#;#;] &lt;- #;#;B#;#;
respostas$Cooperativa[respostas$Cooperativa == #;#;] &lt;-
#;#;C#;#;respostas$Cooperativa[respostas$Cooperativa == #;#;] &lt;-
#;#;D#;#;# 2.1. Criar Ãndices auxiliares respostasColunasNotasIndices &lt;-
grep("^Q", colnames(respostas))
respostasColunasNotasNomes &lt;-
colnames(respostas)[respostasColunasNotasIndices]
respostasColunasNaoNotasNomes &lt;-
colnames(respostas)[-
respostasColunasNotasIndices]
# 2.2. Criar um conjunto de dados com as respostas, somente; e um outro, com as
informaÃ§Ãµes sobre os respondentes.respostasApenasNotas &lt;-
subset(respostas, select =
respostasColunasNotasIndices)
respostasApenasInformacoesRespondentes &lt;- subset(respostas, select = -
respostasColunasNotasIndices)
respostasApenasNotasECooperativas
&lt;- respostasApenasNotasrespostasApenasNotasECooperativas$Cooperativas &lt;-
respostasApenasInformacoesRespondentes$Cooperativa
# 3. PROCESSAMENTO DOS DADOS# 3.1. Determinar o alpha de
Cronbach alphaCronbach &lt;-
cronbach.alpha(respostasApenasNotas)$alphaprint(paste(&#39;Alfa de Cronbach:
&#39;, alphaCronbach))
# 3.2. Determinar as frequÃªncias
absolutas (fabs) e proporcionais
(fprop) referentes a cada pergunta
# convertendo os valores
numÃ©ricos em respostasApenasNotas em fatores.
respostasApenasNotas &lt;-
map_df(respostasApenasNotas,
function(x) {factor(x, levels =
escalaParaLikert, labels =
escalaParaLikertNominal)})

# gerando a tabela de frequÃªncias
Absolutas fabs &lt;-
map_df(respostasApenasNotas, table)

```

```

colnames(fabs) &lt;-
escalaParaLikertNominal
rownames(fabs) &lt;-
respostasColunasNotasNomes
# gerando a tabela de frequências
RelativasrespostasApenasNotas &lt;-
as.data.frame(respostasApenasNotas)# antes daqui, respostasApenasNotas é um tibble.
fprop &lt;-
likert(respostasApenasNotas)$results
fprop[1] &lt;- NULL # remove a coluna
onde há os nomes das perguntas, por ser redundante aqui.
colnames(fprop) &lt;-
escalaParaLikertNominal
rownames(fprop) &lt;-
respostasColunasNotasNomes
# 3.2.1. Salva frequências.
caminhoArquivo &lt;-
file.path(pastaDados,
paste(arquivosSaidaPrefixo,
"fabs.csv", sep = "&quot;&quot;))
write.csv(fabs, caminhoArquivo)
caminhoArquivo &lt;-
file.path(pastaDados,
paste(arquivosSaidaPrefixo,
"fprop.csv", sep = "&quot;&quot;))
write.csv(fprop, caminhoArquivo)
# 3.3. Sumariza notas
likertPorHabilidade &lt;- list()

habilidades &lt;-
names(indicesHabilidades)
# Computa médias por habilidade,
por Cooperativa.
# TODO: pouco eficiente; revisar.
mediasPerguntaPorCooperativa &lt;-
function(notasCooperativas, indices) {
medias &lt;- list()notas &lt;-
cbind(data.frame(Cooperativas =
notasCooperativas$Cooperativas),
notasCooperativas[indices]) #
seleciona as notas correspondentes
aos índices indicados (i.e. as de uma habilidade)
nomesCooperativas &lt;-
unique(notas$Cooperativas)
for (n in nomesCooperativas) {
temp &lt;- notas %>%
filter(Cooperativas == n)

```

```

mediaPorPergunta &lt;-
map_df(subset(temp, select = -
Cooperativas), mean)
medias[[n]] &lt;- mediaPorPergunta}
return(medias)}
# TODO: pouco eficiente; revisar.
for (h in habilidades) {
i &lt;- indicesHabilidades[[h]]
r &lt;- respostasApenasNotas[i]
l &lt;- likert(r)
likertPorHabilidade[[h]] &lt;- l
likertPorHabilidade[[h]]$medias &lt;-
mediasPerguntaPorCooperativa(respo
stasApenasNotasECooperativas, i)
caminhoArquivo &lt;-
file.path(pastaDados,
paste(arquivosSaidaPrefixo, &quot;fprop_&quot;,
h, &quot;.csv&quot;, sep = &quot;&quot;))
write.csv(l$results, caminhoArquivo,
row.names = FALSE)}
# 4. GRÁFICOS
# 4.1. Gera os gráficos Likert por
Habilidadefor (h in habilidades) {
p &lt;- plot(likertPorHabilidade[[h]])
p &lt;- p + lab(&quot;Percentuais&quot;)
P &lt;- p + xlab(&quot;Perguntas&quot;)
p &lt;- P +
guides(fill=guide_legend(title=&quot;Respostas&quot;))
caminhoArquivo &lt;-file.path(pastaDados,
paste(arquivosSaidaPrefixo,
&quot;graficoFrequencias_&quot;, h, &quot;.png&quot;, sep
=&quot;&quot;))png(caminhoArquivo, width = 768)plot(p)
dev.off()}
# 4.2. Gera os gráficos com as
médias por Cooperativa, por
Habilidadefor (h in habilidades) {
p &lt;- NULL

dados &lt;- data.frame()cooperativas &lt;- c()for (i in
names(likertPorHabilidade[[h]]$media
s)) {temp &lt;-
as.data.frame(likertPorHabilidade[[h]]
$medias[[i]])cooperativas &lt;- c(cooperativas, i)dados &lt;- rbind(dados,
temp)}rownames(dados) &lt;- cooperativas
dados &lt;- dados %&gt;%
rownames_to_column(&quot;group&quot;) #padrão da biblioteca ggradar
p &lt;- ggradar(dados,

```

```

values.radar = c("1", "3", "5"),
grid.min = 1, grid.mid = 3, grid.max = 5, # Polygonsgroup.line.width = 1,
group.point.size = 3, group.colours = c("blue", "orange",
"green", "red"),
# Background and grid lines
background.circle.colour = "white",
gridline.mid.colour = "grey",
legend.position = "bottom")
p &lt;- p + theme(axis.text =
element_text(hjust=0.5, vjust = 1),
plot.margin = margin(200,
200, 250, 200))
p &lt;- p + coord_cartesian(clip = "off")
caminhoArquivo &lt;-
file.path(pastaDados,
paste(arquivosSaidaPrefixo,
"graficoNotas_", h, ".png", sep = " "))
png(caminhoArquivo, width = 900,
height = 900)
plot(p)
dev.off()

```

## APÊNDICE G -Script Catador {R version 3.5.3 (2019-03-11)}

```
# processoCatadores.R# 0. PREPARAÃFO DO AMBIENTE
library(readr)
library(ltm)
library(tidyverse)
library(likert)
library(ggradar)
rm(list = ls()) ## destroi variÃveis
criadas no ambiente.escalaParaLikert &lt;- c(&#39;1&#39;, &#39;2&#39;,
&#39;3&#39;, &#39;4&#39;, &#39;5&#39;)escalaParaLikertNominal &lt;-
c(&#39;NUNCA&#39;,
&#39;RARAMENTE&#39;, &#39;ÃS VEZES&#39;, &#39;QUASE
SEMPRE&#39;, &#39;SEMPRE&#39;)
indicesHabilidades &lt;- list(Resposta = 1:8,
Monitoramento = 9:14,Aprendizagem = 15:18,Antecipacao = 19:23,
Adaptacao = 24:30)# 1. CARREGAMENTO DOS DADOS
pastaDados &lt;- &#39;dados&#39;
arquivosSaidaPrefixo &lt;-&#39;saida_Catadores_&#39;
nomeArquivoDados &lt;-
&#39;entrada_Catadores_formPotResiliencia_2024-10-16.csv&#39;
caminhoArquivo &lt;-file.path(pastaDados,
nomeArquivoDados)
# Carregando os dados. Notar
col_types.respostas &lt;-
read_csv(caminhoArquivo,
skip = 1,col_names = c(&#39;DataEHora&#39;,
&#39;Email&#39;, &#39;Nome&#39;, &#39;Cooperativa&#39;, &#39;Genero&#39;,
&#39;Idade&#39;, &#39;SetorFuncao&#39;,
&#39;Experiencia&#39;,
&#39;Q01 - competÃncia
pessoal&#39;,
&#39;Q02 - regulaÃo da
emoÃo&#39;,
&#39;Q03 - enfrentamento&#39;,
&#39;Q04 - controle&#39;,
&#39;Q05 - soluÃo deproblemas&#39;,
&#39;Q06 - rapidez deaÃo&#39;,
&#39;Q07 - anÃlise causal&#39;,
&#39;Q08 - autoeficÃcia&#39;,
&#39;Q09 - direÃo de
propÃsito&#39;,
&#39;Q10 - empatia&#39;,
&#39;Q11 - confianÃa&#39;,
&#39;Q12 - proatividade&#39;,
&#39;Q13 - tenacidade&#39;,
&#39;Q14 -responsabilidade&#39;,
&#39;Q15 -autoconfianÃa&#39;,,
```

```

#39;Q16 - tolerância#39;,
#39;Q17 - relacionamento interpessoal#39;,
#39;Q18 - disciplina#39;,
#39;Q19 - autogerenciamento#39;,
#39;Q20 - autoproteção#39;,
#39;Q21 - prudência#39;,
#39;Q22 - capacidade#39;,
#39;Q23 - busca de apoio#39;,
#39;Q24 - flexibilidade#39;,
#39;Q25 - perseverança#39;,
#39;Q26 - comprometimento#39;,
#39;Q27 - regulação das emoções#39;,
#39;Q28 - otimismo#39;,
#39;Q29 - criatividade#39;,
#39;Q30 - adaptabilidade#39;),
col_types = "---cfff")
# 2. PREPARAÇÃO DO DOS DADOS
# 2.3. Anonimizar a coluna Cooperativa
respostas$Cooperativa[respostas$Cooperativa == #39;CoopQuitungo#39;] &lt;-
#39;A#39;
respostas$Cooperativa[respostas$Cooperativa == #39;Coopama#39;] &lt;-
#39;B#39;
respostas$Cooperativa[respostas$Cooperativa == #39;Coopideal#39;] &lt;-
#39;C#39;
respostas$Cooperativa[respostas$Cooperativa == #39;Coopcarmo#39;] &lt;-
#39;D#39;
# 2.1. Criar Índices auxiliares
respostasColunasNotasIndices &lt;-
grep("^Q", colnames(respostas))
respostasColunasNotasNomes &lt;-
colnames(respostas)[respostasColunasNotasIndices]
respostasColunasNaoNotasNomes &lt;- colnames(respostas)[-
respostasColunasNotasIndices]
# 2.2. Criar um conjunto de dados com as respostas, somente; e um outro, com as
informações sobre os respondentes.
respostasApenasNotas &lt;-
subset(respostas, select =
respostasColunasNotasIndices)
respostasApenasInformacoesRespondentes &lt;- subset(respostas, select =
respostasColunasNotasIndices)
respostasApenasNotasECooperativas
&lt;- respostasApenasNotas
respostasApenasNotasECooperativas$Cooperativas &lt;-
respostasApenasInformacoesRespondentes$Cooperativa
# 3. PROCESSAMENTO DOS DADOS
# 3.1. Determinar o alpha de Cronbach
alphaCronbach &lt;-
cronbach.alpha(respostasApenasNotas)$alpha
print(paste(&#39;Alfa de Cronbach: &#39;, alphaCronbach))
# 3.2. Determinar as frequências
absolutas (fabs) e proporcionais
(fprop) referentes a cada pergunta

```

```

# convertendo os a valores
numÃ©ricos em respostasApenasNotas em fatores.
respostasApenasNotas &lt;-
map_df(respostasApenasNotas,
function(x) {factor(x, levels =
escalaParaLikert, labels =
escalaParaLikertNominal)})

# gerando a tabela de frequÃªncias
Absolutasfabs &lt;-
map_df(respostasApenasNotas, table)
colnames(fabs) &lt;-escalaParaLikertNominal
rownames(fabs) &lt;-
respostasColunasNotasNomes
# gerando a tabela de frequÃªncias
RelativasrespostasApenasNotas &lt;-
as.data.frame(respostasApenasNotas) # antes daqui, respostasApenasNotasÃ©
um tibble.
fprop &lt;-likert(respostasApenasNotas)$results
fprop[1] &lt;- NULL # remove a coluna
onde hÃ¡ os nomes das perguntas, por ser redundante aqui.colnames(fprop) &lt;-
escalaParaLikertNominalrownames(fprop) &lt;-
respostasColunasNotasNomes
# 3.2.1. Salva frequÃªncias.
caminhoArquivo &lt;-file.path(pastaDados,
paste(arquivosSaidaPrefixo,
"fabs.csv", sep = ""))write.csv(fabs, caminhoArquivo)
caminhoArquivo &lt;-
file.path(pastaDados,

paste(arquivosSaidaPrefixo,
"fprop.csv", sep = ""))write.csv(fprop, caminhoArquivo)# 3.3.
Sumariza notaslikertPorHabilidade &lt;- list()
habilidades &lt;-
names(indicesHabilidades)
# Computa mÃ©dias por habilidade,
por Cooperativa.# TODO: pouco eficiente; revisar.mediasPerguntaPorCooperativa
&lt;-
function(notasCooperativas, indices) {
medias &lt;- list()notas &lt;-
cbind(data.frame(Cooperativas =
notasCooperativas$Cooperativas),
notasCooperativas[indices]) #
seleciona as notas correspondentes
aos Ã©ndices indicados (i.e. as de uma habilidade)nomesCooperativas &lt;-
unique(notas$Cooperativas)
for (n in nomesCooperativas) {temp &lt;- notas %>%filter(Cooperativas ==
n)mediaPorPergunta &lt;-
map_df(subset(temp, select = -
Cooperativas), mean)medias[[n]] &lt;- mediaPorPergunta }

```

```

return(medias)}
# TODO: pouco eficiente; revisar.
for (h in habilidades) {
i &lt;- indicesHabilidades[[h]]
r &lt;- respostasApenasNotas[i]

l &lt;- likert(r)
likertPorHabilidade[[h]] &lt;- l
likertPorHabilidade[[h]]$medias &lt;-
mediasPerguntaPorCooperativa(respo
stasApenasNotasECooperativas, i)
caminhoArquivo &lt;-
file.path(pastaDados,
paste(arquivosSaidaPrefixo, &quot;fprop_&quot;,
h, &quot;.csv&quot;, sep = &quot;&quot;))
write.csv(l$results, caminhoArquivo,
row.names = FALSE)
# 4. GRÁFICOS
# 4.1. Gera os gráficos Likert por
habilidade for (h in habilidades) {
p &lt;- plot(likertPorHabilidade[[h]])
p &lt;- p + ylab(&quot;Percentuais&quot;);)
P &lt;- p + xlab(&quot;Perguntas&quot;);)
p &lt;- P +
guides(fill=guide_legend(title=&quot;Respostas&quot;);)
caminhoArquivo &lt;-
file.path(pastaDados,
paste(arquivosSaidaPrefixo,
&quot;graficoFrequencias_&quot;, h, &quot;.png&quot;, sep =
&quot;&quot;);)
png(caminhoArquivo, width = 768)
plot(p)dev.off()}
# 4.2. Gera os gráficos com as
médias por Cooperativa, por
Habilidade for (h in habilidades) {
p &lt;- NULL
dados &lt;- data.frame()
cooperativas &lt;- c()for (i in
names(likertPorHabilidade[[h]]$media
s)) {temp &lt;-
as.data.frame(likertPorHabilidade[[h]]
$medias[[i]])cooperativas &lt;- c(cooperativas, i)dados &lt;- rbind(dados, temp)
}rownames(dados) &lt;- cooperativas
dados &lt;- dados %>%
rownames_to_column(&quot;group&quot;); #padrão da biblioteca ggradar
p &lt;- ggradar( dados, values.radar
= c(&quot;1&quot;, &quot;3&quot;, &quot;5&quot;), grid.min = 1,
grid.mid = 3, grid.max = 5,
# Polygonsgroup.line.width = 1,
group.point.size = 3,

```

```

group.colours = c("blue", "orange",
"green", "red"),
# Background and grid lines
background.circle.colour = "white",gridline.mid.colour =
"grey",
legend.position = "bottom")
p &lt;- p + theme(axis.text =element_text(hjust=0.5, vjust = 1),
plot.margin = margin(200, 200, 250,
200))p &lt;- p + coord_cartesian(clip = "off")caminhoArquivo &lt;-
file.path(pastaDados,
paste(arquivosSaidaPrefixo,
"graficoNotas_"&quot;, h, &quot;.png&quot;, sep =
"&quot;&quot;))png(caminhoArquivo, width = 900,height = 900) plot(p) dev.off()}

```

## APÊNDICE H - Texto para formulário aos especialistas Delph

### Questionário

(1ª rodada – Técnica Delphi)

Responsável: Dulciléia Rocha

Dados do Participante

Profissão:

Idade:

Sexo:

Cooperativas de catadores de materiais recicláveis são organizações autogestionárias, cuja atuação consiste na atividade de coleta, triagem, prensagem, pesagem, acondicionamento, às vezes beneficiamento dos materiais e venda. Dessa forma, agregam valor ao resíduo e subsidiam a reciclagem. Sendo assim, contribuem à gestão adequada dos resíduos sólidos urbanos, além de gerar renda para seus trabalhadores. Para tanto, faz-se necessário que o ambiente e as condições de trabalho atendam aos preceitos de segurança e saúde, com foco na prevenção; minimizando fatores locais com potencial de gerar riscos à saúde e segurança do trabalhador.

De acordo com o texto acima, convidamos você, pela sua expertise, a responder ao questionário que segue. Buscamos, por meio desse instrumento, coletar dados acerca da potencialidade/fragilidade de resiliência das organizações de catadores de materiais recicláveis, com vistas a subsidiar a pesquisa intitulada “**Avaliação do potencial de resiliência das organizações de catadores de materiais recicláveis: construção e aplicação de indicadores de resiliência**”, no âmbito do Doutorado em Engenharia Ambiental do Departamento de Engenharia Sanitária e Meio Ambiente da faculdade de Engenharia/FEN/ UERJ.

Agradecemos a sua participação e contribuição.

Resiliência pode ser entendida como:

“Capacidade da organização (sistema) em manter ou recuperar rapidamente um estado estável, permitindo a continuação das operações durante e após um evento/acidente de grandes proporções ou na presença contínua de tensões significativas” (WREATHALL, 2006)

“Habilidade intrínseca de um sistema adaptar seu funcionamento antes, durante ou após alguma mudança ou desordem, a fim de manter as operações necessárias, sob condições esperadas e inesperadas” (HOLLNAGEL, 2011)

De um modo geral, a definição de resiliência para o indivíduo refere-se aos aspectos positivos que possibilitem que esse indivíduo supere situações de crise e adversidades.

Abaixo estão relacionados os indicadores propostos para avaliação do nível de resiliência relacionado às condições de higiene e segurança do trabalho em organizações de catadores de materiais recicláveis. Responda de acordo com a instrução.

(2) Assinale com um **X** as questões de 1 a 29. Se sua resposta foi concordo parcialmente ou discordo, justifique na linha abaixo da questão.

<b>Indicador</b>	<b>Resposta</b>		
<b>Horas Trabalhadas</b>	Concordo ( ) ( ) Discordo ( )	Concordo	parcialmente
Justifique:			
<b>Diversidade das Atividades</b>	Concordo ( ) ( ) Discordo ( )	Concordo	parcialmente
Justifique:			
<b>Tempo de Descanso</b>	Concordo ( ) ( ) Discordo ( )	Concordo	parcialmente
Justifique:			
<b>Atendimento de emergência</b>	Concordo ( ) ( ) Discordo ( )	Concordo	parcialmente
Justifique:			
<b>Limpeza e Higiene</b>	Concordo ( ) ( ) Discordo ( )	Concordo	parcialmente
Justifique:			
<b>Parada por precaução</b>	Concordo ( ) ( ) Discordo ( )	Concordo	parcialmente
Justifique:			
<b>Iluminação</b>	Concordo ( ) ( ) Discordo ( )	Concordo	parcialmente
Justifique:			
<b>Treinamento de segurança</b>	Concordo ( ) ( ) Discordo ( )	Concordo	parcialmente
Justifique:			
<b>Erro humano</b>	Concordo ( ) ( ) Discordo ( )	Concordo	parcialmente
Justifique:			
<b>Registro de incidentes</b>	Concordo ( ) ( ) Discordo ( )	Concordo	parcialmente
Justifique:			
<b>Treinamento contínuo</b>	Concordo ( ) ( ) Discordo ( )	Concordo	parcialmente
Justifique:			
<b>Índice de rejeitos</b>	Concordo ( ) ( ) Discordo ( )	Concordo	parcialmente
Justifique:			
<b>Outra ocupação</b>	Concordo ( ) ( ) Discordo ( )	Concordo	parcialmente
Justifique:			
<b>Melhoria contínua</b>	Concordo ( ) ( ) Discordo ( )	Concordo	parcialmente
Justifique:			
<b>Disponibilidade de EPI</b>	Concordo ( ) ( ) Discordo ( )	Concordo	parcialmente
Justifique:			
<b>Sinalização</b>	Concordo ( ) ( ) Discordo ( )	Concordo	parcialmente
Justifique:			

<b>Instrumentos legais</b>	Concordo ( ) ( ) Discordo ( )	Concordo parcialmente
Justifique:		
<b>Percepção de riscos</b>	Concordo ( ) ( ) Discordo ( )	Concordo parcialmente
Justifique:		
<b>Remuneração</b>	Concordo ( ) ( ) Discordo ( )	Concordo parcialmente
Justifique:		
<b>Percentual de recicláveis</b>	Concordo ( ) ( ) Discordo ( )	Concordo parcialmente
Justifique:		
<b>Cultura de segurança</b>	Concordo ( ) ( ) Discordo ( )	Concordo parcialmente
Justifique:		
<b>Manutenção de equipamento</b>	Concordo ( ) ( ) Discordo ( )	Concordo parcialmente
Justifique:		
<b>Consciência e transparência</b>	Concordo ( ) ( ) Discordo ( )	Concordo parcialmente
Justifique:		
<b>Relação interpessoal</b>	Concordo ( ) Concordo parcialmente ( ) Discordo ( )	
Justifique:		
<b>Rotatividade</b>	Concordo ( ) ( ) Discordo ( )	Concordo parcialmente
Justifique:		
<b>Inspeção de segurança</b>	Concordo ( ) ( ) Discordo ( )	Concordo parcialmente
Justifique:		
<b>Decisão autônoma</b>	Concordo ( ) ( ) Discordo ( )	Concordo parcialmente
Justifique:		
<b>Controle de vetores</b>	Concordo ( ) ( ) Discordo ( )	Concordo parcialmente
Justifique:		
<b>Faturamento</b>	Concordo ( ) ( ) Discordo ( )	Concordo parcialmente
Justifique:		
<b>Quantitativo de pessoas</b>		
Justifique:		
<b>Tempo de atividade</b>	Concordo ( ) Concordo parcialmente ( ) Discordo ( )	
Justifique:		
<b>Localização</b>	Concordo ( ) Concordo parcialmente ( ) Discordo ( )	
Justifique:		

<b>Qualificação de pessoal</b>	Concordo ( ) Concordo parcialmente ( ) Discordo ( )
Justifique:	

## APÊNDICE I – Frequência absoluta (fabs) e frequência percentual (f%) respostas - Sistema

Indicadores	NUNCA		RARAMENTE		ÀS VEZES		QUASE SEMPRE		SEMPRE	
	fabs	f%	Fabs	f%	fabs	f%	fabs	f%	fabs	f%
Qualif. pessoal	0	0	1	25	0	0	2	50	1	25
Agilidade ação	1	25	0	0	1	25	2	50	0	0
Autonomia decisão	0	0	0	0	0	0	4	100	0	0
Recurso disp. seg.	1	25	0	0	1	25	1	25	1	25
Period. treinam.	1	25	0	0	0	0	0	0	3	75
Parada. precaução	2	50	1	25	0	0	1	25	0	0
Consciência e transparência	0	0	1	25	2	50	1	25	0	0
Comunicação entre pares	1	25	1	25	1	25	0	0	1	25
Cultura de seg.	1	25	0	0	3	75	0	0	0	0
Manutenção e correção	0	0	2	50	1	25	1	25	0	0
Tolerância erro	0	0	0	0	1	25	2	50	1	25
Investigação acid.	3	75	1	25	0	0	0	0	0	0
Construção do aprendizado	3	75	0	0	0	0	0	0	1	25
Melhoria continua	0	0	1	25	0	0	3	75	0	0
Conformidade procedimento	0	0	2	50	1	25	1	25	0	0
Equipamentos seg.	0	0	0	0	0	0	2	50	2	50
Redundância	0	0	3	75	1	25	0	0	0	0
Reconhecimento riscos	4	100	0	0	0	0	0	0	0	0
Inspeção seg.	0	0	2	50	2	50	0	0	0	0
Treinamento seg.	1	25	0	0	2	50	1	25	0	0
Antecipação riscos	0	0	1	25	1	25	2	50	0	0

## APÊNDICE J - Frequência absoluta (fabs) e frequência percentual (f%) respostas – Indivíduo

Indicadores	NUNCA		RARAMENTE		ÀS VEZES		QUASE SEMPRE		SEMPRE	
	fabs	f%	Fabs	f%	fabs	f%	fabs	f%	fabs	f%
<b>Competência pessoal</b>	9	23,7	7	18,4	7	18,4	4	10,5	11	28,9
<b>Regulação emoção</b>	3	7,9	8	21	13	34	9	23,7	5	13,1
<b>Enfrentamento</b>	5	13,1	4	10,5	12	31,5	11	28,9	6	15,7
<b>Controle</b>	19	50	11	28,9	6	15,7	0	0	2	5,3
<b>Solução problemas</b>	2	5,3	2	5,3	11	28,9	5	13,1	18	47,3
<b>Rapidez ação</b>	3	7,8	4	10,5	11	28,9	10	26,3	10	26,3
<b>Análise causal</b>	19	50	15	39,4	1	2,6	1	2,6	2	5,3
<b>Autoeficácia</b>	0	0	0	0	1	2,6	11	28,9	26	68,4
<b>Direção propósito</b>	0	0	0	0	9	23,7	21	55,2	8	21
<b>Empatia</b>	2	5,3	3	7,4	5	13,1	9	23,7	19	50
<b>Confiança</b>	6	15,7	15	39,5	12	31,6	2	5,3	3	7,9
<b>Proatividade</b>	1	2,7	0	0	9	23,7	21	55,2	7	18,4
<b>Tenacidade</b>	3	7,9	0	0	3	7,89	9	23,7	23	60,5
<b>Responsabilidade</b>	37	97,3	0	0	1	2,7	0	0	0	0
<b>Autoconfiança</b>	0	0	0	0	1	2,7	6	15,9	31	81,6
<b>Tolerância</b>	0	0	0	0	0	0	6	15,8	32	84,2
<b>Relação interpessoal</b>	0	0	1	2,7	6	15,8	21	55,3	10	26,3
<b>Disciplina</b>	4	10,52	6	15,78	20	52,6	4	10,5	4	10,5
<b>Autogerenciamento</b>	0	0	1	2,63	5	13,1	20	52,6	12	31,6
<b>Autoproteção</b>	0	0	0	0	0	0	2	5,3	36	94,7
<b>Prudência</b>	1	2,63	3	7,9	4	10,5	20	52,6	10	26,3
<b>Capacitação</b>	10	26,3	17	44,7	8	21	1	2,7	2	5,3
<b>Busca de apoio</b>	2	5,3	0	0	4	10,5	4	10,5	28	73,7
<b>Flexibilidade</b>	29	76,3	5	13,2	2	5,3	0	0	2	5,3
<b>Perseverança</b>	1	2,7	7	18,4	14	36,8	9	23,7	7	18,4
<b>Comprometimento</b>	2	5,3	0	0	0	0	4	10,5	32	84,2
<b>Regulação emoções</b>	2	5,3	5	13,1	10	26,3	17	44,7	4	10,5
<b>Otimismo</b>	3	7,9	7	18,4	8	21,1	15	39,4	5	13,1
<b>Criatividade</b>	3	7,9	1	2,7	2	5,3	13	34,2	19	50
<b>Adaptabilidade</b>	8	21,1	7	18,4	12	31,6	8	21,1	3	7,9

**APÊNDICE K – Situações de risco ao trabalhador**



## ANEXO A – Parecer Consubstanciado CEP 4942176

UERJ - UNIVERSIDADE DO  
ESTADO DO RIO DE JANEIRO;



**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** Avaliação do nível de resiliência relacionado às condições de higiene e segurança do trabalho das cooperativas de catadores de materiais recicláveis da Região Metropolitana do Rio de Janeiro: construção e aplicação de indicadores de resiliência

**Pesquisador:** Ubirajara Aluizio de Oliveira Mattos

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 49263321.5.0000.5282

**Instituição Proponente:** Programa Pós-Graduação Engenharia Ambiental e Meio Ambiente

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 4.942.176

**Apresentação do Projeto:**

Trata-se de projeto de pesquisa de Ubirajara Aluizio de Oliveira Mattos, associado ao Programa Pós-Graduação Engenharia Ambiental e Meio Ambiente. É uma \*pesquisa aplicada, de caráter exploratório, quantitativa e qualitativa, cujos meios de investigação serão pesquisas bibliográfica e de campo, por meio de estudo de caso, com aplicação de questionários e apreciação de documentos.

**Pesquisa Bibliográfica**

Será realizado levantamento bibliográfico utilizando como palavras-chaves: coleta seletiva, engenharia de resiliência, indicadores de resiliência, materiais recicláveis, organizações de catadores, resiliência.

Após o processo de busca, será construída uma matriz de referência com os títulos e demais informações pertinentes.

**Pesquisa de Campo**

Período: Pretende-se realizar visitas às cooperativas, (quantidade a ser definida conforme demanda e dinâmica interna das cooperativas) para possibilitar melhor compreensão do processo, do modo de trabalho, das práticas e apreciação de documentos.

**Endereço:** Rua São Francisco Xavier 524, BL E 3ºand. SI 3018

**Bairro:** Maracanã

**CEP:** 20.559-900

**UF:** RJ

**Município:** RIO DE JANEIRO

**Telefone:** (21)2334-2180

**Fax:** (21)2334-2180

**E-mail:** etica@uerj.br

UERJ - UNIVERSIDADE DO  
ESTADO DO RIO DE JANEIRO;



Continuação do Parecer: 4.942.176

**Objetivo da Pesquisa:**

Segundo o pesquisador: o principal objetivo da pesquisa é: "Propor indicadores para avaliação do nível de resiliência relacionado às condições de higiene e segurança do trabalho em organizações de catadores de materiais recicláveis."

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Segundo o pesquisador: "Considera-se a possibilidade de constrangimento por parte do participante ao responder o questionário, que poderá ser contornado com o auxílio do entrevistador. Há a possibilidade de desconforto ou cansaço mental e físico em decorrência do tempo de duração da entrevista. A entrevista será aplicada no horário e momento que melhor convier para os envolvidos e o tempo será controlado. O tempo acordado será excedido somente de comum acordo. Poderá ocorrer impossibilidade de entrevista presencial, devido a Pandemia do Covid-19, a mesma será realizada remotamente com o uso da tecnologia, seja pelo WhatsApp, pelo Zoom ou pelo Google Meet ou da plataforma sugerida por eles. O entrevistador dará o suporte necessário em casos de dúvidas ou dificuldades em relação às tecnologias.

As cooperativas de catadores de materiais recicláveis apresentam alguns riscos, como a exposição à materiais perfurocortantes (vidros e outros), vetores (mosquitos, ratos e outros), calor excessivo, risco de acidente (grande quantidade de resíduos espalhados) e riscos ergonômicos. Nos trabalhos de campo, os pesquisadores estarão tomando as medidas de segurança necessárias para a realização da pesquisa.

Benefícios:

Retratar a situação atual da atuação dos catadores de materiais recicláveis, suas vulnerabilidades e pontos de oportunidades de melhoria para a categoria."

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

A pesquisa está bem embasada, é exposta em detalhes, permite replicabilidade e a metodologia adotada se mostra compatível com seus objetivos.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

A folha de rosto está assinada e carimbada pela coordenação do Programa de Pós-graduação Engenharia Ambiental e Meio Ambiente. O cronograma foi atualizado e se mostra factível. O orçamento é detalhado. Apresentam-se TCLEs aos cooperados e às cooperativas, redigidos na forma de convite e remetendo a todos requisitos necessários para se garantir a eticidade na pesquisa com seres humanos. Há, adequadamente, cláusula independente para a cessão de uso de

Endereço: Rua São Francisco Xavier 524, BL E 3ºand. SI 3018  
 Bairro: Maracanã CEP: 20.559-900  
 UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO  
 Telefone: (21)2334-2180 Fax: (21)2334-2180 E-mail: etica@uerj.br

UERJ - UNIVERSIDADE DO  
ESTADO DO RIO DE JANEIRO;



Continuação do Parecer: 4.942.176

imagem/som. São apresentados os Termos de Anuência da Instituição, de seis cooperativas contactadas. Os instrumentos de coleta de dados foram anexados.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Ante o exposto, a COEP deliberou pela aprovação do projeto, visto que não há implicações éticas.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Faz-se necessário apresentar Relatório Anual - previsto para agosto de 2022. A COEP deverá ser informada de fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo, devendo o pesquisador apresentar justificativa, caso o projeto venha a ser interrompido e/ou os resultados não sejam publicados.

Tendo em vista a legislação vigente, o CEP recomenda ao(à) Pesquisador(a): Comunicar toda e qualquer alteração do projeto e/ou no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, para análise das mudanças; informar imediatamente qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento da pesquisa; o comitê de ética solicita a V.S.<sup>o</sup> que encaminhe a esta comissão relatórios parciais de andamento a cada 06 (seis) meses da pesquisa e, ao término, encaminhe a esta comissão um sumário dos resultados do projeto; os dados individuais de todas as etapas da pesquisa devem ser mantidos em local seguro por 5 anos.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1777162.pdf	10/08/2021 17:09:38		Aceito
Declaração de concordância	DECLARACAO_CONCORDANCIA.pdf	10/08/2021 17:07:03	Ubirajara Aluizio de Oliveira Mattos	Aceito
Outros	Documento_Carta.pdf	10/08/2021 16:59:41	Ubirajara Aluizio de Oliveira Mattos	Aceito
Outros	Termo_de_Anuencia_Recooperar_SG.pdf	10/08/2021 16:58:56	Ubirajara Aluizio de Oliveira Mattos	Aceito
Outros	Termo_de_Anuencia_Recooperar_Itaborai.pdf	10/08/2021 16:58:31	Ubirajara Aluizio de Oliveira Mattos	Aceito
Outros	Termo_de_Anuencia_Coopquitungo.pdf	10/08/2021 16:58:13	Ubirajara Aluizio de Oliveira Mattos	Aceito
Outros	Termo_de_Anuencia_Coopideal.pdf	10/08/2021 16:57:55	Ubirajara Aluizio de Oliveira Mattos	Aceito

Endereço: Rua São Francisco Xavier 524, BL E 3ª and. SI 3018  
 Bairro: Maracanã CEP: 20.559-900  
 UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO  
 Telefone: (21)2334-2180 Fax: (21)2334-2180 E-mail: etica@uerj.br

UERJ - UNIVERSIDADE DO  
ESTADO DO RIO DE JANEIRO;



Continuação do Parecer: 4.942.176

Outros	Termo_de_Anuencia_CoopCarmo.pdf	10/08/2021 16:57:32	Ubirajara Aluizio de Oliveira Mattos	Aceito
Outros	Termo_de_Anuencia_COOPAMA.pdf	10/08/2021 16:56:38	Ubirajara Aluizio de Oliveira Mattos	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_MODELO_PLATAFORMA_BRASIL_COOPERATIVAS.pdf	10/08/2021 16:40:54	Ubirajara Aluizio de Oliveira Mattos	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_MODELO_PLATAFORMA_BRASIL_CATADORES.pdf	10/08/2021 16:40:23	Ubirajara Aluizio de Oliveira Mattos	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto_assinada.pdf	10/08/2021 16:38:54	Ubirajara Aluizio de Oliveira Mattos	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoDoutoradoDulcileiaRocha.doc	17/06/2021 19:00:09	Ubirajara Aluizio de Oliveira Mattos	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

RIO DE JANEIRO, 30 de Agosto de 2021

Assinado por:  
**ALBA LUCIA CASTELO BRANCO**  
(Coordenador(a))

Endereço: Rua São Francisco Xavier 524, BL E 3ºand. SI 3018  
 Bairro: Maracanã CEP: 20.550-900  
 UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO  
 Telefone: (21)2334-2180 Fax: (21)2334-2180 E-mail: etica@uerj.br