

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E GESTÃO DE
RECURSOS NATURAIS
DOUTORADO EM RECURSOS NATURAIS**



BÁRBARA DANIELE DOS SANTOS

**Análise da Organização de Empreendimentos de Catadores de Materiais
Recicláveis, em Rede, Enquanto Estratégia de Inclusão Socioeconômica**

CAMPINA GRANDE -PB

2020

BÁRBARA DANIELE DOS SANTOS

Análise da Organização de Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis, em Rede, Enquanto Estratégia de Inclusão Socioeconômica

Tese apresentada à Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão de Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande, em cumprimento às exigências para a obtenção do grau de Doutora em Recursos Naturais.

Área de concentração: Sociedade e Recursos Naturais

Linha de Pesquisa: Meio Ambiente, Sociedade e Desenvolvimento

Orientadora: Profa. Dra. Rosires Catão Curi

Coorientadora: Profa. Dra. Monica Maria Pereira da Silva

CAMPINA GRANDE – PB

2020

S237a

Santos, Bárbara Daniele dos.

Análise da organização de empreendimentos de catadores de materiais recicláveis, em rede, enquanto estratégia de inclusão socioeconômica / Bárbara Daniele dos Santos. - Campina Grande, 2020.

225f. : il. Color.

Tese (Doutorado em Recursos Naturais) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, 2020.

"Orientação: Profa. Dra. Rosires Catão Curi, Profa. Dra. Monica Maria Pereira da Silva".

Referências.

1. Catadores de Materiais Recicláveis. 2. Cooperativa - Economia Solidária. 3. Rede Solidária. 4. Inclusão Socioeconômica. I. Curi, Rosires Catão. II. Silva, Monica Maria Pereira da. III. Título.

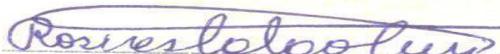
CDU 502.174.1:334.73(043)

BÁRBARA DANIELE DOS SANTOS

**ANÁLISE DA ORGANIZAÇÃO DE EMPREENDIMENTOS DE CATADORES
DE MATERIAIS RECICLÁVEIS EM REDE ENQUANTO ESTRATÉGIA DE
INCLUSÃO SOCIOECONÔMICA**

Tese Aprovada em 31 de Agosto de 2020.

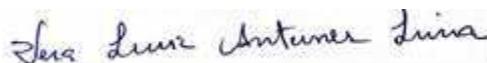
BANCA EXAMINADORA



Prof.^a Dra. Rosires Catão Curi
Orientadora (UFCG)



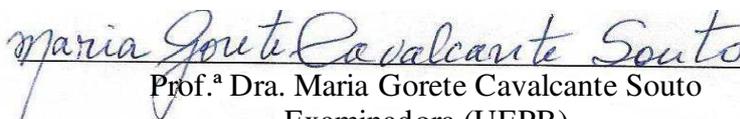
Prof.^a Dra. Monica Maria Pereira da Silva
Coorientadora (UEPB)



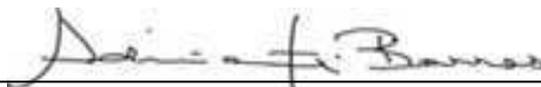
Prof.^a Dra. Vera Lúcia Antunes de Lima
Examinadora (UFCG)



Prof.^a Dra. Maria de Fátima Nóbrega Barbosa
Examinadora (UFCG)



Prof.^a Dra. Maria Gorete Cavalcante Souto
Examinadora (UEPB)



Prof.^a Dra. Adrianne Teixeira Barros
Examinadora (UEPB)

*As Catadoras de Materiais Recicláveis
(filhas, mães, avós, gestantes, esposas).*

Dedico.

AGRADECIMENTOS

À Deus, toda honra, glória e louvor. Hoje, amanhã e eternamente.

Ao meu esposo pelo companheirismo e paciência durante este percurso.

À minha mãe, pai, padrasto e irmão por toda ajuda e incentivo.

À toda minha família: vó, sogros, cunhadas, tios (as), primos (as).

Aos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis por permitirem que essa pesquisa ocorresse, muito mais pela disponibilidade e atenção. Que esta pesquisa possa favorecer melhores condições de trabalho e qualidade de vida a todos estes trabalhadores. Especialmente as Catadoras de Materiais Recicláveis, mulheres fortes e corajosas.

Aos professores Rosires Catão Curi e Wilson Flado Curi pelas orientações e profissionalismo dedicado a esta pesquisa, muito mais a pesquisa científica brasileira.

À Profa. Monica Maria pela coorientação e por todo processo de formação, iniciado na Graduação, estendido pelo Mestrado e Doutorado. Pelo seu profissionalismo e anseio em um mundo melhor e justo.

À Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) que, através do Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais, propiciou a realização dessa conquista.

Aos Professores do Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais: Prof. Carlos Galvão; Prof. Sérgio Murilo; Prof. Wilson Curi; Prof. Rafael Xavier; Profa. Ângela Ramalho; Profa. Fátima Martins; Profa. Márcia Rios e Profa. Vera Antunes, pelos conhecimentos compartilhados durante as disciplinas ministradas.

Às professoras membros da banca examinadora: Profa. Vera Antunes; Profa. Maria de Fátima Nóbrega; Profa. Adrianne Texeira e Profa. Gorete Cavalcante pelas valiosas contribuições a esta pesquisa.

À Professora Luiza Cirne pela partilha de conhecimento e pelas contribuições na qualificação desta pesquisa.

Aos Servidores Técnicos Administrativos e aos Terceirizados da UFCG, em especial à

servidora Cleide Santos.

Ao Grupo de Extensão e Pesquisa em Gestão e Educação Ambiental (GGEA/UEPB) pela partilha de conhecimento e muito mais por toda contribuição para pesquisa científica brasileira.

À Prefeitura Municipal de Campina Grande por favorecer a realização deste trabalho.

As minhas amigas Mariane Patrício, Karla Barbosa, Ivanna Rafaela, Rafaela Almeida, Lígia Costa e Ivanilza Araújo, presentes na minha vida e formação acadêmica.

Aos amigos da Turma PPGRN 2016, especialmente a Márcia Félix e Rafaela Almeida pelo companheirismo e contribuições no processo de doutoramento.

A congregação, a qual faço parte, em especial Auriani Brasileiro e Gilma D'Arc e todos os irmãos da Igreja Internacional da Graça de Deus em Campina Grande.

Aos que não foram citados, mas que serão sempre lembrados e jamais esquecidos por terem de algum modo, direta ou indiretamente, contribuído para a realização deste objetivo.

Mas os que esperam no Senhor renovarão as forças, subirão com asas como águias; correrão, e não se cansarão; caminharão, e não se fatigarão.

Isaías 40:31

RESUMO

Os Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis deparam-se com vários desafios na gestão de seus negócios. Sob esta perspectiva, a Rede de Comercialização Solidária Cata PB, foi desenvolvida com intuito de superar a comercialização à intermediários e compartilhar experiências entres os Empreendimentos do Estado da Paraíba. A organização em Rede favorece o desempenho econômico, social, ambiental e operacional, constituindo-se como uma estratégia de inclusão socioeconômica da categoria. Nesta perspectiva, esta pesquisa analisou cinco Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis organizados na Rede Cata PB, em Campina Grande, estado da Paraíba. A abordagem quantitativa, analisou o desempenho sob a ótica de múltiplos critérios (econômico, social, ambiental e operacional), a partir do Método de Apoio a Decisão: Preference Ranking Method for Enrichment Evaluation (PROMETHEE II). A abordagem qualitativa ocorreu por meio da pesquisa participante, e utilizou entrevista e questionários. O Ranking das alternativas apresentou a ordem global de desempenho: A, C, B, D e E, conforme avaliação dos Decisores. Na Dimensão econômica, observou-se a renda *per capita* de R\$ 479,80 (média/mensal), resultado inferior ao salário mínimo vigente na época do estudo. Na Dimensão Social, constatou-se a média de 18 anos na profissão Catador de Materiais Recicláveis (A e C), além do protagonismo feminino na gestão dos Empreendimentos estudados. Na Dimensão Ambiental, verificou-se, durante a pesquisa, uma quantidade expressiva de materiais recicláveis recolhida mensalmente: papel (51,08 t), plástico (11,2 t), metal (3,8 t) vidro (0,17 t) e outros materiais (0,61 t). Ao passo que 802 toneladas de materiais recicláveis foram coletadas no período de um ano. Com diversos impactos positivos sobre o meio ambiente, incluindo a economia de: 3.033,33 Megawatts de energia elétrica; 58.872 m³ de água; 18,3 árvores poupadas; 53,5 toneladas de bauxita; e 5.529,22 barris de petróleo, na produção de papel, plástico e alumínio. Os empreendimentos de catadores de materiais recicláveis, conforme dados obtidos e apresentados neste trabalho, garantem que os materiais recicláveis sejam destinados ao setor produtivo, favorecendo o seu reaproveitamento e/ou reciclagem, em substituição à matéria prima virgem. Sobretudo, evitam que recursos naturais se transformem em rejeitos. Contudo, a atuação na Rede Cata PB, embora apresente impactos positivos na organização, não se demonstrou suficientes para melhorar o desempenho dos Empreendimentos e garantir a inclusão socioeconômica da categoria. Aponta-se como possível justificativa, a não efetivação da Rede Cata PB, em virtude do cenário de desestabilização da Economia Solidária no Brasil, durante o período estudado. Portanto, persiste a comercialização à intermediários (nível I), somado a ausência de infraestrutura adequada e de equipamentos para executar suas atividades. Todavia, os Catadores de Materiais Recicláveis persistem lutando por melhores condições de trabalho e efetivação das políticas públicas, sobretudo a Lei 12.305/10, a fim de obterem contratação remunerada que os possibilite, inclusão socioeconômica e, por conseguinte, melhor qualidade de vida. O trabalho desenvolvido pelos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis na gestão de resíduos sólidos urbanos, evita sobremodo, a poluição sobre os recursos naturais, reduzindo a contaminação nos sistemas terrestres, aquáticos, atmosféricos, industriais e urbanos.

Palavras-chave: Catadores de Materiais Recicláveis. Cooperativa. Economia Solidária. Rede Solidária. Inclusão Socioeconômica.

ABSTRACT

The Recyclable Material Collectors' Enterprises face several challenges in the management of their businesses. The Cata PB Solidarity Marketing Network was developed with the aim of overcoming commercialization to intermediaries and sharing experiences between the Paraíba State Enterprises. The Network organization favors economic, social, environmental and operational performance, constituting itself as a socioeconomic inclusion strategy for the category. In this perspective, this research analyzed five Enterprises of Collectors of Recyclable Materials organized in the Rede Cata PB, in Campina Grande, state of Paraíba. The quantitative research analyzed performance from the perspective of multiple criterion (economic, social, environmental and operational), based on the Decision Support Method: Preference Ranking Method for Enrichment Evaluation (PROMETHEE II). Qualitative research took place through participatory research, interviews and questionnaires used. The Ranking of the alternatives presented the global order of performance: A, C, B, D and E, according to the Decision Makers. In the economic dimension, there was a per capita income of R\$ 479.80 (average / monthly), a result lower than the minimum wage in force at the time of the study. In the Social Dimension, there was an average of 18 years in the recyclable materials collector profession (A and C), in addition to the female role in the management of the studied enterprises. In the Environmental Dimension, during the research, an expressive amount of recyclable materials was collected monthly: paper (51.08t), plastic (11.2t), metal (3.8t) glass (0.17t) and other materials (0.61t). While 802 tonnes of recyclable materials were collected over a period of one year. With several positive impacts on the environment, including savings of: 3,033.33 Megawatts of electricity; 58,872 m³ of water; 18.3 spared trees; 53.5 tons of bauxite; and 5,529.22 barrels of oil, in the production of paper, plastic and aluminum. The enterprises of recyclable material collectors, according to data obtained and presented in this work, guarantee that the recyclable materials are destined for the productive sector, favoring their reuse and / or recycling, in substitution to virgin raw material. Above all, they prevent natural resources from becoming waste. However, the performance in the Rede Cata PB, although it has positive impacts on the organization, has not proved to be sufficient to improve the performance of the Enterprises and guarantee the socioeconomic inclusion of the category. It is pointed out as a possible justification, the non-effectiveness of the Rede Cata PB, due to the scenario of destabilization of the Solidarity Economy in Brazil, during the studied period. Therefore, marketing to intermediaries (level I) persists, plus the absence of adequate infrastructure and equipment to carry out its activities. However, recyclable material collectors continue to fight for better working conditions and effective public policies, especially Law 12.305/10, in order to obtain paid employment that enables them, socioeconomic inclusion and, therefore, better quality of life. The work carried out by the Recyclable Material Collectors' Enterprises in the management of urban solid waste, avoids excessively, the pollution on the natural resources, reducing the contamination in the terrestrial, aquatic, atmospheric, industrial and urban systems.

Keywords: Recyclable Material Pickers. Cooperative. Solidarity Economy. Solidary Network. Socioeconomic Inclusion.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Estrutura de Governança do Programa CATAFORTE III.	58
Figura 2. Assembleia de aprovação do estatuto e eleição da diretoria da Rede Cata PB.....	60
Figura 3. Mapa do Estado da Paraíba com destaque no município de Campina Grande.	71
Figura 4. Estruturação hierárquica dos indicadores selecionados para composição do método.	81
Figura 5. Indicadores selecionados para composição da Dimensão Econômica, Parte I.	82
Figura 6. Indicadores selecionados para composição da Dimensão Econômica, Parte II.....	83
Figura 7. Indicadores selecionados para composição da Dimensão Social, Parte I.	84
Figura 8. Indicadores selecionados para composição da Dimensão Social, Parte II.....	85
Figura 9. Indicadores selecionados para composição da Dimensão Ambiental.	86
Figura 10. Indicadores selecionados para composição da Dimensão Operacional.	87
Figura 11. Metodologia para normalização dos pesos dos critérios em seus níveis hierárquicos.....	97
Figura 12. Média do peso normalizado dos indicadores.	100
Figura 13. Ranking completo de prioridade das alternativas avaliadas pelo Decisor I.	102
Figura 14. Fluxos obtidos a partir do ranking de alternativas do Decisor I.....	102
Figura 15. Ranking completo de prioridade das alternativas avaliadas pelo Decisor II.....	103
Figura 16. Fluxos obtidos a partir do ranking de alternativas do Decisor II.	103
Figura 17. Ranking completo de prioridade das alternativas avaliadas pelo Decisor III.	104
Figura 18. Fluxos obtidos a partir do ranking de alternativas do Decisor III.....	104
Figura 19. Ranking completo de prioridade das alternativas avaliadas pelo Decisor IV.	105
Figura 20. Fluxos obtidos a partir do ranking de alternativas do Decisor IV.....	105
Figura 21. Ranking completo de prioridade das alternativas avaliadas pelo Decisor V.	106
Figura 22. Fluxos obtidos a partir do ranking de alternativas do Decisor V.	106

Figura 23. Ranking completo de prioridade das alternativas avaliadas pelo Decisor VI.	107
Figura 24. Fluxos obtidos a partir do ranking de alternativas do Decisor VI.....	107
Figura 25. Ranking completo de prioridade das alternativas avaliadas pelo Decisor VII.....	108
Figura 26. Fluxos obtidos a partir do ranking de alternativas do Decisor VII.	108
Figura 27. Ranking completo de prioridade das alternativas avaliadas pelo Decisor VIII. ...	109
Figura 28. Fluxos obtidos a partir do ranking de alternativas do Decisor VIII.	109
Figura 29. Ranking completo de prioridade das alternativas avaliadas pelo Decisor IX.	110
Figura 30. Fluxos obtidos a partir do ranking de alternativas do Decisor IX.....	110
Figura 31. Ranking completo de prioridade das alternativas avaliadas pelo Decisor X.	111
Figura 32. Fluxos obtidos a partir do ranking de alternativas do Decisor X.	111
Figura 33. Renda Bruta dos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis.	114
Figura 34. Despesas dos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis.	115
Figura 35. Renda do Trabalhador nos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis.	115
Figura 36. Variação do Número de Membros nos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis.	117
Figura 37. Contribuição dos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis para redução dos Custos Municipais.	118
Figura 38. Autogestão nos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis.	119
Figura 39. Formação para o Trabalho nos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis.	120
Figura 40. Representatividade nos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis.	120
Figura 41. Benefícios ao Trabalhador nos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis.	121
Figura 42. Parcerias nos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis.	122
Figura 43. Saúde e Segurança do Trabalhador nos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis.	123

Figura 44. Tempo de Atuação dos Trabalhadores na Coleta de Materiais Recicláveis.	123
Figura 45. Quantidade recolhida de materiais recicláveis nos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis.	124
Figura 46. Espaço físico nos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis.	126
Figura 47. Equipamentos Utilizados no Trabalho nos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis.	126
Figura 48. Quantidade de Veículos de Coleta nos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis.	127
Figura 49. Fluxograma da cadeia pós-consumo dos resíduos sólidos recolhidos pelos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis.	178
Figura 50. Fluxograma da comercialização realizada pelos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis.	183

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Matriz de avaliação das alternativas x critérios.	65
Tabela 2. Classificações das funções de preferência para o método PRHOMETHEE.	66
Tabela 3. Recursos naturais usados na produção de uma tonelada de alumínio, papel e plástico e a respectiva redução desses recursos a partir da reciclagem.	76
Tabela 4. Peso dos indicadores atribuídos pelos decisores após a normalização (continua). ..	98
Tabela 5. Posição das alternativas em relação aos fluxos líquidos obtidos a partir do método PROMETHEE II.....	113
Tabela 6. Quantidade Recuperada de Materiais Recicláveis nos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis.....	125
Tabela 7. Relação entre renda mensal e composição familiar nos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis.	128
Tabela 8. Preço dos materiais comercializados no ano de 2019 nos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis.	131
Tabela 9. Gênero dos trabalhadores que atuam nos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis.	138
Tabela 10. Escolaridade nos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis.	141
Tabela 11. Faixa etária dos trabalhadores que atuam nos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis.	149
Tabela 12. Atuação profissional dos trabalhadores que atuam nos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis.	150
Tabela 13. Condições de moradia que apresentam os trabalhadores nos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis.	152
Tabela 14. Materiais recicláveis recuperados a partir da coleta seletiva realizada pelos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis. Período de 2018 a 2019.....	154
Tabela 15. Quantidade recuperada de papel/papelão pelos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis. Período de 2018 a 2019.....	156

Tabela 16. Quantidade recuperada de plásticos pelos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis. Período de 2018 a 2019 (Continua).	159
Tabela 17. Quantidade recuperada de metais pelos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis. Período de 2018 a 2019.....	163
Tabela 18. Caracterização dos resíduos sólidos do tipo vidro recolhido pelos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis. Período de 2018 a 2019.	165
Tabela 19. Recursos naturais e financeiros poupados com a reciclagem de alumínio, papel e plástico, recolhidos pelos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis. Período de 2018 a 2019.....	166

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Objetivos do Projeto CATAFORTE III.....	56
Quadro 2. Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis que atuam na Rede Cata PB.	59
Quadro 3. Indicadores de gestão de resíduos sólidos urbanos com a inclusão de catadoras e de catadores de materiais recicláveis.....	62
Quadro 4. Características da família PROMETHEE.....	64
Quadro 5. Critérios escolhidos para compor o universo amostral da pesquisa.	72
Quadro 6. Classificação e principais características dos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis.	74
Quadro 7. Quantidade de amostras coletada por ciclo.	75
Quadro 8. Descrição, forma de cálculo e justificativa dos indicadores selecionados na pesquisa (continua).	88
Quadro 9. Ordenação global dos desempenhos das alternativas obtidos a partir do método PROMETHEE II.....	113
Quadro 10. Caracterização dos resíduos sólidos recolhidos pelos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis (Continua).....	153
Quadro 11. Compartimentos necessários para organização do espaço físico interno em galpões de Catadores de Materiais Recicláveis.	169
Quadro 12. Classificação dos intermediários que comercializam os materiais recicláveis dos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis.	181
Quadro 13. Alternativas apontadas para inclusão socioeconômica dos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis. (Continua).....	187

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

- ABAL**- Associação Brasileira de Alumínio.
- ABIVIDRO** - Associação Técnica Brasileira das Indústrias Automáticas de Vidro.
- ABNT**- Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- ABRELPE**-Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais.
- ANAP**- Associação Nacional de Aparistas de Papel.
- ARENSA**-Associação de Catadores de Materiais Recicláveis da Comunidade Nossa Senhora Aparecida.
- CATAFORTE**- Negócios Sustentáveis em Redes Solidárias
- CATAMAIS**- Cooperativa de Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis de Campina Grande.
- CAVI**- Associação Centro de Artes em Vidros.
- CEADEC**- Centro de Estudos ao Apoio ao Desenvolvimento Emprego e Cidadania
- CEP** – Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos.
- COTRAMARE**- Cooperativa de Catadores de Materiais Reciclados de Campina Grande.
- ECMR**- Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis
- EES**- Empreendimentos Econômicos Solidários.
- EPI**- Equipamento de Proteção Individual.
- EPC**- Equipamento de Proteção Coletiva.
- FUNASA**- Fundação Nacional de Saúde.
- GGEA**- Grupo de Extensão e Pesquisa em Gestão e Educação Ambiental.
- IBGE**- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
- IPEA**- Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.
- MNCR**- Movimento Nacional de Catadores de Materiais Recicláveis.
- NBR**- Norma Brasileira.
- NR**-Normativa Regulamentadora do Ministério do Trabalho e Emprego.
- ONG**- Organização não governamental.
- PMGIRS- CG**-Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Campina Grande.
- PNRS**- Política Nacional de Resíduos Sólidos.
- PROMETHEE**- Preference Ranking Method for Enrichment Evaluation.
- TS**- Tecnologia Social.
- SESUMA**- Secretaria de Serviços Urbanos e Meio Ambiente de Campina Grande.
- SENAES**- Secretária Nacional da Economia Solidária

SÚMARIO

1 INTRODUÇÃO.....	20
1.1 Contextualização da problemática	20
1.2 Objetivos.....	24
1.2.1 Objetivo Geral	24
1.2.2 Objetivos Específicos	24
1.3 Justificativa	25
1.4 Enfoque Interdisciplinar do Estudo e Caráter Inédito	27
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	29
2.1 Sociedade e Recursos Naturais.....	29
2.3 Catadores de Materiais Recicláveis: Cenário de Atuação e Perspectivas	44
2.4 Organização de Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis em Rede: Perspectivas e Desafios.....	52
2.5 Método Multicritério de Apoio à Decisão: PROMETHEE II.....	63
3 METODOLOGIA.....	69
3.1. Características da Pesquisa	69
3.2 Delineamento da Área de Estudo e do Universo	70
3.3 Delineamento da Amostra	73
3.4 Etapas e Instrumento de Coleta de Dados	74
3.5 Método de Análise dos Dados.....	77
3.6 Considerações Éticas	78
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	79
4.1 Seleção dos indicadores para composição dos cenários	79
4.1.1.Indicadores Selecionados para Composição da Dimensão Econômica.....	82
4.1.2 Indicadores Selecionados para Composição da Dimensão Social.....	83

4.1.3 Indicadores Seleccionados para Composição da Dimensão Ambiental	85
4.1.4 Indicadores Seleccionados para Composição da Dimensão Operacional	86
4.2 Determinação dos Pesos dos Indicadores para Análise Multicritério.	95
4.3 Resultados da Aplicação do Método PROMETHEE II.....	101
4.3.1 Preferência dos Decisores e Cenários Obtidos	101
4.3.1.1 Ranking das Alternativas	102
4.4 Resultado do desempenho dos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis nos s Indicadores Seleccionados na Pesquisa.....	114
4.4.1 Dimensão Econômica	114
4.4.1.1 Categoria Movimentação Financeira do Empreendimento	114
4.4.1.2 Categoria <i>Contratos</i>	116
4.4.1.3 Categoria <i>Rede</i>	116
4.4.1.4 Categoria <i>Rotatividade</i>	116
4.4.1.5 Categoria <i>Custos Municipais</i>	117
4.4.2 Dimensão Social	118
4.4.2.1 Categoria <i>Formalização</i>	118
4.4.2.2 Categoria <i>Organização</i>	119
4.4.2.3 Categoria <i>Condições de Trabalho</i>	121
4.4.2.4 Categoria <i>Apoio Técnico</i>	121
4.4.2.5 Categoria <i>Saúde e Segurança no Trabalho</i>	122
4.4.2.6 Categoria <i>Histórico</i>	123
4.4.3 Dimensão Ambiental	124
4.4.3.1 Categoria <i>Coleta Seletiva</i>	124
4.4.3.2 Categoria <i>Educação Ambiental</i>	125
4.4.4 Dimensão Operacional.....	125
4.4.4.1 Categoria <i>Condições de Infraestrutura</i>	125

4.4.4.2 Categoria <i>Beneficiamento dos Materiais Recicláveis</i>	127
4.4.4.3 Categoria <i>Coleta, Transporte e Triagem de Materiais Recicláveis</i>	127
4.5 Análise do Desempenho dos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis	128
4.5.1 Análise da Dimensão Econômica	128
4.5.2 Análise da Dimensão Social	137
4.5.3 Análise da Dimensão Ambiental	153
4.5.3.1 Caracterização dos resíduos sólidos recolhidos pelos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis	153
4.5.3.2 Recuperação de Materiais Recicláveis do Tipo Papel/Papelão	155
4.5.3.3 Recuperação de materiais recicláveis do tipo plástico	158
4.5.3.4 Recuperação dos materiais recicláveis do tipo metal	162
4.5.3.5 Recuperação dos Materiais Recicláveis do Tipo Vidro.....	164
4.5.3.6 Recursos Naturais Poucados a partir da Reciclagem	166
4.5.4 Análise da Dimensão Operacional.....	168
5 CONCLUSÃO.....	189
REFERÊNCIAS.....	193
APÊNDICES.....	204
ANEXOS.....	221

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização da problemática

A sociedade contemporânea é marcada pelo modelo social de produção e de consumo que tem exaurido os recursos naturais vorazmente, promovendo graves impactos negativos aos sistemas ambientais, tornando-os muitas vezes, irrecuperáveis. Este modelo tem se demonstrado insustentável por não alcançar os princípios da justiça social e ambiental, uma vez que os efeitos da deterioração ambiental não são distribuídos uniformemente.

O crescimento populacional urbano transformou substancialmente as cidades, converteu o ambiente natural em ambiente construído e impactou os ecossistemas a partir das relações antrópicas estabelecidas sem a observância dos princípios ambientais. Estas transformações, sociais e ambientais, concorrem para acelerar o ritmo de degradação ambiental no planeta.

Conforme versa Goldblat (2015) a degradação ambiental sob as premissas do capitalismo advém do aumento da procura constante de bens e serviços, da competitividade dos preços de mercado dos padrões de mudanças nos hábitos de consumo. Consequência do estilo de vida, a necessidade de atender aos interesses econômicos da sociedade capitalista tem promovido o desgaste das potencialidades naturais (GOLDBLAT, 2015), com sérias implicações a saúde ambiental e humana.

Dentre os impactos negativos advindos do processo de urbanização destacam-se a produção em larga escala de resíduos sólidos, subproduto do estilo de vida urbano e a ausência de lugares ambientalmente adequados para sua disposição final nas cidades. Acrescenta-se os problemas ambientais decorrentes da ausência de gestão de resíduos sólidos, os quais tem promovido efeitos nocivos sobre a qualidade ambiental e a elevação do ritmo de poluição nos recursos hídricos, no solo e nas propriedades atmosféricas. Observam-se, também, os efeitos nocivos à biodiversidade, e à saúde, à qualidade de vida e o bem-estar da população do planeta.

Destarte, emerge a necessidade de gestão dos resíduos sólidos, em decorrência de suas implicações: econômicas, sociais, ambientais e sanitárias. Busca-se, sobretudo, reduzir a quantidade gerada, aplicar formas corretas de tratamento que possibilitem o reaproveitamento dos materiais recicláveis e a diminuição do montante enviado ao aterro sanitário, propiciando a redução dos custos com manutenção e o aumento de vida útil do mesmo. Neste contexto, as ações para evitar e reduzir a geração de resíduos sólidos tem ocupado o escopo dos documentos legais nacionais e internacionais, a fim de aplacar os impactos negativos sobre o meio ambiente

No âmbito internacional países como Espanha, Alemanha, Estados Unidos, Canadá e Japão, segue uma hierarquia referente à gestão dos resíduos sólidos baseada na seguinte ordem: evitar, reusar, reciclar, recuperar energia e aterrar (GUTBERLET, 2011). Nos demais países da União Europeia a meta para 2020 é aplicar a reutilização e a reciclagem em até 50% dos resíduos sólidos gerados nos domicílios (MAIA, *et al.*, 2013).

No Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) estabelecida pela Lei 12.305, preconiza em seus objetivos a: “não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos” (BRASIL, 2010). O referente documento incentiva a disposição final de rejeitos, estimulando, desta forma, o retorno dos resíduos sólidos classificados como materiais recicláveis ao setor primário, bem como a participação de cooperativas ou associações de catadores de materiais recicláveis na coleta seletiva dos resíduos sólidos urbanos.

O Ministério do Trabalho e Emprego, a partir da Portaria 397 estabeleceu a profissão de catador de material reciclável, com o código 5192-05 (BRASIL, 2002). Conforme versa o documento, as atividades inerentes a profissão catador de material reciclável consistem em: coletar, transportar, segregar e comumente, beneficiar materiais passíveis a reciclagem com intuito de reintroduzi-los na indústria primária e, desta forma, obter renda para o sustento de suas famílias.

Os catadores de materiais recicláveis realizam um serviço de utilidade pública muito importante no contexto atual dos municípios brasileiros, pois coletam os materiais na fonte geradora e os introduz na cadeia pós-consumo, evitando, sobretudo, o descarte inadequado em lixões/vazadores a céu aberto, ou ainda que sejam aterrados.

Cabe ressaltar que os catadores de materiais recicláveis realizam um serviço educativo a população, aplicando educação ambiental para estimular a população a adotar uma consciência ambiental sobre a importância de separar os resíduos sólidos na fonte geradora. Deste modo, evitam que resíduos sólidos se transformem em lixo (SILVA, 2016). Indiretamente, reduzem os impactos ambientais adversos, bem como, os gastos das receitas municipais com a coleta e o aterramento.

Conforme destacam Souza, Silva e Barbosa (2014), apesar de atuarem organizados em associação ou cooperativa, a categoria ainda é pouco valorizada, com restrição aos direitos trabalhistas, ainda que a legislação preconize incentivos à categoria. Os catadores de materiais recicláveis, geralmente, não obtêm renda suficiente para sustento familiar a partir daquilo que vendem, em virtude de que o serviço prestado pelo recolhimento, transporte e beneficiamento

de resíduos sólidos, não é remunerado pelos órgãos públicos, tão pouco pela indústria recicladora, é, portanto, desconsiderado o seu serviço ambiental.

O cenário de atuação desses profissionais ainda remete a insalubridade, com exposição a diversos riscos ocupacionais em decorrência da ausência de infraestrutura e de equipamentos compatíveis com a dinâmica de trabalho e com a proteção individual do trabalhador (SANTOS *et al.*, 2017). Acrescenta-se a esse cenário, a oscilação de preços dos materiais recicláveis no mercado da reciclagem, a comercialização á intermediários (atravessadores), os quais detêm a maior parcela do lucro e a ausência de formação para lidar com os desafios do trabalho auto gestor.

Neste sentido, cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis buscam no fortalecimento coletivo desenvolver ações que favoreçam a negociação dos materiais recicláveis superando a venda comercialização a partir do aumento do volume de materiais recicláveis comercializados, propiciando negociações de preço e a eliminação de atravessadores. Aquino, Castilho Júnior e Pires (2009) apontam o caminho da organização em empreendimentos auto gestores e a articulação destes em redes ou federações para inclusão socioeconômica da categoria e a redução da disparidade na pirâmide da reciclagem.

Sob esta perspectiva, o projeto Fortalecimento do Associativismo e Cooperativismo dos Catadores de Materiais Recicláveis (CATAFORTE) propôs no ano de 2013, a estratégia Rede de Comercialização Solidária Cata PB, a partir da necessidade de comercializar e garantir melhor agregação de valor aos materiais recicláveis em rede, com o uso compartilhado de caminhões. O objetivo primordial da venda em Rede é garantir o desenvolvimento da economia solidária para consolidação dos Empreendimentos Econômicos Solidários (EES), uma vez que os empreendimentos atuavam de forma isolada, com dificuldades de concorrer ao mercado competitivo da reciclagem (CATAFORTE, 2017).

Integram a Rede Cata PB, 14 organizações de catadores de materiais recicláveis que estão situadas nas regiões: Zona da Mata - João Pessoa, Santa Rita e Pedras de Fogo; Agreste - Itabaiana e Campina Grande e Sertão - Patos, Pombal, Cajazeiras e Uiraúna, no estado da Paraíba, Brasil (CEADEC, 2016).

No município de Campina Grande, participam cinco organizações de catadores de materiais recicláveis no município de Campina Grande: Associação de Catadores de Materiais Recicláveis da Comunidade Nossa Senhora Aparecida (ARENISA); Associação Centro de Artes em vidros (CAVI); Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis de Campina Grande (CATAMAIS); Cooperativa de Catadores de Materiais Reciclados (COTRAMARE) e a Cooperativa de Trabalho dos Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis de Campina

Grande (CATA CAMPINA). A organização destes grupos remete a um amplo processo de mobilização social, por parte dos catadores de materiais recicláveis advindos do antigo lixão da cidade, dos pesquisadores e militantes da área ambiental.

Nesta perspectiva, há carência de estudos relativos ao desenvolvimento de alternativas que favoreçam o desempenho de Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis (ECMR), em rede, constituindo-se como uma lacuna que deve ser preenchida, no sentido de fortalecer a atuação profissional, reduzir os riscos e possibilitar a inserção socioeconômica, principalmente enquanto classe trabalhadora. Faz-se necessário, portanto, analisar a eficácia da organização em rede, enquanto estratégia de inclusão socioeconômica, a fim de promover o reconhecimento das atividades e a sustentabilidade dos ECMR.

O Método de Análise Multicritério tem sido utilizado na comparação de cenários conflitantes com intuito de favorecer a tomada de decisões. O Preference Ranking Method for Enrichment Evaluation (PROMETHEE) foi proposto por Brans e Vinke (1982) e tem sido utilizado na exploração de uma relação de sobreclassificação de valores que consiste na preferência de uma alternativa dentro de um conjunto finitos delas (ALMEIDA, 2011).

Sob esta perspectiva, questiona-se: como a atuação em Rede pode contribuir para que os empreendimentos de catadores de materiais recicláveis se apropriem do passo intermediário no mercado da reciclagem? Quais são os indicadores que podem ser avaliados por diferentes critérios (social, econômico, ambiental, operacional) que possam indicar cenários de melhor desempenho (econômico, ambiental, operacional) de empreendimentos de catadores de materiais recicláveis? Quais as condições operacionais e estruturais necessárias a esses empreendimentos para favorecer suas atividades e permitir aos seus participantes auferir renda mensal não inferior ao salário nacional? A formação dos catadores de materiais recicláveis para atuarem em Rede é uma condicionante para que os empreendimentos possam obter êxito na autogestão, melhorem o desempenho nas relações de mercado e alcancem autonomia sustentável de seus negócios?

Estes questionamentos constituem a base para formulação da tese proposta: a inserção dos empreendimentos de catadores de materiais recicláveis instalados em Campina Grande, na Rede Cata PB, favorece o desempenho econômico, social, ambiental e operacional, estratégia de inclusão socioeconômica da categoria, conseqüentemente contribui para a redução dos impactos negativos sobre o meio ambiente e a sociedade.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

- Analisar os empreendimentos de catadores de materiais recicláveis instalados em Campina Grande, estado da Paraíba, na Rede Cata PB, com base nas dimensões: econômica, social, ambiental e operacional, diagnosticando seu desempenho e a eficácia da estratégia de inclusão socioeconômica adotada.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Selecionar indicadores e as variáveis que os compõem sob a ótica: econômica, social, ambiental e operacional;
- Determinar a importância dos indicadores e respectivas variáveis nas dimensões econômica, social, ambiental e operacional, através de consulta a especialistas;
- Avaliar o desempenho dos empreendimentos de catadores de materiais recicláveis de Campina Grande-PB, sob os aspectos: econômico, social, ambiental e operacional;
- Caracterizar os resíduos sólidos recolhidos e comercializados pelos empreendimentos de catadores de materiais recicláveis de Campina Grande, estado da Paraíba;
- Quantificar os recursos naturais poupados a partir das atividades realizadas pelos empreendimentos de catadores de materiais recicláveis de Campina Grande, estado da Paraíba;
- Diagnosticar a cadeia pós-consumo dos resíduos sólidos recolhidos pelos empreendimentos de catadores de materiais recicláveis de Campina Grande, estado da Paraíba;
- Propor estratégias para favorecer o desempenho de empreendimentos de catadores de materiais recicláveis, destacando as condições básicas que estes precisam apresentar para garantir a inserção socioeconômica da categoria e a redução dos riscos ambientais.

1.3 Justificativa

Os catadores de materiais recicláveis podem ser considerados os grandes protagonistas da coleta seletiva e do retorno da matéria-prima ao setor produtivo, exercendo, sobretudo, influência na gestão dos resíduos sólidos urbanos. Isso porque, ao passo que realizam suas atividades, dão um novo sentido ao descarte de materiais recicláveis, inserindo-os na cadeia pós-consumo e contribuindo para a logística reversa dos mesmos.

Neste sentido, o pagamento pelo serviço ambiental que realizam, ainda se configura como uma dívida social e desafiadora ao poder público, considerando os impactos positivos decorrentes do serviço ambiental que desenvolvem ao meio ambiente, bem como a sociedade brasileira, sem aplicar nenhum ônus a ambos. Com efeito, a legislação ambiental brasileira estimula medidas de incorporação econômica dos empreendimentos (associações ou cooperativas) na gestão dos resíduos sólidos urbanos, de forma que possam melhorar o desempenho de seus negócios e adquiram renda compatível com a vida digna. Cabe, portanto, aos agentes sociais aplicar as políticas públicas que versam sobre a inserção socioeconômica da classe trabalhadora.

A PNRS, documento construído a partir de um processo de intensa mobilização social, estabelece, como um dos seus instrumentos, o incentivo à criação e desenvolvimento de cooperativas ou outras formas de organização de catadores de materiais recicláveis (BRASIL, 2010). Enquanto política pública, a inclusão social dos catadores de matérias recicláveis é um dos pontos fortes dessa Lei, por reconhecer estes profissionais como agentes imprescindíveis à gestão dos resíduos sólidos urbanos. É a partir do trabalho dos catadores de materiais recicláveis que grande parte dos produtos descartados pela sociedade retornam à indústria, aquecendo a economia e minimizando impactos negativos de ordem social e ambiental (MAIA *et al.*, 2015).

A Lei estadual 9.293/ 2010, que seguiu o Decreto nacional nº 5.940/ 2006 (BRASIL, 2006), instituiu o “Programa de Beneficiamento de Associações e Cooperativas dos Catadores de Materiais Recicláveis da Paraíba com a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública estadual direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis” (PARAÍBA, 2010), considerando a corresponsabilidade do Estado em adotar mecanismos de inserção socioeconômica dos catadores de materiais recicláveis.

No âmbito municipal, destacam-se a Lei nº 5.129/2011 que instituiu a Campanha Permanente de Incentivo às Cooperativas de Catadores de Material Reciclável e dá outras providências (CAMPINA GRANDE, 2011), externando ações de estímulo a geração de

emprego e renda, a partir da coleta seletiva de materiais recicláveis. E a Lei complementar 087/2014 que instituiu o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Campina Grande (PMGIRS-CG), sancionado pelo poder executivo no dia 15 de agosto de 2014.

O PMGIRS- CG é fruto de forte pressão social e colaboração de diversos setores da sociedade, dentre os quais, os ECMR, as universidades públicas e organizações não governamentais. O documento destaca a importância da inserção socioeconômica dos catadores de materiais recicláveis no processo da gestão integrada de resíduos sólidos urbanos municipais, priorizando a coleta seletiva realizada pela categoria.

Cumprindo o que preconiza o plano, o município de Campina Grande lançou o programa de coleta seletiva Recicla Campina, como uma iniciativa a institucionalização da coleta seletiva com a participação dos ECMR organizados no município. Todavia, configura-se como uma ação solidária por parte dos catadores de materiais recicláveis, visto que não há remuneração por parte do município a classe trabalhadora.

A partir destas considerações fica evidenciado que as políticas públicas, nas diferentes esferas de atuação, buscam amparar a categoria catador de materiais recicláveis, no sentido de estimular sua participação na coleta seletiva dos resíduos sólidos urbanos, contudo, na prática, a ausência de aparato técnico e de remuneração pelo serviço de coleta seletiva que realizam, externa que a inclusão socioeconômica ainda não foi alcançada. Conseqüentemente, não usufruem dos benefícios como a remuneração digna e o direito previdenciário.

Por outro lado, o mercado oligopsônio da reciclagem, impõe, indiretamente, que os ECMR busquem estratégias para aumentar o volume de materiais recicláveis comercializados, agregando valor aos mesmos, o que não é possível realizar isoladamente, visto que diversas variáveis afetam o volume do material recolhido periodicamente. Sob esta perspectiva, compreende-se que a comercialização em rede, configura-se como mecanismo de fortalecimento das organizações para superar a figura dos intermediários, contudo, destaca-se a necessidade de reverter as condições de insalubridade e favorecer o desempenho dos ECMR.

Desta forma, a realização deste estudo propôs contribuir com ganhos nos âmbitos: científico, social, ambiental, econômico e operacional. No âmbito científico, este estudo resultou numa fonte de pesquisa para discussões sobre a organização de cinco ECMR na Rede Cata PB, considerando avanços e desafios na inserção socioeconômica da categoria catador de materiais recicláveis.

Nos âmbitos: econômico, social, ambiental e operacional, 35 indicadores mensuraram o desempenho dos ECMR, a fim de analisar o cenário que atuam e favorecer a adoção de estratégias que permitam superar os desafios vivenciados pela classe trabalhadora, bem como

favorecer o retorno do material reciclável ao setor primário e validar os benefícios oriundos da reciclagem aos sistemas ambientais, entre eles a redução dos impactos negativos sobre o meio ambiente e a sociedade.

1.4 Enfoque Interdisciplinar do Estudo e Caráter Inédito

A contribuição das atividades dos catadores de materiais recicláveis para a conservação dos recursos naturais e seus benefícios a sociedade, tem sido alvo de pesquisas que analisam as políticas públicas de inclusão econômica e descrevem o perfil da classe trabalhadora, apontando riscos ocupacionais e estratégias para superar o cenário insalubre da categoria.

Nesta perspectiva, estudos realizados com uma associação de catadores de materiais recicláveis localizada em Campina Grande, estado da Paraíba, apontaram alternativas exitosas e estratégias de formação em Educação Ambiental para inclusão social e econômica da categoria e desenvolveram tecnologias sociais para mitigação dos riscos que estão envolvidos, seguiram a ordem cronológica (SILVA et al. 2010; SILVA et al. 2011; RIBEIRO et al. 2011; RIBEIRO et al. 2011; SILVA, 2012; CAVALCANTE et al. 2012; BATISTA et al. 2013; MAIA et al. 2013; BISPO, 2013; SOUZA et al. 2014; RIBEIRO et al. 2015; CAVALCANTE et al. 2016; COSTA, 2016; SANTOS, 2016; SILVA et al. 2017; CAVALCANTE et al. 2018; SOUSA, 2018; ARAÚJO, 2018; SOARES, 2019; SILVA, et al., 2020).

As pesquisas supracitadas, favoreceram o embasamento teórico para verificar a carência de trabalhos direcionados a apontar estratégias para melhorar o desempenho de ECMR, constituindo então, uma lacuna científica, como também socioambiental que requer investimento em pesquisas. Nesta perspectiva, o presente estudo surgiu da necessidade de analisar sob múltiplos critérios, o desempenho dos ECMR localizados no município de Campina Grande e integrantes da Rede Cata PB, bem como apontar estratégias que permitam a inclusão socioeconômica da categoria e o avanço na pirâmide do mercado da reciclagem.

Destarte, o enfoque interdisciplinar deu-se em função das quatro dimensões de análise: social, econômica, ambiental e operacional, as quais foram divididas em categorias e subdividas em indicadores. Os indicadores foram avaliados em escala numérica por especialistas (decisores) na área de gestão de resíduos sólidos, entre eles especialistas na área de administração, contabilidade, engenharia sanitária e ambiental, biólogos. Para mensuração dos indicadores, utilizou-se o Método de Apoio a Tomada de Decisão Multicritério, PROMETHEE

II, o qual utiliza de abstrações matemáticas para indicar preferências entre as alternativas analisadas, a partir de um ranking de preferências obtidos pelos decisores.

A utilização de múltiplos critérios de análise e o método de apoio a tomada de decisão, evidencia o enfoque interdisciplinar e o caráter inédito desta pesquisa.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Sociedade e Recursos Naturais

A história ambiental da humanidade é marcada pela busca dos recursos naturais como fonte vital para atender às necessidades inerentes à espécie humana (biológicas e ecológicas). Primitivamente, as modificações ambientais eram compatíveis com a capacidade de suporte dos ecossistemas, sobretudo com a capacidade de resiliência que permite a assimilação da perturbação, e a regeneração dos sistemas ambientais. No entanto, à medida que o ambiente foi sendo alterado, o ser humano, como parte integrante deste, também foi se modificando e ganhou mais capacidade de intervir no meio ambiente (SILVA, 2010).

À medida que as civilizações se desenvolviam o ser humano descobriu o uso dos combustíveis fósseis para a geração de energia. Embora o carvão tenha sido utilizado como fonte de calor por séculos, nas regiões onde se encontrava disponível na superfície, o desenvolvimento dessa fonte de energia decolou no século XIX, sobretudo, com a invenção da máquina a vapor como fornecedora de trabalho mecânico (MANAHAN, 2012).

De acordo com Krüger (2011), a partir do século XVII, com o aparecimento da ciência moderna e o surgimento da tecnologia, deu-se início ao saber fazer baseado em teoria e experimentação científica, não sendo possível separar nitidamente as duas coisas. A Revolução Industrial do século XVIII, aliou a ciência e a técnica, de forma que a ciência teve presença marcante através do método e do espírito científico no meio técnico e artesanal (KRUNGER, 2011).

Conforme Torres (2013), as relações sociedade-natureza têm sido pautadas na transformação dos ambientes, a partir de uma visão utilitarista da natureza inscrita historicamente nas revoluções tecnocientíficas dos séculos XVI e XVII que se consolidaram nos séculos XVIII e XIX e assumiram maiores dimensões no século XX. Expressando-se no século XX, uma profunda inquietação e uma complexa crise com reflexos em várias vertentes, ultrapassando consequências nunca antes experimentadas pelas culturas humanas (HOBBSAWM, 2008), consequência do vasto domínio tecnológico em função da extração dos recursos naturais limitados.

Na visão de Goldblat (2015) as sociedades buscando atenderem suas exigências de consumo, impõem ao meio ambiente a extração de recursos energéticos e matérias-primas renováveis e não renováveis, surge, desta forma, os conceitos e causas diretas e estruturais para

as transformações ambientais. Da relação sociedade e recursos naturais, emergem impactos negativos profundos e inconcebíveis, visto que as espécies, habitats e ecossistemas são transformados ou erradicados, a ponto de ficarem irreconhecíveis, consequências de uma agricultura pré-industrial subcapitalizada (GOLDBLAT, 2015).

Trata-se de um conjunto de processos que culminaram em transformações substanciais ao ambiente e trouxeram como consequência efeitos adversos em curto e médio prazo, quando considerada a gravidade e frequência dos impactos negativos, refletidos em forma de degradação ambiental. Desta forma, a necessidade de reavaliar o modelo de desenvolvimento econômico pautado em matrizes energéticas não renováveis, têm motivado inquietações, no sentido de estabelecer uma nova relação entre a sociedade e os recursos naturais, a fim de atenuar a crise ambiental observada na atualidade. No entanto, para alcançar tal finalidade, se faz necessário que haja ruptura de paradigmas reducionistas, visto que, este despreza as inter-relações existentes num sistema, considerando apenas parte dele, consequentemente fragmentando a compreensão e a complexidade do funcionamento do sistema completo.

Na atual conjuntura socioeconômica e ambiental, emerge a necessidade de substituição do paradigma reducionista, ainda vigente na sociedade contemporânea, pela visão sistêmica, a qual estabelece que as propriedades integrantes dos sistemas vivos, “propriedades sistêmicas”, são componentes do todo que não pode ser reduzido em partes menores, uma vez que nenhuma das partes isoladas possui as propriedades do sistema (CAPRA, 1996). De fato, o cenário impõe profunda compreensão das relações de organização das partes que compõem o sistema, que caso sejam reduzidas em elementos isolados, acarretará a destruição das propriedades do sistema como um todo.

Nesta perspectiva, é possível solucionar a maior parte dos problemas ambientais por meio de utilização das fontes de energia renováveis como alternativa para a sustentabilidade do desenvolvimento econômico passível de ser utilizada sem danos ambientais irreparáveis, contrapondo-se, portanto, aos sistemas de utilização de energia advinda de bases insustentáveis, como combustíveis fósseis limitados (MANAHAN, 2012). É compreensível que substituir a matriz energética compreende repensar a lógica econômica baseada na extração dos recursos naturais, visto que o modelo de desenvolvimento econômico posto é insustentável.

Cechin e Veiga (2010) explicam como tem se posicionado as duas correntes econômicas, classificando-as em: “ecológica” e “neoclássica” ou “convencional”, a corrente convencional enxerga a economia como um todo e quando considera a natureza, o meio ambiente, ou a biosfera, é apenas como setores da macroeconomia: florestal, pesqueiro, mineral, agropecuário, áreas protegidas, pontos ecoturísticos, essa visão é o inverso da

economia ecológica, na qual a macroeconomia é parte de um todo bem mais amplo, que a envolve e a sustenta: a ecossistêmica. Ainda segundo os autores, prevalece o pensamento “otimista ingênuo” de que os recursos naturais transformados pelo processo econômico são caracterizados pela sua fraca organização material, concentração e capacidade de realizar trabalho, prevalecendo a ideia de que a tecnologia depende apenas da “engenhosidade humana” e de preços relativos, no entanto, são desconsiderados os limites biofísicos das tecnologias para a singularidade dos serviços prestados pela natureza (CECHIN; VEIGA, 2010). Os serviços ecossistêmicos por não possuírem preço no mercado, por conseguinte, não são percebidos, uma vez que são serviços de difícil mensuração.

Na visão de Leff (2011) a sociedade moderna é marcada pela super exploração dos recursos e desgaste dos ecossistemas para convertê-los em valor de troca., por conseguinte o ser humano passou a “tecnologizar” a vida e coisificar o mundo. O autor ainda ratifica a crise existencial generalizada que perpassa as diversas sociedade, refletida sobre o aspecto de perda do interesse pelo saber, desencantada pelo mundo, uma sociedade sem propósito, sem imaginação, sem utopia, sem futuro (LEFF, 2011). As relações antrópicas, pautadas na mercantilização da natureza, contribuíram para o estabelecimento da crise ambiental atual, que é antes de tudo, uma crise de percepção da natureza baseada na fragmentação do conhecimento (LEFF, 2011).

Barbault (2011) estende sua discussão baseando-se na necessidade de ser adotada uma nova visão econômica de mundo, pautada na economia ecológica, levando em conta os efeitos negativos ao ambiente em longo prazo antes que a curto prazo. O autor, ainda ratifica, a necessidade de compreender e respeitar a resiliência dos sistemas naturais mais vulneráveis, atentando para o fluxo de massas e os ciclos biogeoquímicos para estabelecer vínculos entre sistemas econômicos e sistemas naturais (BARBAULT, 2011). A substituição do sistema industrial atual por um sistema industrial que permita interagir harmonicamente com os ecossistemas deve considerar o fluxo de energia e os estoques da matéria, limitando as atividades antrópicas a energia disponível no sistema.

Nesta mesma direção, Silva (2016) ressalta a importância de repensar nossas atitudes em relação ao meio ambiente e fomentar a formação de uma nova sociedade, a partir da construção de habilidades e competências para solucionar problemas locais e construir uma consciência pautada na ética da solidariedade, do cuidado e da cidadania. Além disso, compreender que quando a capacidade de suporte de um sistema como limite é ultrapassada e a entropia excedente tende a colapsar o sistema, desta forma, as possibilidades de alcançar a sustentabilidade são perdidas (ODUM; BARRET, 2007). Indubitavelmente, reverter o

cenário de extração dos recursos naturais e consumismo acelerado, torna-se necessário para garantir a sustentabilidade dos ecossistemas, permitindo o desenvolvimento sustentável.

Os conceitos de desenvolvimento sustentável e sustentabilidade, apesar de serem amplamente discutidos, são comumente confundidos, isso se dá principalmente por serem desprovidos de consensos (FEIL; SCHREIBER, 2017; SILVA, 2012)

Sob este aspecto o discurso acerca do desenvolvimento sustentável necessita considerar de forma coerente a sua interpretação, visto que, tornou-se um termo genérico de uso indiscriminado por diversos setores sociais, que muitas vezes o distancia do seu princípio ecológico. Isto posto, a generalização e aplicação errônea do conceito pode culminar com a prevalência do paradigma reducionista, ou seja, fragmentar a compreensão do todo em função da descentralização das partes que compõem o todo. Se persistir o distanciamento do discurso sustentável sem considerar o princípio da sustentabilidade, não haverá mudanças conceituais, tão pouco estruturais na sociedade, visto que a capacidade suporte dos sistemas ambientais continuaram sendo desprezadas.

Neste contexto, Odum e Barrett (2015) consideram que o desenvolvimento sustentável está intrinsicamente relacionado com a capacidade suporte dos recursos naturais, uma vez que, a sustentabilidade orienta para a construção do futuro desenvolvimento. Rosa (2009) segue a mesma linha de pensamento ao descrever:

Sustentável são todos os processos que visam prolongar a produtividade do uso dos recursos naturais, ao longo do tempo, ao mesmo tempo em que se mantém a integridade da base desses, viabilizando a continuidade de sua utilização”, e a sustentabilidade como “Processo de obter, de modo contínuo, condições de vida iguais ou superiores para um grupo de pessoas e seus sucessores em um dado ecossistema, portanto, é um processo contínuo”, que tenha como pilar o equilíbrio social, econômico e ecológico, o resultado é uma grande teia de relações que criam e destroem a matéria. (ROSA, 2009).

Para Veiga (2008), o desenvolvimento sustentável busca romper os paradigmas que apontam o desenvolvimento como simples progresso da industrialização, não sustentável à capacidade de suporte do planeta terra, à legitimação do direito das gerações atuais e vindouras à qualidade de vida ambiental, ao desenvolvimento econômico e a igualdade social e sustentabilidade política. Sachs (2002) acrescenta que a sustentabilidade está fundamentada na integração de objetivos sociais, ambientais, econômicos, culturais, ecológicos, territoriais e políticos. No que se referem às dimensões ecológicas e ambientais, os objetivos da sustentabilidade formam um verdadeiro tripé: 1) Preservação do potencial da natureza para a produção de recursos renováveis; 2) Limitação do uso de recursos não renováveis; 3) Respeito

e realce para a capacidade de suporte dos ecossistemas naturais. Capra (2003) amplia esta análise incluindo também as dimensões moral e espiritual.

Compreende-se, portanto, que o desenvolvimento sustentável busca conciliar o crescimento econômico com os limites dos recursos disponíveis na natureza e tendo por base as dimensões da sustentabilidade, as quais devem contemplar a justiça social, com a redução da pobreza, e a igualdade de acesso aos direitos coletivos como: saúde, educação, lazer, emprego e segurança, permitindo, principalmente o controle social na construção de políticas públicas. Ademais, o desenvolvimento sustentável configura-se como uma estratégia utilizada em longo prazo para melhorar a qualidade de vida (bem-estar) da sociedade (FEIL; SCHEIBER, 2017).

De fato, o que se observa é que a ausência de democratização do acesso aos serviços essenciais, configura-se como um desafio para um novo modelo de desenvolvimento, uma vez que o posto não permitiu alcançar tais finalidades.

Cabe destacar que a complexidade dos sistemas ambientais requer a participação de especialistas de diferentes áreas, em ações que promovam a gestão ambiental, a partir de soluções integradas e sustentáveis (PHILIPPI JR; MALHEIROS, 2005). Conforme, Sachs (1993) é necessário uma metamorfose do modelo civilizatório atual, na qual todo planejamento de desenvolvimento deve ser pautado em estratégias multidimensionais sem as quais será impossível alcançar os princípios do desenvolvimento sustentável. O aspecto multidimensional deve contemplar:

- a) Dimensão social: refere-se à construção de uma civilização pautada na maior equidade na distribuição de riquezas, reduzindo a disparidade entre ricos e pobres e construindo uma sociedade justa.
- b) Dimensão econômica: refere-se a gestão eficiente do uso dos recursos naturais e do fluxo de investimentos públicos ou privados. Ultrapassar as configurações externas negativas e avaliar a eficiência econômica em termos macrossociais, não apenas através do critério da rentabilidade empresarial de caráter microeconômico.
- c) Dimensão ecológica: refere-se à utilização dos recursos naturais dos variados ecossistemas compatíveis com sua mínima deterioração.
- d) Dimensão espacial: refere-se à redução da concentração exagerada de populações, atividades e de poder para garantir o equilíbrio entre a cidade e o campo e favorecer a democratização local e regional.
- e) Dimensão cultural: refere-se a inclusão das raízes endógenas de processos de modernização e de sistemas agrícolas integrados, processos que busquem mudanças dentro da

continuidade cultural e que traduzam o conceito normativo de ecodesenvolvimento em um conjunto de soluções específicas para o local, o ecossistema, a cultura e a área.

Destarte, Sachs (2010) assevera que em última instância o desafio do desenvolvimento sustentável requer repensar o “desenvolvimento includente”, este se opõe a outra noção que é corrente na América Latina, a de “desenvolvimento excludente e concentrador de riquezas. O mesmo autor ainda ressalta que “o núcleo central do desenvolvimento includente é o trabalho decente, tal como o define a OIT¹ “(SACHS, pg. 33, 2010). Para além da multiplicação das ofertas de trabalho, é necessário levar em consideração as condições de trabalho ofertadas e as relações humanas.

Cabe ressaltar que para garantir a resolutividade das inquietações decorrentes ao estilo de vida atual e futuro, a qualidade de vida, a prosperidade econômica, bem como o futuro do *Homo sapiens* no planeta, se faz necessário incorporar princípios ecológicos e o meio ambiente na teoria e na prática organizacional, desta forma uma conscientização ecológica modificará as conceitualizações coletivas das organizações e de seus ambientes, sob a premissa; “Pense globalmente, aja localmente” (EGRI; PINFIELD, 1998).

Neste contexto, emerge a necessidade de repensar o cenário ambiental não apenas em termos de preservação, mas em termos de distribuição de renda e de justiça ambiental. Compreende-se no limiar do presente século que a percepção equivocada de infinidade dos recursos naturais intensificou as intervenções antrópicas sobre os ecossistemas, produzindo passivos ambientais decorrentes do modo de consumo e do estilo de vida nas cidades, os quais tem promovido conflitos e uma densa crise ambiental.

A crise ecológica não tem alternativas realistas fora de um ambientalismo sustentado numa ética complexa e multidimensional que recupere o sentido da fraternidade e da espiritualidade, desta forma reflita na vida da vida social e natural, sendo necessário o surgimento da ética ecológica (LEIS; D’AMATO, 2003). O ponto de partida é substituir a percepção reduzida acerca do meio ambiente por um saber sistêmico que permita a compreensão das inter-relações que o compõem. O entendimento acerca da complexidade de funcionamento dos ecossistemas, principalmente no que concerne a capacidade de suporte e de autodepuração dos sistemas ambientais, o que demanda tempo, espaço e redução das atividades poluidoras. Na concepção de Floriani (2000) pensar num saber ambiental requer repensar a relação homem e natureza, lançando fora o pensamento simples e fragmentado, uma vez que se

¹ Organização Internacional do Trabalho.

faz necessário despertar uma consciência ecológica a partir do (re) ligamento do ser humano ao ambiente, e a partir desta, estabelecer uma interrelação harmônica que propicie o sujeito olhar e agir. O saber ambiental deve, à priori, instigar a sociedade a refletir sobre os impactos das ações antrópicas no meio ambiente, considerando a complexidade deste, sua relação de interdependência, além disso, deve substituir prerrogativas de interesse individual por aspirações coletivas, incluindo questões econômicas, sociais e culturais como: acesso aos serviços fundamentais, a participação coletiva, a democracia, ao trabalho digno, a qualidade de vida, o respeito aos direitos humanos e das demais espécies, bem como, a capacidade suporte do meio ambiente devem ser considerados em termos de desenvolvimento sustentável. Em suma reivindicações por direitos e justiça ambiental (CASTELS, 2001).

Um dos principais desafios para redução de conflitos ambientais decorrentes da relação sociedade e natureza, se traduz na forma como a sociedade tem gerenciado seus resíduos sólidos, muitas vezes desconsiderando os impactos que estes tem acarretado aos recursos naturais e aos ecossistemas como um todo. Por se tratar de uma prática que vem ao longo dos anos provocado inquietude aos movimentos ambientais, a sociedade civil passou a reconhecer a relação do hábito de descartar de forma incoerente os resíduos sólidos e a resposta da natureza a essa ação.

O reflexo dos problemas se manifesta na contaminação dos recursos hídricos, proliferação de vetores que transmitem doenças, mau cheiro, poluição visual, entre outros problemas de ordem social como enchentes e desvalorização econômica. Desse modo, vislumbra-se mecanismos que atenuem a geração e o descarte dos subprodutos do estilo de vida urbano que adotem racionalidade na gestão dos resíduos sólidos, uma vez que repensar a prática de consumo deve preceder as ações que equacionem os efeitos do descarte de resíduos sólidos. Requer, no entanto, engajamento dos diferentes segmentos sociais, na adoção do consumo sustentável e de medidas ambientalmente adequadas.

2.2 Gestão dos Resíduos Sólidos

É compreensível que a geração de resíduos sólidos é uma prática inerente às atividades humanas. Como versa a teoria proposta pelo alquimista Antoine Lavoisier: “na natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma”, desse modo, a matéria prima extraída da natureza para fabricação de produtos ou serviços retorna a própria natureza em forma de passivo ambiental, promovendo impactos negativos na maioria das vezes.

A geração de resíduos sólidos foi impulsionada, principalmente, pelo processo de industrialização e pelos hábitos da sociedade de consumo (PIMENTA, *et al.* 2020), a qual, adquire produtos ou bens de consumo ligeiramente consumidos e descartados muitas vezes de forma inadequada, sem atentar para os danos provocados aos recursos naturais e para os efeitos que serão refletidos na saúde da população. Com efeito, os movimentos ambientalistas cobram medidas de controle ambiental oriundas da geração e do descarte de resíduos sólidos. Outrossim, a substituição da percepção inadequada sobre os resíduos sólidos, muitas vezes tratados como “lixo”, fato que não contribui para criação de cidades sustentáveis.

Comumente, o conceito utilizado para lixo remete a ideia de algo que promove repulsa por está sujo e que deve ser descartado por falta de utilidade, percepção que reflete a relação histórica da humanidade com os subprodutos que gera, em decorrência da sua capacidade de intervir no ambiente (SILVA, 2009; JAMES, 1997; JARDIM, WELL, 1995;).

De acordo com James (1997) o que é lixo para uma espécie pode não ser para outra, conforme sua utilidade, por exemplo, os nutrientes biológicos dos restos de alimentos constituem o resíduo orgânico, seus componentes biológicos são decompostos por microrganismos e reincorporados aos ciclos biogeoquímicos. No entanto, de forma geral, prevalece a percepção inadequada que todo resíduo sólido é lixo, permanecendo na sociedade moderna o descarte inadequado que eleva o quadro de prejuízos ao meio ambiente, tornando-se, por sua vez uma condição insustentável.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) na Norma Registrada – NBR 10.004 de 2004 define resíduos sólidos como: qualquer material, substância, objeto resultante de atividades humanas, domésticas, industriais, agrícolas, hospitalares e de serviços de varrição, cuja destinação final se procede, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos, cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso, soluções técnica ou economicamente inviável em face da melhor tecnologia disponível (ABNT, 2004).

A Lei 12.305/10 artigo 3º define: “resíduos sólidos: 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, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviável em face da melhor tecnologia disponível” (BRASIL, 2010).

É oportuno destacar que a matéria prima presente nos resíduos sólidos pode retornar ao ciclo produtivo, receber novo significado e tornar-se produtos desejados pela sociedade de consumo, a partir da reciclagem ou reutilização. Os benefícios decorrentes destas medidas evitam a extração de recursos naturais e o desperdício de água e energia. A reutilização consiste num processo de aproveitamento dos resíduos sólidos sem sua transformação biológica, física ou físico-química, enquanto a reciclagem pode envolver todos os processos supracitados, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos (BRASIL, 2010).

As taxas de geração de resíduos sólidos urbanos são influenciadas pelo desenvolvimento econômico, grau de industrialização, a população, hábitos e clima local. Quanto maior o nível de renda e a taxa de urbanização, maior a quantidade de resíduos sólidos produzidos. Os 34 países que compõem a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), produzem quase a metade dos resíduos do mundo. No entanto, regiões da África e Sul da Ásia produzem o mínimo da quantidade gerada. Na África Subsaariana a geração é de aproximadamente 62 milhões de toneladas por ano (HOORNWEG; BHADA-TATA, 2012).

Cabe ressaltar que a geração de resíduos sólidos urbanos (RSU) cresce mais rápido que a taxa de urbanização. Em 2012, cerca de três bilhões de residentes geraram 1,2 kg por pessoa por dia (1,3 bilhões de toneladas por ano), para o ano de 2025 a previsão é que este valor, provavelmente, irá aumentar para 4,3 bilhões de habitantes urbanos, gerando cerca de 1,42 kg/habitante/dia, ou seja, 2,2 bilhões de toneladas de resíduos sólidos por ano (BANCO MUNDIAL, 2012).

Neste contexto, Nascimento (2015) ressalta que existe relação direta entre a produção de resíduos e a economia de um país, de forma que quanto maior a renda, maior é o consumo e, geralmente, maior é a produção de resíduos. Corroborando com o estudo de Nalini (2008), o qual afirma que populações urbanas mais influentes no mundo, detentoras de alto padrão de consumo, se equiparam aos dos cidadãos norte-americanos, reconhecidamente os maiores produtores, per capita, de resíduos sólidos urbano. Nos Estados Unidos, estima-se que a produção per capita diária é de aproximadamente 2,2 kg de resíduos (EPA, 2013), ultrapassando significativamente a média mundial, estimada em 1,2 kg diários (MARCHI, 2011).

Neste contexto, exige-se adotar medidas que promovam o equacionamento dos efeitos nocivos da produção acelerada dos resíduos sólidos para fins de reduzir a pressão sobre os recursos naturais. Conforme destacam Medeiros e Lopes (2014) o descarte inapropriado dos resíduos sólidos gera riscos de contaminação do solo, de rios e de águas subterrâneas decorrentes do chorume e dos gases, especialmente dióxido de carbono (CO₂) e metano (CH₄), provenientes da decomposição da matéria orgânica, além disso, contribui para a proliferação de

parasitas e doenças e ocasionam um elevado custo social. Sobretudo, ocasionam poluição, desmatamento, erosão do solo, criadouros de vetores e queimadas (LIMA *et al.*, 2020) e impactos negativos sobre a saúde pública.

A gestão de resíduos sólidos urbanos tem se colocado com um conjunto de regulações e medidas efetivas que visam equacionar os impactos negativos dos resíduos sólidos, principalmente em grandes centros urbanos, direcionando soluções para gerenciar a forma como os resíduos sólidos são manejados (KUHN *et al.*, 2018; SANTOS, 2016; REICHERT *et al.*, 2014; SILVA *et al.*, 2012).

Para equacionamento dos problemas ambientais advindos da produção e disposição dos resíduos sólidos, a gestão integrada dos resíduos sólidos tem sido apontada como um mecanismo que viabiliza medidas práticas para lidar com a destinação, tratamento e disposição final adequada dos resíduos sólidos, destacando-se mundialmente com um conjunto de alternativas que integram diversas formas de tratamento (REICHERT, MENDES, 2014). . A gestão de resíduos ganhou prioridade nas políticas públicas, principalmente em países mais ricos que possuem percentual de recicláveis no montante dos resíduos sólidos urbanos maior do que em de países mais pobres, onde a maior parte é constituída de matéria orgânica (NASCIMENTO *et al.* 2015).

De acordo com Pedrosa e Nishiwaki (2014) o grande desafio da gestão dos resíduos sólidos se traduz no modo que integre produtores e consumidores e a sustentabilidade. Desse modo, buscar alternativas economicamente viáveis, socialmente justas e ambientalmente corretas, capazes de solucionar os problemas derivados da falta de tratamento dos resíduos sólidos corresponde ao grande desafio da sociedade atual, neste sentido, vários países, a exemplo da Espanha, Alemanha, Estados Unidos, Canadá e Japão, inseriram na sua legislação normas voltadas à gestão integrada dos resíduos sólidos (MAIA *et al.*, 2013).

O estudo de Oliveira, Alves e Silva (2017) analisou a cidade de Nijmegen na Holanda e constatou a eficiência da gestão de resíduos sólidos em decorrência das políticas de incentivo municipal com o programa de estímulo à redução da emissão de CO₂, conhecido como *Lean and Green*, que tem o objetivo de reduzir os impactos ambientais negativos advindos da ausência de gerenciamento dos resíduos sólidos, através da utilização de logística, mobilidade inteligente e sustentável no transporte terrestre na cadeia de abastecimento de contêineres. Os autores acrescentam que são distribuídos prêmios dentro de várias categorias às empresas que conseguem, através de um plano de ação, reduzir as emissões de CO₂ e devido ao êxito da estratégia adotada por cerca de 400 membros da *Lean and Green*, em várias comunidades

europeias, em 2015 foi anunciada a redução de 400 mil toneladas de CO₂. (OLIVEIRA; ALVES; SILVA, 2017).

Conforme destaca Juras (2012) a Alemanha, um dos países pioneiros em adotar medidas que equacionam problemas advindos dos resíduos sólidos, estabelece que os geradores e detentores de resíduos estão obrigados a recuperá-los de forma apropriada e segura, quando tecnicamente for possível e economicamente viável, principalmente existindo um mercado, ou possibilidade de cria-lo, para a extração de substância ou de energia. A prioridade para a recuperação de resíduos deve considerar alguns aspectos como: as emissões esperadas; os objetivos de conservação dos recursos naturais; a energia a ser consumida ou produzida; e o acúmulo resultante de substâncias perigosas nos produtos, nos resíduos para recuperação ou nos produtos feitos de tais resíduos (JURAS, 2012). Nos últimos anos o país tem avançado no campo tecnológico de recuperação dos resíduos sólidos visando a obtenção de energia.

Nos Estados Unidos, a Agência de Proteção Ambiental- EPA (*Environmental Protection Agency*) recomenda que as comunidades adotem sistemas de manejo integrado de resíduos adequados às suas necessidades, com o uso de diversas práticas de manejo de resíduos sólidos municipais, seguras e efetivas que incluam a ordem de prioridade: redução na fonte, tanto do volume quanto da toxidez de resíduos e aumento da vida útil dos produtos manufaturados; reciclagem, que inclui a compostagem de resíduos de jardim e alimentares; e, por último, incineração ou disposição em aterros sanitários (JURAS, 2012). Ademais, a EPA também é responsável pela gestão e a disposição segura dos resíduos perigosos e não perigosos em termos de regulação e fiscalização, e estabelecendo diretrizes nacionais mínimas a serem respeitadas, notadamente no que se refere aos resíduos perigosos e estabelece padrões para sua autorização.

De acordo com Marchi (2011) ao tratar sobre o contexto dos resíduos sólidos na China, destaca que as principais cidades possuem companhias que coletam resíduos sólidos dos escritórios privados ou governamentais e das fábricas para reciclagem, com apoio municipal e suporte federal, no entanto as pessoas optam por comercializar alguns materiais recicláveis, de maior valor comercial, em feiras presentes nos bairros e outros materiais são coletados e negociados por empreendedores privados, que podem vender às companhias do governo ou diretamente às fábricas. Frente a esse cenário, Kaixing *et al.* (2013) destaca que, embora, a descarga diária *per capita* de resíduos sólidos nas áreas rurais seja menor, comparada as áreas urbanas, a taxa de tratamento dos resíduos sólidos nas áreas rurais corresponde a um terço da aplicada nas áreas urbanas, ou seja, é desconsiderada a enorme população e a poluição gerada na área rural, a qual em 2010 atingiu 236 milhões de toneladas de resíduos sólidos descartados,

taxa de crescimento superior à do descarte de resíduos urbanos. Este cenário corrobora com que asseveram Leite, Dornfeld e Simonato (2014) ao afirmarem que geralmente, na área rural, os resíduos sólidos recebem pouca ou nenhuma atenção, sendo dispersos pela população que adaptou-se à ausência de coleta.

É oportuno destacar que os países da América Latina, de forma geral, estimulam a recuperação do material reciclável por meio da reciclagem, destacando-se o papel, plástico e o metal como os principais materiais comercializados a indústria da reciclagem. Há uma presença considerável, externa aos centros comerciais, de captação de materiais recicláveis, nos grandes centros urbanos argentinos, brasileiros, colombianos e mexicanos (MARCHI, 2011).

Diante do cenário, supracitado, o Brasil tem modificado, nos últimos anos, o perfil de como gerenciar seus resíduos sólidos recicláveis adotando medidas para reduzir os impactos da produção de resíduos sólidos e da poluição ambiental, a partir de políticas públicas. Diversos instrumentos legais regulamentam a problemática dos resíduos sólidos, dentre eles destacam-se a Lei 11.445/2007, que estabelece as Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico e cita entre as ações fundamentais para atingir os objetivos do saneamento básico, o manejo dos resíduos sólidos realizado de forma adequada à saúde pública e ao meio ambiente (BRASIL, 2007).

Nesta perspectiva, a PNRS define a gestão integrada como um “conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de modo, a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social sob a premissa do desenvolvimento sustentável” (BRASIL, 2010). Conforme preconiza o referido documento, são objetivos desta Lei, Art. 3, II – “não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos”. Esse instrumento legal destaca a importância da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, ressaltando que a efetividade dos resultados esperados pela gestão dos resíduos sólidos, não depende somente dos órgãos de controle ambiental, mas de toda a sociedade, em toda a cadeia produtiva. Conforme determina o Art. 3, XVII:

A responsabilidade compartilhada: conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei” (BRASIL, 2010).

É importante ressaltar que a PNRS procura promover maior visibilidade ao ciclo de vida dos produtos, de maneira a ampliar seu aproveitamento e incorporar seus reais custos ao sistema de preços, mais que isso, o objetivo central da lei, almeja a redução da matéria prima extraída, bem como do uso de água e energia e de outros recursos naturais, possibilitando que sua base técnica sirva como nutriente para alimentar novas possibilidades de geração de riqueza (ABRAMOVAY, SPERANZA, PETITGAND, 2013).

Destarte, a PNRS apresenta em seu inciso XII – “a logística reversa é um instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada” (BRASIL, 2010). Desta forma, procura ampliar o escopo de responsabilidade do setor privado no financiamento dessas atividades, não só para reduzir o ônus das despesas públicas, mas, para que o objetivo fundamental da logística reversa seja alcançado, considerando experiências exitosas em países que conseguiram reduzir de forma significativa seus resíduos sólidos, a partir da ação do setor privado, coordenada por algum tipo de agência pública, não necessariamente estatal (ABRAMOVAY, SPERANZA, PETITGAND, 2013).

A reciclagem tem sido apontada como instrumento eficiente para retorno dos resíduos sólidos recicláveis ao setor produtivo. Em relação ao volume de alumínio reciclado e o consumo doméstico, o Brasil atingiu o percentual de 38,5%, o que garante ao país uma posição de destaque em eficiência no ciclo de reciclagem de alumínio, cuja média mundial em 2014 foi de 27,1%. Em 2015, o Brasil reciclou 602 mil toneladas de alumínio, e vem mantendo a liderança mundial nas atividades de reciclagem do segmento de latas de alumínio para envase de bebidas; em 2015, atingiu 97,9%, que corresponde a 292,5 mil toneladas recicladas, seguido pelo Japão com 77,1% e Estados Unidos com 64,3% (ABRELPE, 2017).

A geração de resíduos sólidos em todo país, cerca de 160 mil toneladas, das quais de 30% a 40% são passíveis de reaproveitamento e reciclagem (SILVA, 2017), denotam que há viabilidade econômica na exploração do mercado da reciclagem. Este percentual ratifica a necessidade de ocorrer a separação dos resíduos sólidos na fonte geradora, desta forma, favorecer o retorno dos materiais recicláveis ao setor produtivo e conseqüentemente promover diversos impactos positivos de ordem direta e indireta sobre o meio ambiente e a sociedade.

Cabe destacar alguns impactos ambientais diretos podem ser mitigados como: a utilização exacerbada dos recursos naturais, impactos oriundos da extração, transporte e refinamento da matéria prima, volume de materiais para deposição em aterros sanitários,

quantidade de solo de empréstimo utilizado para aterrar os materiais, custos de manutenção, coleta e aterramento e acréscimo de poluentes nos sistemas ambientais terrestres, aquáticos e atmosféricos. Além disso, soma-se os benefícios da reciclagem que movimentam anualmente a economia com valores entre R\$ 1,4 e 3,3 bilhões (CASTILHOS JR *et al.*, 2013). Embora, este valor represente uma parcela muito inferior ao que poderia ser adquirido, considerando que apenas 13% do total de resíduos sólidos passíveis à reciclagem, são recuperados (SILVA, 2017).

Neste contexto, o Brasil ganha destaque na reciclagem de materiais do tipo: papel/papelão, plástico, metais (principalmente o alumínio) e vidro. O país é um dos maiores recicladores de materiais do tipo papel e papelão. Em 2018, a produção de papel atingiu a marca de 10,6 milhões de toneladas, deste percentual cerca de 4,1 milhões de toneladas de papel passível a reciclagem, foram entregues à indústria recicladora de aparas (ANAP, 2019). Os catadores de materiais recicláveis são responsáveis por destinar 286,8 mil toneladas anuais para o setor de reciclagem de aparas (ANAP, 2019).

Com relação a reciclagem do plástico, um dos materiais passíveis de reciclar mais presente na composição dos resíduos sólidos urbanos em virtude do aumento no consumo de produtos industrializados, entres eles, embalagens que evasão líquidos, semilíquidos e alimentos viscosos, pode-se destacar como impacto positivo, a redução da quantidade desses materiais que chegam aos oceanos e promovem diversos danos ao ecossistema aquático. Vasconcelos (2019) afirma que cerca de 8 milhões de tonelada de plástico chegam aos oceanos por ano, fato que dificulta e promove prejuízos a vida marinha, a pesca e ao turismo. Grandes aglomerações de plástico flutuante estão presentes em todos os oceanos – são os chamados giros, o maior deles, a Grande Mancha de Lixo do Pacífico, forma-se na altura do Havaí e da Califórnia e se estende até o Japão (VASCONCELOS, 2019).

No tocante aos materiais recicláveis do tipo metal, estes possuem propriedades, em sua matéria, que lhe caracteriza pela durabilidade e resistência, assim, devido a sua natureza, diversos produtos e processos são fabricados e realizados pela indústria moderna, o que gera consequentemente o aumento da demanda de extração da matéria prima, principalmente de atividades mineradoras. A reciclagem de metais, por sua vez, reduz a necessidade de extração desta matéria prima e, consequentemente, promove diversos benefícios ao meio ambiente. Entre eles, destaca-se a redução de atividades poluidoras como a mineração, responsável pela extração dos metais no solo, a qual promove contaminação da água por metais pesados, bioacumulação na cadeia alimentar aquática, morte de flora e fauna, inviabilização de extensas áreas de solo, além disso, expõe trabalhadores e a população a riscos de acidente e de desastres

ambientais. A atividade de mineração produz impactos agressivos ao meio ambiente, muitas das vezes irreversíveis, a exemplo do rompimento da barragem que continha resíduos oriundos da atividade de mineração em Brumadinho, estado de Minas Gerais, ocorrido em 25 de janeiro de 2019. O rompimento da barragem de propriedade da Mineradora Vale no Brasil, se traduziu numa série de crimes ambientais que provocou prejuízos gravíssimos aos ecossistemas, incluindo a morte de inúmeros seres vivos, inclusive, seres humanos. Considerado o maior desastre ambiental do Brasil.

A reciclagem de materiais do tipo vidro, matéria prima 100% passível de reciclar, gera diversos benefícios ao meio ambiente, principalmente ao considerar que caso seja descartado na natureza, leva até 1 milhão de anos para se decompor, dependendo das condições do material, poupa mais ou menos a proporção de peso em termos de matéria-prima extraída, processada e transportada e ainda promove redução de gases do efeito estufa . “Cada 28% de conteúdo reciclado economiza quase 2.000 litros de água por tonelada de vidro produzido e evita a emissão de 9 kg de CO₂ na atmosfera.” (GOLEMAM, pg. 19, 2009).

Segundo a Associação Técnica Brasileira das Indústrias Automáticas de Vidro (ABIVIDRO) o Brasil possui, aproximadamente, 45 mil vidraceiros, e mais de 300 distribuidores, os quais adquirem vidro direto dos fabricantes e estão localizados maciçamente nos estados do Rio de Janeiro e São Paulo. As perspectivas são que o mercado da reciclagem do vidro, seja promissor, uma vez que os fabricantes estão investindo em tecnologia e aperfeiçoando as linhas de produção (SABIÃO; ARANDA; GONÇALVES, 2016).

Outros materiais passíveis a reciclagem são os Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REEE), e o Brasil, um dos maiores produtores *per capita* (0,5 kg/habitante/ano), seguido por Índia, Marrocos e África do Sul (0,4 kg/hab/ano) e China (0,2 kg/hab/ano), tem forte potencial para investir neste mercado. Embora, pouco estimule a reciclagem destes materiais, fato que desfavorece a ascensão econômica oriunda da reciclagem dos REEE, além de interferir na gestão sustentável dos mesmos (ABRAMOVAY, SPERANZA, PETITGAND, 2013).

Indubitavelmente, a reciclagem ao diminuir a necessidade de matéria prima virgem, propicia a preservação dos recursos naturais, considerando que o refino da matéria prima gera algum tipo de passivo ambiental, conseqüentemente sua exaustão. A produção de uma tonelada de cada material, a partir de matérias-primas virgens ou de sucata, reduz significativamente a utilização dos recursos naturais.

Ribeiro *et al.* (2014) mensuraram os aspectos econômicos e ambientais da reciclagem, calculando a quantidade de recursos naturais utilizados na produção de uma tonelada de resíduo

sólido e a redução desses gastos a partir da reciclagem de uma tonelada de materiais recicláveis. Os autores apontam a redução de: 98.000 litros de água (fabricação de papel); 25.710 kWh de energia (fabricação de alumínio, papel e plástico); 5 toneladas de bauxita (fabricação de alumínio); 30 unidades de árvores (fabricação de papel); e 8,8 barris de petróleo (fabricação de papel e plástico), ratificando que os benefícios oriundos do setor da reciclagem não se resumem apenas na redução dos custos da produção primária, mas também, proporcionam substancialmente a economia de recursos naturais energia para a sociedade.

Destarte, o retorno dos materiais recicláveis ao setor primário decorre da estrutura de coleta e destinação dos resíduos sólidos passíveis a reciclagem. Do ponto de vista da coleta, a separação dos resíduos sólidos na fonte geradora e a coleta seletiva, configuram-se com uma das principais estratégias para favorecer a destinação destes materiais ao mercado da reciclagem, uma vez que, a segregação na fonte geradora dos resíduos e sua destinação à reciclagem, evita que os mesmos se tornem rejeitos (lixo) e que sejam aterrados.

Neste contexto, emerge a figura do catador de materiais recicláveis que promovem iniciativas de coleta seletiva nos municípios brasileiros, classificados como protagonistas da coleta seletiva no Brasil, uma vez que na maioria das cidades brasileiras a coleta seletiva ainda não está institucionalizada (PIMENTA *et al.*, 2020; KUNH *et al.*, 2018; SILVA *et al.*, 2016; SANTOS *et al.*, 2017). Suas atividades consistem em coletar, transportar, segregar, higienizar, desmanchar, acondicionar, e comercializar materiais recicláveis, ao passo que realizam atividades de Educação Ambiental junto à comunidade, executam a coleta seletiva na fonte geradora, uma das etapas importantes da gestão integrada de resíduos sólidos, obtêm renda para o sustento de suas famílias. Além disso, os catadores de materiais recicláveis formalizados, sensibilizam a sociedade para cuidar e de compreender o princípio da corresponsabilidade.

2.3 Catadores de Materiais Recicláveis: Cenário de Atuação e Perspectivas

A sociedade civil ativa e organizada criou novos espaços públicos de interação, mas, principalmente de negociação no âmbito da gestão ambiental no Brasil, favorecendo a formalização de movimentos organizados, atuantes junto aos órgãos públicos, com objetivo comum de transformar a gestão pública e permitir a maior participação e o controle social das demandas que aspiram a sociedade (BUARQUE, 2008; JACOBI *et al.*, 2002). Os movimentos sociais no Brasil ganharam força e organização política para inserir nas políticas públicas

grupos socialmente vulneráveis, como os catadores de materiais recicláveis. Trabalhadores que encontram na coleta de recicláveis, oportunidade adquirir renda e o desemprego.

Destarte, o Movimento Nacional de Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR), surgiu com intuito de fortalecer a organização formal da categoria catador de material reciclável pelo Brasil, adotando estratégias que promovessem a valorização profissional, consequentemente, fomentando mudanças nos cenários de vulnerabilidade social e inclusão econômica. O movimento reivindicar melhores condições de trabalho e o reconhecimento da coleta seletiva realizada pela categoria, a partir da remuneração dos serviços prestados.

Desde a década de 1990, diversos atores sociais, como MNCR (Movimento Nacional de Catadores de Materiais Recicláveis), universidades, pesquisadores e ONG's, promovem os encontros voltados a discutir a inclusão socioeconômica, dessa categoria, buscam, sobretudo, que os órgãos públicos reconheçam a atividade ambiental que o catador de materiais recicláveis desempenha nos municípios, a partir da remuneração digna e do trabalho decente. O fortalecimento do movimento da Economia Solidária entre o final da década de 80 e início da de 1990 abriu espaço para o diálogo entre militantes e instâncias de governo (SANTOS, 2017).

O ponto de partida da luta desta classe trabalhadora organizada, ocorreu em 1999, a partir do 1º Encontro Nacional de Catadores de Papel, na oportunidade foi exposto o perfil da classe e a necessidade de reconhecimento dos profissionais (MNCR, 2019). No ano de 2001, o 1º Congresso Nacional de Catadores de Materiais Recicláveis reuniu mais de 1.700 catadores de materiais recicláveis de diversas regiões do Brasil, nesta ocasião foi elaborada a Carta de Brasília, documento que apresentava o cenário que atua a classe, e em 2003, o Congresso Latino-Americano de Catadores, que reuniu delegações de diversos países e divulgou a Carta de Caxias, retratando a situação de trabalho dos catadores da América Latina e unifica a luta da classe trabalhadora (MNCR, 2019).

Neste contexto de luta pela inserção social, no ano de 2006 o MNCR realizou uma marcha até Brasília levando suas demandas para o Governo Federal e exigindo a criação de postos de trabalho em cooperativas e associações bases orgânicas do movimento, tornando-se, esse evento, uma grande marco na história dos catadores no Brasil, cerca de 1.200 catadores marcharam na Esplanada dos Ministérios e levaram as autoridades suas reivindicações (MNCR, 2019). Na bandeira do movimento que integra os catadores de materiais recicláveis podemos encontrar a representação das cores: verde, azul, amarelo, preto e vermelho. Todas simbolizam um histórico de luta e de exposição das condições de trabalho da categoria, o verde folha representa a natureza; o azul, o comprometimento com a luta, como também as águas; o amarelo, representa os catadores e catadoras de mãos dadas formando o mapa do Brasil; o preto,

representa o carrinho, ferramenta utilizada para transportar os materiais recicláveis por tração humana, demonstrando a exclusão que a categoria vivencia; e por fim o vermelho, simboliza o amor pelo trabalho e o sangue que pulsa nas veias e corações das catadoras e catadores de materiais recicláveis (MNCR, 2019).

A luta organizada da categoria com apoio da sociedade civil, entidades filantrópicas e universidades públicas, propiciaram conquistas legais para a categoria, entre elas, pode-se destacar três; a promulgação do Decreto Federal 5.940/2006, sendo este o marco institucional, o qual institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis (BRASIL, 2006), a partir do referido documento, alguns estados brasileiros, entre eles a Paraíba, passaram a adotar em seus territórios a implementação de medidas que favorecessem a destinação dos resíduos sólidos urbanos aos catadores de materiais recicláveis; o reconhecimento como profissão pelo Ministério do Trabalho e Emprego no ano de 2010, valorizando a classe trabalhadora e quebrando estereótipos preconceituosos, relacionados ao trabalho com resíduos sólidos; e a promulgação da Lei 12.305/2010 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, como diretriz nacional de inclusão social e econômica da categoria, em virtude do intenso processo de construção do documento, no qual os movimentos sociais apoiadores buscavam enfatizar os problemas que os catadores de materiais recicláveis se defrontavam, à ausência de institucionalização da coleta seletiva nas cidades brasileiras e a não remuneração pelo serviço ambiental executado. Cenário que ainda persiste na atualidade.

É perceptível que os encontros promovidos por aqueles que militam pela efetividade da inclusão socioeconômica dessa categoria, buscam, sobretudo, que os órgãos públicos reconheçam a atividade ambiental que o catador desempenha nos municípios, por meio da remuneração digna e condizente com o trabalho que realizam. Santos (2016) destacou que o Encontro Estadual de Catadores de Materiais Recicláveis da Paraíba, ocorrido em 2015, o qual reuniu delegações de catadores de materiais recicláveis dos municípios de João Pessoa, Sumé, Cajazeiras, Souza, Livramento, Juazeirinho, Soledade, Salgado de São Félix, Pedras de Fogo, Campina Grande, Boqueirão, São Sebastião de Lagoa de Roça e Bananeiras, favoreceu reflexões sobre as condições de trabalho em que atuam e os desafios para construção de uma identidade própria que permita a elevação da autoestima e o orgulho da atividade que desempenham. Esbarram, no entanto, na presença de um cenário insalubre, entregues a boa vontade da efetivação das políticas públicas.

De maneira geral, a organização dos catadores de materiais recicláveis em associações ou cooperativas, proporcionou seu fortalecimento, no entanto, ainda é possível identificar atividades laborais precárias com exposição a exaustivas cargas de trabalho, riscos ambientais e situações de vulnerabilidade social, como ausência de direitos trabalhistas. De acordo com Medeiros e Macedo (2006), a categoria se insere num paradoxo de inclusão pela exclusão, são incluídos socialmente pelo trabalho, porém, excluídos pela atividade que desempenham, uma vez que são os menos favorecidos na base da pirâmide da reciclagem. Os catadores de materiais recicláveis estão submetidos a um cenário precário, insalubre, com renda inferior a um salário mínimo e sem usufruir de direitos trabalhistas (SOUZA, SILVA, BARBOSA, 2014; BEHS, 2014; CASTILHO *et al.*, 2012; TROMBETA, 2012; GOUVEIA, 2012; FERREIRA, ANJOS, 2001).

Conforme Rosa e Stedile (2020) resíduos perigosos são facilmente encontrados em associações de catadores de materiais recicláveis, visto que, são descartados de forma incorreta pela população, quer pelas instituições prestadoras de assistência em saúde, quer nos domicílios (especialmente aqueles com doentes crônicos e idosos) e empreendimentos comerciais. Contribuindo, negativamente com o risco de adoecimento do trabalhador, ainda que desenvolvam seus trabalhos na formalidade.

Cabe destacar que as organizações de catadores de materiais recicláveis têm o objetivo de destinar os resíduos recicláveis para o setor produtivo, contribuindo, desta forma, com a preservação do meio ambiente, geração de trabalho, renda e tentativa de oferecer melhores condições de vida à uma parcela da população excluída (TAMANAGA *et al.*, 2013).

O último balanço do IPEA, realizado em 2012, apontou que atuam cerca de 400 mil catadores de materiais recicláveis no Brasil, com perfil de baixa escolaridade e de maioria negros e jovens. O mesmo relatório apontou que apenas 58% contribuem para a Previdência Social, metade conta com coleta de esgoto em casa, quase 1/5 tem computador e somente 4,5% estão abaixo da linha da miséria (IPEA, 2012). De acordo com Dagnino e Johansen (2017), a região Sudeste concentra maior número de catadores do país, cerca de 42% da força de trabalho nessa ocupação, seguido do Nordeste, com 30% e, a cada 100 mil pessoas ocupadas, verifica-se que, no Brasil, no ano de 2010, havia 461 catadores para cada 100 mil ocupados, no Nordeste esse volume foi de 572, quantidade mais elevada, comparada as demais regiões do país. Cabe destacar que não há uma estatística precisa acerca do contingente total de catadores de materiais recicláveis no Brasil, devido, principalmente, a ausência de informações realistas desta atividade e da coleta de dados pelos órgãos da administração pública nos municípios brasileiros.

Em Campina Grande, estado da Paraíba, atuam 96 catadores de materiais recicláveis organizados e em processo de organização, enquanto, 350 trabalham na informalidade (PMGIRES, 2014). Neste mesmo município, encontram-se formalizados cinco empreendimentos (duas associações e 3 cooperativas), são eles: COTRAMARE (Cooperativa dos Trabalhadores de Materiais Recicláveis); CATAMAIS (Cooperativa de Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis); ARENSA (Associação de Catadores de Materiais Recicláveis da Comunidade Nossa Senhora Aparecida), CAVI (Centro de Artes em vidros); CATA CAMPINA (Cooperativa de Trabalho dos Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis de Campina Grande).

Com intuito de avaliar as condições de trabalho da ARENSA, empreendimento composto por 22 catadores de materiais recicláveis, atuantes em diferentes bairros de Campina Grande, o Grupo de Extensão e Pesquisa em Gestão e Educação Ambiental da Universidade Estadual da Paraíba (GGEA), descreveu que os trabalhadores estão expostos a condições socioeconômicas precárias (RIBEIRO *et al.*, 2011; CAVALCANTE, 2011; SILVA *et al.*, 2013), com presença de cinco categorias de riscos: físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidente em decorrência das atividades laborais (SANTOS, 2016; CAVALCANTE *et al.*, 2014; BATISTA; LIMA; SILVA, 2014).

Neste contexto, buscando favorecer a redução da insalubridade, vários trabalhos foram aplicados para promover a formação e inserção socioeconômica dos catadores de materiais recicláveis vinculados à ARENSA, além de mitigar e/ou evitar os riscos que estão submetidos (SILVA, 2018; SANTOS, 2016; RIBEIRO, 2015; MAIA *et al.*, 2013; RIBEIRO *et al.*, 2015; CAVALCANTE *et al.*, 2014; SILVA *et al.*, 2010b). Conforme Santos *et al.* (2017) a origem dos riscos está relacionada, principalmente, com a ausência de equipamentos adequados para o trabalho, bem como a ausência de infraestrutura física. Os autores apontam conflitos, observados com frequência, desencadeadas pela fadiga muscular, esforço repetitivo, ausência de espaço para descanso, para alimentação, somada a renda insuficiente para atender às necessidades básicas, causa que afeta diretamente a eficiência do trabalho dos associados. Outro ponto que influi negativamente é o tempo despendido em atividades manuais, como a triagem, desmanche e acondicionamento, por conseguinte, a produtividade final é afetada (SANTOS *et al.*, 2017).

Silva *et al.* (2020) avaliou equipamentos confeccionados para viabilizar as atividades de catadores de materiais recicláveis com intuito de reduzir o peso de carga dos carrinhos e o esforço repetitivo, identificando benefícios à saúde do trabalhador, uma vez que os equipamentos foram desenvolvidos utilizando critérios da ergonomia aplicada, a partir do uso

de Tecnologias Sociais² (TS) de baixo custo e fácil manuseio. Entre os equipamentos estudados pelos autores, destacam-se tecnologias desenvolvidas para favorecer a gestão de resíduos sólidos recicláveis secos como: carrinhos de tração humana não desmontável e desmontável, carrinho plataforma, mesas de triagem desmontáveis e suporte para triagem e transporte no interior do galpão. Os equipamentos foram desenvolvidos com a finalidade de reduzir os riscos ocupacionais, maximizar a quantidade de material coletada e aumentar a renda mensal dos catadores de materiais recicláveis. Cabe destacar que à medida que eram projetados, um dos principais objetivos era superar as fragilidades da versão anterior, atendendo a necessidade do grupo estudado, bem como os princípios da tecnologia social (SILVA *et al.*, 2020).

Diante do exposto, observou-se que a utilização de equipamentos compatíveis com o trabalho, planejados e confeccionados a partir do diálogo junto aos catadores de materiais recicláveis e observando os princípios ergonômicos, promoveram a redução de riscos ocupacionais e favoreceram a coleta dos resíduos sólidos na fonte geradora (SILVA *et al.*, 2020). Os principais impactos positivos observados foram: redução da sobrecarga lombar, quedas e atropelamento na coleta e transporte dos resíduos da fonte geradora ao galpão de triagem e a redução de riscos de cortes e perfurações durante a coleta e triagem dos materiais. Além disso, propiciou o empoderamento do grupo frente a coleta seletiva que desempenham.

Outros impactos positivos foram observados por Santos *et al.* (2017), a partir do uso dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), os quais promoveram: redução dos riscos decorrentes da exposição à radiação solar e às mudanças de temperatura, propiciados pelo fardamento e equipamentos de proteção do tipo capa de chuva, chapéu árabe e botas; prevenção a acidente de trânsito alcançado a partir da aplicação da faixa refletora ao fardamento, por favorecer a visualização dos profissionais ante ao trânsito, sendo então, mitigados riscos de acidente por atropelamento. Ademais, todo processo de formação e desenvolvimento de equipamentos contribuíram para a inclusão da categoria, uma vez que um dos fenômenos que contribui para exclusão social é a precarização das condições de trabalho (LOPES, 2006).

Assim, Dejours (2004) relata que o trabalho pode culminar numa fonte de sofrimento e indicador de adoecimento, quando está relacionado à precarização das condições em que é

² A Rede de Tecnologias Sociais (RTS) define que, “Tecnologias Sociais são produtos, técnicas ou metodologias reaplicáveis e inovadoras, desenvolvidas na interação com a comunidade e que representem efetivas soluções de transformação social” às diversas realidades aonde elas se aplicam”.

realizado, à rigidez da sua organização, ao conteúdo pouco significativo das tarefas e ao espaço inexistente ou limitado para discussão e mudança. Em contra partida, Mendes e Cruz (2004) o desgaste é caracterizado por sentimentos de desânimo, cansaço, ansiedade, frustração, tensão emocional, sobrecarga e estresse. Condições que afetam os princípios do trabalho digno, assim como definiu o Word Day For Decent Work (2013) “o trabalho digno é quase sempre tratado como aquele que permite a uma pessoa usufruir de uma boa qualidade de vida, no qual, os componentes emprego, proteção e diálogo são necessários para tal fim”.

Nesta perspectiva, a ausência de trabalho digno influencia diretamente a obtenção da vida digna, entendida como aquela onde estão presentes os valores essenciais para o pleno desenvolvimento da pessoa, garantindo o suprimento de suas necessidades, aptos para as suas características, identificados e individualizados de forma a satisfazer o seu titular, e o trabalho participa da constituição pessoal, faz parte da vida material e psíquica, provê subsistência e oportuniza o reconhecimento social do sujeito no mundo, como ser produtivo na sociedade, garantindo assim a sua felicidade (KUMAGAI; NADER, 2011).

Garantir o trabalho digno requer transformação do cenário atual com vistas à promoção da saúde do trabalhador e a inclusão da categoria, cumprindo com a justiça ambiental e com os princípios do desenvolvimento econômico sustentável. Desse modo, o desenvolvimento sustentável deve favorecer o crescimento que garanta a construção de uma sociedade justa. A crise social, antes de tudo, deve ser remediada ao déficit agudo de oportunidades para o trabalho decente, uma vez que o trabalho precário e as atividades informais, no máximo asseguram a sobrevivência, mas não o desenvolvimento (SACHS, 2010). No entanto, sem que haja mudança estrutural, os grupos menos favorecidos que praticam a conservação e utilizam os recursos naturais, apenas, para seu sustento estarão na mesma posição (SILVA, 2013). É necessário reflexão e debate para conseguir alguma solução prática para o problema da desigualdade social, que talvez seja um dos principais obstáculos para que se instaure um padrão de desenvolvimento próximo ao que se pretende chamar de sustentável (SILVA, 2013).

Embora exista um discurso de reconhecimento do importante papel que as cooperativas e/ou associações de catadores de materiais recicláveis desempenham, tanto ambiental quanto socialmente, estes empreendimentos passam por diversos problemas, tais como dificuldade de se inserirem no mercado da reciclagem de resíduos, exploração econômica, social e política, ausência de políticas para regulação dos preços dos materiais recicláveis (BRASIL, 2007).

Os ECMR enfrentam o desafio de avançar na cadeia do mercado da reciclagem e superar venda à intermediários, comercializando seus materiais recicláveis as indústrias da reciclagem e assim obterem melhores parcelas de lucro. Para tal finalidade, o apoio a organização de

ECMR tem sido fundamental para encontrar condições dignas de trabalho, visto que a PNRS prioriza a inclusão destes, porém, não de forma isolada.

Conforme Sant’Ana e Metello (2016) melhorar as condições de trabalho dos catadores de materiais recicláveis não se resume a aspectos assistenciais, mas principalmente, em como fazer avançar as cooperativas que já demonstraram, por meio de sua atividade cotidiana, ter o potencial de crescimento combinando os aspectos sociais, ambientais e econômicos.

Neste contexto, a Economia Solidária (ES) insere-se como uma alternativa para a humanização e formalização destes profissionais, junto aos sistemas de coleta de resíduos nos quais, além dos serviços de coleta e triagem, também realizam atividades de beneficiamento e comercialização de resíduos sólidos (BRASIL, 2007b). A ES foi criada com intuito de estruturar empreendimentos com o apoio de agentes governamentais e a criação de estruturas políticas públicas de fomento a atividades que propiciem a geração de renda para uma população excluída do mercado de trabalho (SANTOS, 2017; CHERFEM, 2016).

De acordo com Singer (2014) a ES ascendeu tanto no Brasil como na Europa, Américas e nos últimos anos também na Ásia e na África, em consequência ao agravamento da crise econômica e financeira de 2008, que mergulhou grande parte da economia mundial em estagnação, quando não em recessão, favorecendo o aumento das taxas de desemprego, por conseguinte da pobreza, derivados da estruturação política de “austeridade” impostas pelo atual modelo de desenvolvimento econômico.

A ES busca romper com a lógica capitalista, acumuladora de riquezas e propulsora de desigualdades sociais, uma vez que tem por motivação outros princípios como a cooperação, solidariedade e autogestão. Uma das bases de motivação da agregação de esforços e recursos pessoais e de outras organizações para produção, beneficiamento, crédito, comercialização e consumo (CATAFORTE, 2017). Ademais, a ES considera os aspectos culturais, ambientais e sociais na distribuição de renda humanizada.

Nesta perspectiva, os ECMR são considerados Empreendimentos Econômicos Solidários (EES), pois compartilham dos princípios de autogestão, solidariedade, cooperação e atividade econômica, atuantes diretamente na redução da exclusão e marginalização social (LUTTNER; SILVA; FERREIRA, 2016). Suas atividades repensam as relações de trabalho, não apenas com vistas ao lucro, mas a inserção social e o cuidado com o meio ambiente.

2.4 Organização de Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis em Rede: Perspectivas e Desafios

Os ECMR (associações ou cooperativas) congregam trabalhadores que coletam, separam e muitas vezes, beneficiam materiais recicláveis, com intuito de agregar valor e aumentar o preço de barganha na indústria ou nas empresas de beneficiamento. Seu fomento anseia a diminuição da precariedade intrínseca à atividade de catação e ao manejo dos resíduos sólidos. Contudo, esbarram em externalidades negativas como a limitada infraestrutura dos sistemas de coleta seletiva municipais, acrescida da relação de dependência direta com as empresas compradoras que determinam o preço de compra, muitas vezes resultando valores irrisórios e ainda com exigência de quantidade mínima de material para a compra (ALVES, MEIRELES, 2013).

Medeiros e Macedo (2006) destacam que as atividades dos catadores de materiais recicláveis propiciam o processo produtivo do material reciclável, pós consumo, no entanto, os profissionais estão expostos a condições de trabalho precárias de trabalho, encontrando-se na base da pirâmide do mercado da reciclagem. Os ECMR deparam-se com as exigências do mercado da reciclagem e as constantes oscilações de preços dos materiais recicláveis, reduzindo as possibilidades de aferirem renda compatíveis com a legislação trabalhista.

Cabe destacar que a estrutura do setor da reciclagem, atua como mercado oligopsônio, com competição imperfeita, visto que o mercado possui poucos compradores, os quais estabelecem o preço final e a qualidade dos produtos e repassam para os inúmeros vendedores que recebem essas exigências e comercializam seus produtos com preços menores que o previsto. Fato que contribui negativamente para que os ECMR consigam ascender na pirâmide da reciclagem.

De acordo com Aquino, Castilhos Jr. e Pires (2009), a indústria da reciclagem exige condições na compra de materiais recicláveis, como material de boa qualidade e em grande quantidade, condições estas, satisfeitas somente pelos grandes sucateiros, por possuírem infraestrutura compatível com os processamentos dos materiais e equipamentos adequados. Estes por sua vez, compram materiais recicláveis em menor quantidade das associações e cooperativas, as quais, isoladamente, não possuem condições de negociar diretamente com a indústria e com os intermediários.

Nesta perspectiva, a organização em Redes ou Federações, tem sido apontada na literatura como uma ferramenta estratégica para fortalecimento dos ECMR no âmbito da cadeia

produtiva reversa, visando, sobretudo, aumentar a produtividade do material reciclável e ganhar espaço no mercado da reciclagem, superando a venda aos intermediários. A participação de empreendimentos autogestionários em Redes ou federações na cadeia da reciclagem favorece a aquisição de benefícios de ordem social e também econômica que ocorrem por meio da agregação de valor aos materiais recicláveis recolhidos pelos catadores através da verticalização de seus negócios (AQUINO, CASTILHOS JR., PIRES, 2009), por meio da comercialização direta dos materiais, eliminando intermediários.

No âmbito das estratégias articuladoras de Redes de comercialização, Moura Fé e Farias (2011) destacam os benefícios da organização de cooperativas de segundo grau para reduzirem a dependência da comercialização aos intermediários, atuando nos processos negociais e na formação dos preços dos materiais recicláveis. “Além disso, permitem o inter-relacionamento entre os catadores dos diferentes empreendimentos e a sistematização das informações quanto ao nível de organização dos seus processos produtivos” (FÉ, FARIA, 2011).

Iniciativas de formação de Redes destacam-se apresentando melhorias em seus potenciais de comercialização, reduzindo a dependência da intermediação. Experiências observadas com a Cataunidos (Minas Gerais), Catabahia (Bahia), Catasampa (São Paulo), além de promoverem aquisição de melhores parcelas de lucros na venda de seus materiais, propiciaram a inserção de grupos residentes em regiões distantes de indústrias recicladoras (SILVA, 2017). Fuzzi, Leal (2018), estudando a organização Rede Cataoeste (São Paulo) acrescentam outros benefícios tais como: possibilidade de participação de cooperativas e associações em editais de programas, a partir daí, aquisição de recursos e equipamentos, possibilitando a melhoria da infraestrutura e das condições de trabalho nestas organizações; especialização no processamento e beneficiamento de materiais com o objetivo de agregar valor; e troca de experiências entre as organizações que compõem a Rede.

Nesta perspectiva, a articulação em Rede tem a função de dar suporte às organizações em seu conjunto, que estão ligados por interesses em comum fortalecendo-os tanto no campo econômico, estrutural, quanto nos valores e princípios da Economia Solidária (CATAFORTE, 2017). Em suma, a estratégia de articulação de ECMR em rede, propicia a aquisição do volume de materiais em escala e sua comercialização conjunta abre espaço na competição de mercado, o que pode favorecer o protagonismo dos trabalhadores na gestão de seus negócios, garantindo sua sustentabilidade.

O desafio da atuação de ECMR em Rede consiste na superação da concorrência com empresas capitalistas, as quais possuem melhores estruturas e equipamentos e infraestrutura

adequados. Nesse sentido, avançar conjuntamente com ampliação dos processos de beneficiamento e da qualificação das técnicas para o trabalho, configuram-se como estratégias para avançar na verticalização dos negócios, por conseguinte, adquirir melhores condições de trabalho e qualidade de vida.

Por outro lado, é necessário salientar que, não se pode garantir a eficiência dos ECMR sem que haja investimentos na infraestrutura e nos processos de trabalho da categoria. Desta forma, iniciativas apoiadoras de ECMR foram criadas visando apoiar processos produtivos por meio de investimentos federais da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) e da Fundação Banco do Brasil (FBB), em parceria com o Compromisso Empresarial para a Reciclagem (CEMPRE), no entanto, caracterizavam-se, apenas, como ações isoladas que não garantiram o desenvolvimento dos ECMR (SILVA, 2017). Em 2003, com a criação da Secretária Nacional da Economia Solidária (SENAES) e do programa de Economia Solidária em Desenvolvimento, o qual fomentou a geração de trabalho renda na tentativa de reduzir as desigualdades sociais, foi possível verificar um salto de apoio aos ECMR, resultado de diversas articulações sociais e políticas que promoveram a formação e o avanço das estratégias de negócios da categoria. Em suma, a SENAES propiciou investimentos públicos e acordos intersetoriais para o desenvolvimento dos EES.

No estado da Paraíba em 2015, por meio da Medida Provisória no 230/2015, foi criada a Secretaria Executiva de Segurança Alimentar e Economia Solidária (SESAES). Contudo, em 2019, em virtude do desmembramento da Política de Economia Solidária desta Secretaria, foi remodelada em Secretaria Executiva de Economia Solidária (SESOL), a qual tem o objetivo de fomentar políticas públicas de ES, assegurando a população o direito ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade bem como, garantir as diretrizes da cooperação, da democracia, da autogestão, do desenvolvimento sustentável, da solidariedade, do comércio justo e do consumo solidário no estado da Paraíba (PARAÍBA, 2020).

No Brasil, foram identificados 19.708 Empreendimentos Econômicos Solidários (EES), distribuídos entre 2.713 municípios em todos os estados da Federação. Desse total, 8.000 encontram-se na Região Nordeste (IPEA, 2016).

Conforme mapeamento da SESOL, a Paraíba possui, aproximadamente 600 EES, sendo que 84 recebem apoio através de assessorias para formação, capacitação e entrega de equipamentos. São empreendimentos como: associações, cooperativas e grupos informais das mais diversas modalidades a exemplo da Agricultura Familiar, Artesanato, Produtos derivados

de leite bovino e caprino, como também orgânicos, apoio aos grupos Quilombolas e Indígenas, Resíduos Sólidos e aos Bancos de Desenvolvimento Econômico e Solidário (PARAÍBA, 2020).

Destarte, a ES favoreceu pelo Brasil o empoderamento de diversos ECMR, não apenas em termos de capacitação e aquisição de equipamentos, mas também de consolidação do movimento social, contribuindo para sua democratização econômica. Por conseguinte, a mobilização do MNCMR fomentou diversas conquistas em âmbito federal, como o Programa Pró-catador pelo Decreto N° 7.405, de 23 de dezembro de 2010, teve o objetivo de integrar e articular as ações do governo federal voltadas ao apoio e ao fomento à organização produtiva dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis. Ao mesmo tempo, visou melhorar as condições de trabalho desses profissionais, ampliando as oportunidades de inclusão social e econômica e expandindo a coleta seletiva de resíduos sólidos, a reutilização e a reciclagem.

Outra conquista importante para a categoria foi o programa CATAFORTE, criado em 2009, o qual, agrupou esforços de diversas parcerias de órgãos que trabalhavam, separadamente, com essa problemática, em uma única iniciativa reunindo a Secretaria Geral da Presidência da República, Ministério do Meio Ambiente, Ministério do Trabalho e Emprego, Fundação Nacional de Saúde do Ministério da Saúde, Banco de Desenvolvimento Econômico e Social, Banco do Brasil, Fundação Banco do Brasil e a Petrobrás (MNCMR, 2015).

A primeira etapa do Programa, CATAFORTE I, teve como objetivo a realização de processos articulados de formação social, profissional, política e cultural dos catadores de materiais recicláveis, além de disponibilização de assistência técnica para empreendimentos autogestionários de catadores; estímulo à formação de Redes de cooperação entre os empreendimentos econômicos solidários, entre outras ações (BRASIL, 2016).

A segunda etapa desse projeto, denominada de CATAFORTE II, teve início em 2010, com objetivo de agregação de parceiros como o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e a PETROBRÁS, que, por meio de recursos financeiros não reembolsáveis viabilizaram a aquisição de 140 veículos destinados à coleta, transporte e comercialização de materiais recicláveis para Redes de empreendimentos autogestionários de catadores de materiais recicláveis. O projeto também realizou processos formativos e de capacitação com foco em logística, bem como a elaboração de planos de logística solidária para uso compartilhado dos veículos pelos empreendimentos solidários participantes das Redes (BRASIL, 2016). O processo de qualificação no trabalho permitiu a melhoria da renda dos membros que compõem os ECMR.

Na Paraíba, o referido programa destinou dois caminhões para serem utilizados no transporte de resíduos sólidos recicláveis. Os ECMR contemplados com os caminhões foram: ARENSA, COTRAMARE, CATAMAIS e CAVI, todos situados no município de Campina Grande. A escolha destes grupos deu-se em função do atendimento aos critérios impostos pelo programa para o recebimento do transporte, tais como: articulação em Rede e manutenção dos transportes de responsabilidades dos empreendimentos favorecidos (CATAFORTE, 2017).

Nesta perspectiva, a Prefeitura Municipal de Campina Grande (PMCG) disponibilizou um motorista para favorecer a utilização dos veículos de transportes adquiridos, uma vez que os ECMR não possuíam membros habilitados para desenvolver a função, as demais despesas de manutenção são custeadas pelos ECMR. O total de custos de manutenção do caminhão de transporte de resíduos sólidos totaliza em média R\$ 136,00, de responsabilidade de quitação de cada empreendimento mensalmente (SANTOS, 2016).

A terceira etapa do projeto, denominada de CATAFORTE III, teve como principal objetivo estruturar tecnicamente e fortalecer 33 Redes de ECMR, possibilitando avanços nos elos da cadeia de valor, inserção e/ou potencialização dos Empreendimentos/Redes de cooperação no mercado da reciclagem, com melhorias no processo produtivo, no fortalecimento da autogestão dos empreendimentos, qualificação da comercialização em Rede e inter-redes e contratação para prestação de serviços de coleta seletiva, realização de serviços de logística reversa e outras oportunidades negociais (CEADEC, 2016). O Quadro 1 apresenta os objetivos do CATAFORTE III.

Quadro 1. Objetivos do Projeto CATAFORTE III.

Objetivos do CATAFORTE III
1. Fortalecer e ampliar os processos produtivos e gerenciais, por meio da estruturação de iniciativas de negócios sustentáveis coletivos e autogestionários, nivelando as condições operacionais e administrativas dos empreendimentos participantes das Redes Solidárias;
2. Realizar processos articulados de formação para a estruturação e gestão de negócios sustentáveis, com assessoramento técnico especializado, com foco na comercialização em Rede de materiais recicláveis, prestação de serviços de coleta seletiva e de logística reversa e/ou a verticalização da produção;
3. Promover a inclusão de catadores informais, de rua e lixões, nos empreendimentos solidários e no acesso aos benefícios gerados pelas Redes Solidárias;
4. Promover a formalização e regularização de todos os empreendimentos participantes da Rede solidária, adequando-os às exigências legais vigentes e às oportunidades da Política Nacional de Resíduos Sólidos;
5. Promover a integração de diversas políticas públicas e outras iniciativas de apoio e inclusão de catadores de materiais recicláveis de modo a aperfeiçoar resultados, tal como articulação para desenvolvimento de ferramentas financeiras de crédito adequadas às Redes de empreendimentos solidários.

Fonte: CEADEC (2016).

Conforme, o Quadro 1, a proposta do CATAFORTE III, vislumbrou não apenas ganho de escala, mas também a difusão de conhecimento e prática de gestão entre empreendimentos de diferentes níveis de eficiência, priorizando a inclusão dos catadores informais, que ainda atuam nas ruas e lixões. Ademais, superar os desafios na autogestão da própria Rede, numa relação de cooperação/solidariedade, na qual não há relação de poder ou superioridade, mas sim de parceria tanto para comercialização como para verticalização/beneficiamento, aumento do poder de barganha e alcance de melhoria na qualidade de vida dos catadores e catadoras (CATAFORTE, 2017).

A estrutura de governança do CATAFORTE III, contou com a coordenado por um Comitê Estratégico composto pela Secretaria Geral da Presidência da República, Fundação Banco do Brasil (FBB), Secretaria Nacional de Economia Solidária do Ministério do Trabalho e Emprego (SENAES/MTE), Ministério do Meio Ambiente (MMA), Fundação Nacional de Saúde (Funasa), Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), Petrobras e Banco do Brasil (BB) (CEADEC, 2016). Todo sistema de articulações entre o Comitê Estratégico, as Bases de Serviços e seus intermediadores estão descritos na Figura 1.

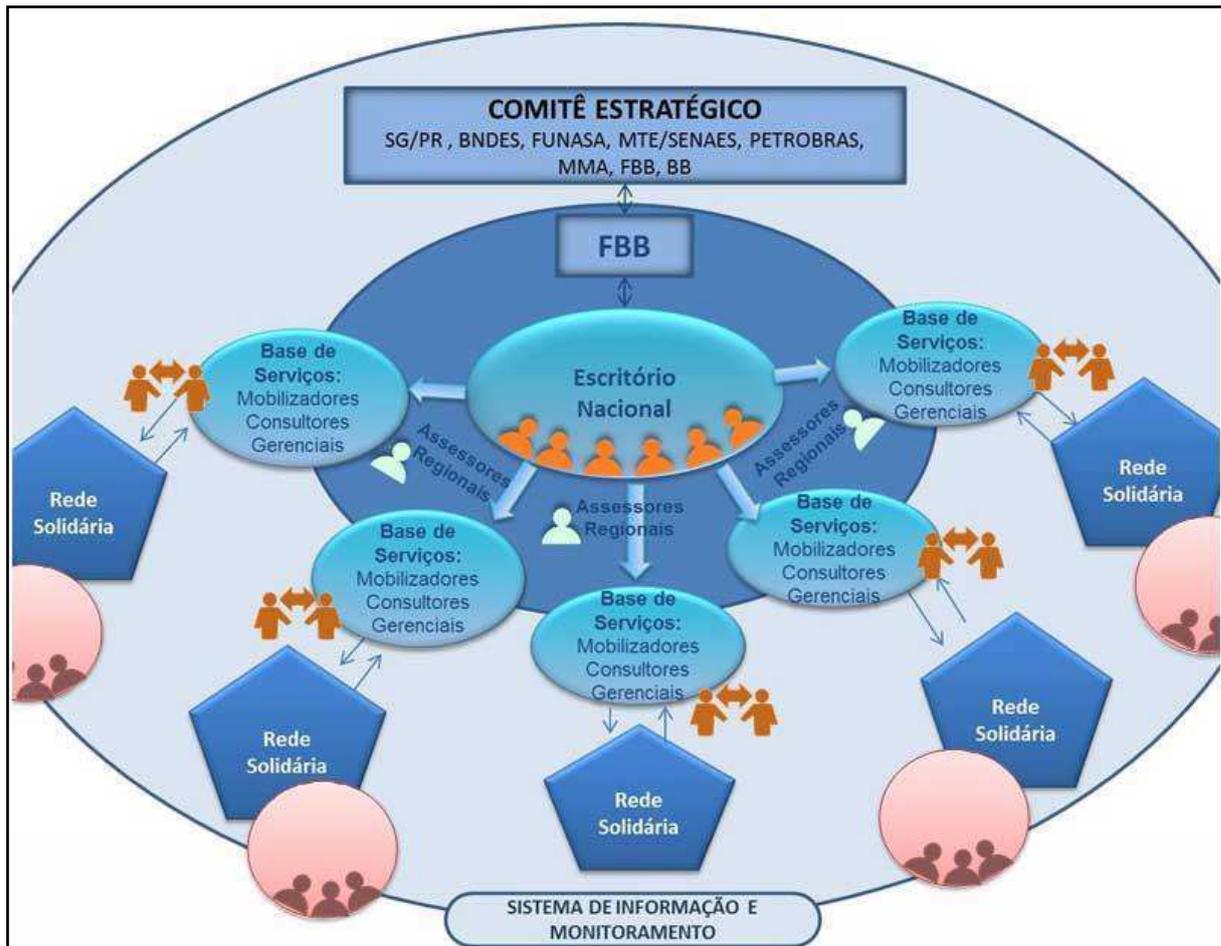


Figura 1. Estrutura de Governança do Programa CATAFORTE III.

Fonte: CEADDEC (2016).

Nesta perspectiva, a Rede Cata PB foi deliberada em 2013, a partir do projeto CATAFORTE I, iniciando suas articulações, apenas em 2014 com o uso compartilhado de caminhões. Posteriormente foi implementada a comercialização conjunta de alguns materiais recicláveis (papel, papelão e plástico), envolvendo 04 empreendimentos de Campina Grande. Apesar de deliberada sua comissão diretora, ainda não se constitui uma organização formalizada, realizando apenas a atividade de comercialização em Rede. A Rede de Comercialização Solidária Cata PB é formada por 13 ECMR, distribuídos em nove municípios do Estado da Paraíba, subdividida em regiões: zona da mata, agreste e sertão paraibano. O Quadro 2, apresenta os ECMR que compõem a Rede Cata PB.

Quadro 2. Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis que atuam na Rede Cata PB.

Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis (ECMR)	Município	Mesorregião
Associação de Catadores e Catadoras de Materiais Reutilizáveis de João Pessoa (CATAJAMPA).	João Pessoa	Zona da Mata
Associação dos Catadores de Recicláveis de João Pessoa (ASCARE).	João Pessoa	
Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Pedras de Fogo (ASSOCAPF).	Pedras de Fogo	
Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis da Comunidade Nossa Senhora Aparecida (ARENDA).	Campina Grande	Agreste
Associação dos Catadores e Recicladores de Vidro e outros Materiais (CAVI).	Campina Grande	
Cooperativa de Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis de Campina Grande (CATAMAIS)	Campina Grande	
Cooperativa de Trabalhadores de Materiais Recicláveis (COTRAMARE)	Campina Grande	
Cooperativa de Trabalho Dos Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis de Campina Grande (CATACAMPINA).	Campina Grande	
Cooperativa dos Catadores de Materiais Recicláveis de Itabaiana (ITAMARE).	Itabaiana	
Associação de Catadores de Material Reciclável de Cajazeiras (ASCAMARC).	Cajazeiras	Sertão
Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Pombal (ASCAMARP).	Pombal	
Associação dos Catadores do Município de Patos (ASCAP).	Patos	
Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Uiraúna (ASCAMARÚ).	Uiraúna	

Fonte: CEADCEC (2017).

Na região da Zona da Mata participam da Rede Cata PB, os empreendimentos: CATAJAMPA (João Pessoa), ASCARE (João Pessoa), ASSOCAPF (Pedra de Fogo). Na região do Agreste participam os empreendimentos: ARENSA, CAVI, CATAMAIS, COTRAMARE, CATAKAMPINA (Campina Grande) e ITAMARE (Itabaiana). Na região do sertão participam os empreendimentos: ASCAMARP (Pombal), ASCAP (Patos) e ASCAMARÚ (Uiraúna).

Durante assembleia no dia 17 de agosto de 2017 na COTRAMARE (Campina Grande) foi aprovado o estatuto e eleita a diretoria da Rede Cata PB. Figura 2. A deliberação por formação da Rede Cata PB, ocorreu em decorrência da busca por melhores alternativas de comercialização dos resíduos sólidos recicláveis recolhidos pelos ECMR do estado da Paraíba, com o apoio institucional do Projeto CATAFORTE, militantes da causa, Organizações Não Governamentais (ONGs), instituições e sociedade civil organizada.



Figura 2. Assembleia de aprovação do estatuto e eleição da diretoria da Rede Cata PB.
Fonte: CEADEC (2017).

Desta maneira, os ECMR buscam no engajamento coletivo, além da verticalização dos seus negócios, a implementação de políticas públicas voltadas a este segmento, de forma que favoreça sua inclusão socioeconômica e o acesso a melhores condições de trabalho e de vida. Uma trajetória de mobilização, que se estende desde a década de 90, com intuito de rever as condições de trabalho e apontar alternativas para melhorar o cenário de atuação dos trabalhadores com algum grau de organização social.

Os catadores de materiais recicláveis na Paraíba, assim como nas demais cidades do Brasil, estão se organizando em cooperativas e/ou associações, visando, sobretudo, garantir a implantação e implementação dos seus direitos, os quais podem favorecer condições de trabalho e de vida dignas (SOUZA, SILVA, BARBOSA, 2014). Ressalta-se que o desenvolvimento social pode ser concebido como elemento complementar, no sentido de que apenas pode acompanhar o crescimento econômico, porquanto, se a renda per capita for muito baixa, a única coisa que se conseguirá ao destinar recursos sociais será a redistribuição da pobreza (COHEN; FRANCO, 2012).

Cabe destacar que, o processo de formalização da Rede Cata PB não foi totalmente consolidado, em virtude da série de mudanças políticas e estruturais, iniciadas com impeachment da então presidente, Dilma Rousseff, em 2016. Posteriormente, a partir deste acontecimento, diversas secretárias perderam corte orçamentário, entre elas a SENAES, que foi rebaixada a subsecretária, culminando na descontinuidade de projetos de cunho ES, conforme descreve Santos (2017).

As mudanças estruturais que vem ocorrendo no cenário político brasileiro, tem refletido em diversos campos, principalmente no âmbito social de fomento aos EES, apresentando-se, dessa forma, com mais um desafio para seu engajamento coletivo. Espera-se que o empoderamento dos ECMR, avancem no sentido de promover autonomia e a inclusão socioeconômica da classe trabalhadora, fomentando a perspectiva de construção do modelo alternativo aos processos produtivos com fins de acumulação de riquezas.

No atual contexto, apenas a organização em Rede, não se demonstra suficiente para garantir a inclusão socioeconômica dos ECMR. Conforme destaca Silva (2017) dificuldades gerenciais podem incorrer na própria descaracterização do empreendimento enquanto grupo autogestionário, com relações hierárquicas, falta de transparência em suas informações internas que contrastam com o ideal de autogestão defendido pelos princípios da economia solidária. Portanto, é necessário promover ações que somadas a organização em Rede possam viabilizar as condições laborais da categoria, possibilitando a inclusão socioeconômica da mesma.

É necessário enfatizar que a consolidação dos ECMR em Rede, requer, antes de tudo, fomentar a alfabetização e a formação técnica para o trabalho, isso não implica descaracterizar a autogestão, mas considerar que esta, exige conhecimento técnico em diferentes áreas do conhecimento. Conforme apresenta o quadro X, alguns indicadores são importantes para gestão dos resíduos sólidos urbanos com a participação dos catadores de materiais recicláveis. Destacando-se: a valorização do trabalho dos catadores de materiais recicláveis para a conscientização ambiental junto aos municípios; alternativas tecnológicas, como mecanização da triagem e outras adequações dos galpões de reciclagem para maior produtividade, implementadas sob o controle de catadores e de catadoras; o aumento da escolaridade e a formação técnica para o trabalho, fundamental para a o trabalhador lidar com os desafios da autogestão e da participação social, além da formação política à participação social, necessária para o empoderamento e visibilidade da categoria na formulação de políticas públicas.

O IPEA (2015) aponta indicadores de gestão dos resíduos sólidos com a inclusão dos catadores de materiais recicláveis, conforme descritos no Quadro 3.

Quadro 3. Indicadores de gestão de resíduos sólidos urbanos com a inclusão de catadoras e de catadores de materiais recicláveis.

INDICADORES	
1	Contratação de associações ou cooperativas de catadores e de catadoras de materiais recicláveis pela prestação de serviços ambientais e de serviços de coleta, transporte, triagem, processamento, beneficiamento, compostagem e destinação final adequada de resíduos sólidos recicláveis, com dispensa de licitação pública.
2	Infraestrutura e acesso aos meios de produção adequados conforme normas de saúde e de segurança no trabalho, possibilitados pelos municípios.
3	Programas de coleta seletiva que contemplem o fim dos lixões e dos aterros controlados, com a construção de aterros sanitários ambientalmente corretos e a proibição da instalação e do funcionamento de incineradoras nos municípios.
4	Redes com potencial para a ampliação da capacidade de comercialização das cooperativas e das associações de catadoras e de catadores, sem a dependência dos atravessadores e com aumento da participação das cooperativas e das associações na indústria da reciclagem.
5	Valorização do conhecimento de catadores e de catadoras para a realização de um trabalho de conscientização ambiental e educativo junto aos municípios e para a gestão coletiva das cooperativas e das associações.
6	Alternativas tecnológicas, como mecanização da triagem e outras adequações dos galpões de reciclagem para maior produtividade, implementadas sob o controle de catadores e de catadoras.
7	Aumento da escolaridade e da capacitação técnica adequada para o trabalho, principalmente de resíduos perigosos, além de formação política necessária à participação social, ao empoderamento de catadores e de catadoras e ao envolvimento desses trabalhadores na formulação de políticas públicas para o setor.
8	Inclusão de catadores e de catadoras de rua e individuais nas cooperativas e nas associações organizadas, estimulada pelos municípios.
9	Inserção das cooperativas e das associações nas cadeias de logística reversa de interesse dos catadores, com condições de estrutura e capacitação para o manejo dos resíduos perigosos.
10	Organização política das mulheres e da população negra catadora a partir do questionamento da estrutura machista e racista de sociedade evidenciada na cadeia da reciclagem.
11	Intersetorialidade das políticas públicas para os catadores e as catadoras com outras políticas públicas governamentais.

Fonte: (IPEA, 2015).

Por outro lado, é necessário salientar, a importância de priorizar a contratação renumerada dos ECMR para realização da coleta seletiva nos municípios brasileiros, como forma de promover a inclusão socioeconômica da categoria, proposta pela Lei 12.305/2010. A contratação renumerada dos ECMR pode favorecer a aquisição de melhores condições de infraestrutura e de trabalho, o que impacta diretamente seus níveis de eficiência. Por sua vez, a eficiência de um empreendimento, é um fator essencial para avançar ao longo da cadeia da reciclagem (SILVA, 2017). Garantindo a sustentabilidade dos ECMR ao longo do tempo.

A inserção dos ECMR na logística reversa requer garantir condições de infraestrutura física e operacional, conforme propõem o indicador 9. Alternativas tecnológicas podem ser

utilizadas para favorecer o processo de trabalho manual, e por conseguinte aumentar a eficiência do empreendimento. Todavia, o desenvolvimento de tecnologias, deve considerar a logística das atividades laborais da categoria, atendendo o anseio do grupo na resolutividade dos problemas ocasionados pelas atividades insalubres, priorizando a otimização das condições ergonômicas que operam os trabalhadores, caso contrário, não contribuirá para sua autonomia.

A intersectorialidade das políticas públicas para os catadores e as catadoras com outras políticas públicas governamentais, indicador 11, pode ampliar a atuação dos ECMR, realizando, por exemplo a logística reversa no setor empresarial e receber a remuneração por este serviço. Os ECMR têm contribuído, consideravelmente, para a logística reversa de resíduos não perigosos e sua destinação ao mercado da reciclagem. No entanto, muitos ECMR não recebem do setor privado ou de grandes geradores por este serviço, sendo o resíduo reciclável a única fonte de recurso “doada” aos ECMR. Garantir a remuneração dos ECMR pelo serviço de coleta seletiva que ofertam, é a forma mais eficiente de melhorar economicamente seus negócios.

Em suma, o uso de indicadores para avaliar a eficiência e a sustentabilidade de ECMR tem sido apontado na literatura como forma de direcionar ações que fomentem melhores condições de trabalho com adoção de competências internas que reduza vulnerabilidades intrínsecas as suas atividades laborais e permitam a inclusão socioeconômica da categoria.

2.5 Método Multicritério de Apoio à Decisão: PROMETHEE II

O apoio multicritério a tomada de decisão tem sido utilizado como um método que faz uso de abstrações e raciocínios matemáticos para encontrar uma solução ótima, geralmente num cenário conflitante. Embora, sua aplicação remonte tempos antigos, no século XX, passou a ser aperfeiçoado e utilizado por diferentes organizações, inserindo-se como uma ferramenta de análise capaz de selecionar um conjunto finito de alternativas ou mesmo ordená-las.

A utilização do método multicritério busca satisfazer problemas em situações específicas, nas quais a tomada de decisão envolve características subjetivas e requer, portanto, a sistematização do processo decisório, que culmina na seleção da melhor alternativa, dentro de um conjunto ou subconjunto destas.

Conforme assevera Gomes *et al.* (2011), os métodos multicritérios de apoio a decisão são classificados em dois ramos: o ramo contínuo, consiste na Programação Multiobjetivo ou Otimização Vetorial, no qual as alternativas podem adquirir um número infinito de valores. Em

contra partida, o ramo discreto, consiste na família do Preference Ranking Method for Enrichment Evaluation (PROMETHEE) que analisa problemas cujas alternativas são finitas e com pequenas variáveis.

O método PROMETHEE, classifica-se como um método discreto, cuja abordagem analisa diversos vieses, com objetivo de construir e explorar uma relação de sobreclassificação de valores. Neste método, a participação dos decisores oferece a obtenção de um esquema de como o problema, na visão destes, pode ser representado, ou seja, a sobreclassificação, das preferências (BRANS; VINCKE, 1985). Classificado como um método de fácil compreensão, o qual permite agregar, de maneira ampla, todas as características importantes, acrescenta-se que sua aplicação tem algum significado físico ou econômico de rápida assimilação pelo decisor (ARAÚJO; ALMEIDA, 2009).

Desde sua gênese, a metodologia do PROMETHEE, tem recebido adaptações e desenvolvimento para melhorar seu desempenho. Estas modificações originaram diferentes abordagens metodológicas, classificadas na literatura como família PROMETHEE. O quadro 4, apresenta a família que compõem o método PROMETHEE e suas principais características.

Quadro 4. Características da família PROMETHEE.

Método de abordagem	Características
PROMETHEE I	Estabelece uma pré-ordem parcial, problemática de escolha e ordenação.
PROMETHEE II	Estabelece uma pré-ordem completa entre as alternativas, podendo ser utilizado também na problemática de escolha.
PROMETHEE III	Amplia a noção de indiferença, tratamento probabilístico dos fluxos (preferência intervalar).
PROMETHEE IV	Pré-ordem completa ou parcial. Problemática de escolha e ordenamento. Destinado às situações em que o conjunto de soluções viáveis é contínuo.
PROMETHEE V	Nesta implementação, após estabelecer uma ordem completa entre as alternativas (PROMETHEE II), são introduzidas restrições, identificadas no problema, para as alternativas selecionadas; incorpora-se uma filosofia de otimização inteira.
PROMETHEE VI	Pré-ordem completa ou parcial. Problemática de escolha e ordenamento. Destinado às situações em que o decisor não consegue estabelecer um valor fixo de peso para cada critério.
PROMETHEE GAIA	Extensão dos resultados do PROMETHEE, através de um procedimento visual e interativo.

Fonte: Cavalcante e Almeida (2005).

Com a finalidade de analisar a organização de empreendimentos de catadores de materiais recicláveis de Campina Grande, sob o aspecto de inclusão socioeconômica e redução

de riscos ambientais optou-se por usar o método multicritério de apoio a decisão PROMETHEE II. A escolha desta metodologia deu-se em virtude da abordagem oferecer uma ordenação completa das alternativas. Ainda mais, a abordagem, facilita a compreensão dos problemas multicritérios formados por um número finito de alternativas e por vários critérios de decisão, uma vez que seus critérios devem ser maximizados ou minimizados de acordo com a necessidade. O método PROMETHEE II é composto por cinco etapas.

A primeira etapa da estruturação do método PROMETHEE, consiste na construção de uma matriz de critérios x alternativas, como destaca a Tabela 1.

Tabela 1. Matriz de avaliação das alternativas x critérios.

Critérios	Alternativas				
	X ₁	X ₂	X ₃	...	X _N
1	f1(x ₁)	f1(x ₂)	f1(x ₃)	...	f1(x _n)
2	f2(x ₁)	f2(x ₂)	f2(x ₃)	...	f2(x _n)
3	f3(x ₁)	f3(x ₂)	f3(x ₃)	...	f3(x _n)
...
p	fp(x ₁)	fp(x ₂)	fp(x ₃)	...	fp(x _n)

Fonte: Santos (2004).

Ainda na primeira etapa, realiza-se o cálculo dos desvios (diferenças) baseados na comparação par-a-par das alternativas para cada critério, esse desvio pode ser entendido como a diferença numérica direta dos atributos (BEHZANDIAN *et al.*, 2010). Conforme Félix (2017), os desvios ou diferenças são calculados diretamente para cada uma das alternativas, subtraindo-se os atributos uns dos outros para cada respectivo critério, como expressa a Equação (1):

$$\delta i (A, B) = f_i(A) - f_i(B) \quad (1)$$

Onde:

- **A e B** são as alternativas comparadas par-a-par;
- δi é o desvio (diferença) do atributo do i-ésimo critério de A em relação ao de B;
- f_i é a função de utilidade ou o valor direto do atributo a ser comparado entre as alternativas;

De acordo com Félix (2017), se $f_i(A)$ é maior que $f_i(B)$ o valor do $di(A, B)$ será positivo, caso contrário negativo, porém, para poder ser considerado o objetivo de maximizar

ou minimizar o valor do atributo deve-se inserir ainda o fator de objetivo (-1) k que permita a aplicação correta da função de preferência ao desvio calculado através da multiplicação, conforme Equação (2):

$$di(A, B) = (-1)^k [fi(A) - fi(B)] \quad (2)$$

Onde:

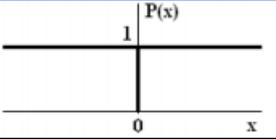
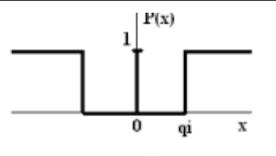
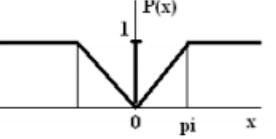
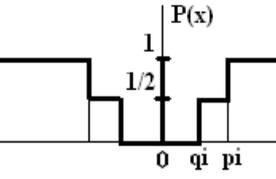
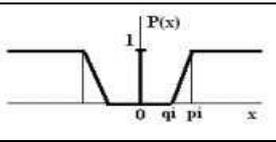
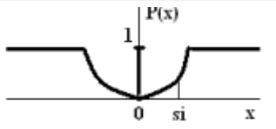
$di(A, B)$ é o desvio relacionado ao objetivo do critério.

$k = 0$, para os critérios que se desejem maximizar e.

$k = 1$, para os critérios em que se deseja minimizar.

Posteriormente, na segunda etapa, aplica-se a função de preferência (Tabela 2), responsável pela normalização dos valores quantitativos e expressão da preferência de uma alternativa sobre outra em função do seu desvio para cada critério.

Tabela 2. Classificações das funções de preferência para o método PRHOMETHEE.

Tipo	Função de Preferência		
Tipo I	$gf(a) - gf(b) > 0$ $gf(a) - gf(b) \leq 0$		$F(a, b) = 1$ $F(a, b) = 0$
Tipo II	$gf(a) - gf(b) > q$ $gf(a) - gf(b) \leq q$		$F(a, b) = 1$ $F(a, b) = 0$
Tipo III	$gf(a) - gf(b) > p$ $gf(a) - gf(b) \leq p$ $gf(a) - gf(b) \leq 0$		$F(a, b) = 1$ $F(a, b) = \frac{gf(a) - gf(b)}{p}$ $F(a, b) = 0$
Tipo IV escada	$ gf(a) - gf(b) > p$ $q < gf(a) - gf(b) \leq p$ $ gf(a) - gf(b) \leq q$		$F(a, b) = 1$ $F(a, b) = \frac{1}{2}$ $F(a, b) = 0$
Tipo v Shape	$ gf(a) - gf(b) > p$ $q < gf(a) - gf(b) \leq p$ $ gf(a) - gf(b) \leq q$		$F(a, b) = 1$ $F(a, b) = \frac{ gf(a) - gf(b) - q}{p - q}$ $F(a, b) = 0$
Tipo VI Critério Gaussiano	$gf(a) - gf(b) > 0$ $gf(a) - gf(b) \leq 0$		A preferência aumenta segundo uma distribuição Normal $F(a, b) = 0$

Fonte: Nascimento (2014).

Na terceira etapa, após a escolha da função de preferência é indicado o fluxo de preferência de uma alternativa A sobre outra B, a qual representa todas as vantagens consideradas de A em relação a B (FÉLIX, 2017). Conforme Equação (3).

$$F(A, B) = \sum_{i=1}^n w_i \cdot P_i(A, B) \quad (3)$$

Onde:

$F(A, B)$ é o fluxo de preferência de A sobre B;

n é o número de critérios;

w_i é o peso do i -ésimo critério;

$P_i(A, B)$ é a preferência da alternativa A sobre a B referente ao critério i ;

Na quarta etapa são obtidos os fluxos. Nascimento (2005) destaca que o método PROMETHEE, possui três fluxos de sobreclassificação: o fluxo positivo (Φ^+), fluxo negativo (Φ^-) e fluxo líquido (Φ). O fluxo positivo (Φ^+), representa a intensidade de preferência de uma alternativa a sobre as demais alternativas do conjunto A, aferindo a força de sobreclassificação de a sobre as outras $n-1$ alternativas. De acordo com Almeida (2009), o fluxo positivo é representado pela Equação (4):

$$\phi^+(a) = \frac{\sum_{\substack{b=1 \\ b \neq a}}^n \pi(a, b)}{n - 1} \quad (4)$$

O fluxo negativo (Φ^-) corresponde a intensidade da preferência de todas as outras alternativas do conjunto A sobre a. Aferindo, desta forma, a força de sobreclassificação das outras $n-1$ alternativas sobre a. De acordo com Almeida (2009) o fluxo negativo é representado pela Equação (5):

$$\phi^-(a) = \frac{\sum_{\substack{b=1 \\ b \neq a}} \pi(b, a)}{n - 1} \quad (5)$$

Na quinta e última etapa, obtém-se o fluxo líquido (Φ) representado pela diferença entre os fluxos positivo (Φ^+) e negativo (Φ^-). Desta forma, quanto maior for o Φ melhor será a alternativa. De acordo com Almeida (2009) o fluxo líquido é representado pela Equação (6):

$$\Phi(\mathbf{a}) = \Phi^+(\mathbf{a}) - \Phi^-(\mathbf{a}) \quad (6)$$

Por fim, com a obtenção do fluxo líquido, as alternativas são ranqueadas, obtendo a preferência dos decisores.

3 METODOLOGIA

3.1. Características da Pesquisa

Esta pesquisa caracteriza-se de natureza aplicada com dois métodos de abordagens, a abordagem, quantitativa e qualitativa, traduzindo-se como uma pesquisa quatiqualitativa. Conforme destacam Carmo, Teago e Tiburtino (2011), a natureza da pesquisa aplicada tem como principal motivação, a necessidade de produzir conhecimento para aplicação de seus resultados nas problemáticas encontradas na realidade.

A escolha dos métodos desta pesquisa deu-se em função de melhorar a compreensão do fenômeno estudado, o que geralmente não é possível utilizando apenas métodos estatísticos, em virtude da complexidade de interpretação de fatos e/ou teorias (HAGUETTE, 1992). Ademais, a abordagem qualiquantitativa objetivou analisar e compreender, a partir da aproximação com o objeto de estudo, os constructos (hipóteses) levantados para investigação da tese proposta.

A abordagem quantitativa buscou avaliar o desempenho dos empreendimentos de catadores de materiais recicláveis que atuam organizados em Rede no município de Campina Grande-PB, a partir da mensuração de 35 indicadores selecionados sob a ótica de múltiplos critérios (econômico, social, ambiental e operacional). Os dados estatísticos obtidos a partir desta abordagem favoreceram a interpretação da realidade e a compreensão dos aspectos relacionados à inclusão socioeconômica da categoria catador de materiais recicláveis. Assim, como ressalta Bicudo (2005), ao afirmar que a pesquisa quantitativa tem o objetivo passível de ser mensurável, e desta forma interpretável.

A abordagem qualitativa ocorreu por meio da pesquisa participante. Tipo de pesquisa que envolve aquele que pesquisa e aquele que é pesquisado no estudo do problema a ser superado, conhecendo sua causa, construindo coletivamente as possíveis soluções (MINAYO, 2004; THIOLENT, 2007). A pesquisa participante faz parte de um projeto de ação social ou da resolução de problemas coletivos que tem caráter emancipatório e que requer interação e algum tipo de cooperação entre o pesquisador e o grupo estudado durante o processo construtivo que ocorre em cada etapa das atividades (THIOLENT, 2007).

O caráter exploratório constitui-se, como o ponto de partida da pesquisa qualitativa, tendo como principal finalidade a compreensão do fato estudado, proporcionando uma visão

geral de tipo aproximativo, na qual é possível desenvolver, esclarecer e/ou modificar conceitos e ideais, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores (GIL, 2009; THIOLENT, 2007).

Quanto aos objetivos, nesta pesquisa, a metodologia exploratória e descritiva permitiu estabelecer relações entre as variáveis (indicadores) e o fenômeno observado que se constituiu na inclusão socioeconômica dos empreendimentos de catadores de materiais recicláveis organizados em rede. Desta forma, as inferências observadas neste estudo, evidenciaram o diagnóstico das atividades laborais e seus impactos positivos intrinsecamente relacionados à gestão de resíduos sólidos, bem como a vulnerabilidade socioambiental, persistente no exercício da categoria.

3.2 Delineamento da Área de Estudo e do Universo

O Estado da Paraíba localiza-se no Nordeste brasileiro, entre os paralelos 6°5'S a 8°S de latitude sul e entre os meridianos 38°5'W a 35°00'00"W de longitude oeste. Com área territorial de 56.469,466 km², corresponde a 3,12% da Região Nordeste e 0,66% do Brasil (BRASIL, 2010).

O espaço amostral deste estudo foi constituído pelo município de Campina Grande que dista 120 km da Capital João Pessoa. Situado entre as coordenadas: 7° 13' 50" sul, e 35° 52' 52" oeste. Campina Grande tem área territorial de 593, 026 km² e população estimada em 409.731 mil habitantes (IBGE, 2020). A densidade demográfica de 648,31 hab/km² (IBGE, 2010). Enquanto o índice de Desenvolvimento Humano é de 0,72 (IBGE, 2010).

A figura 3 apresenta as mesorregiões do estado da Paraíba com destaque no município de Campina Grande.

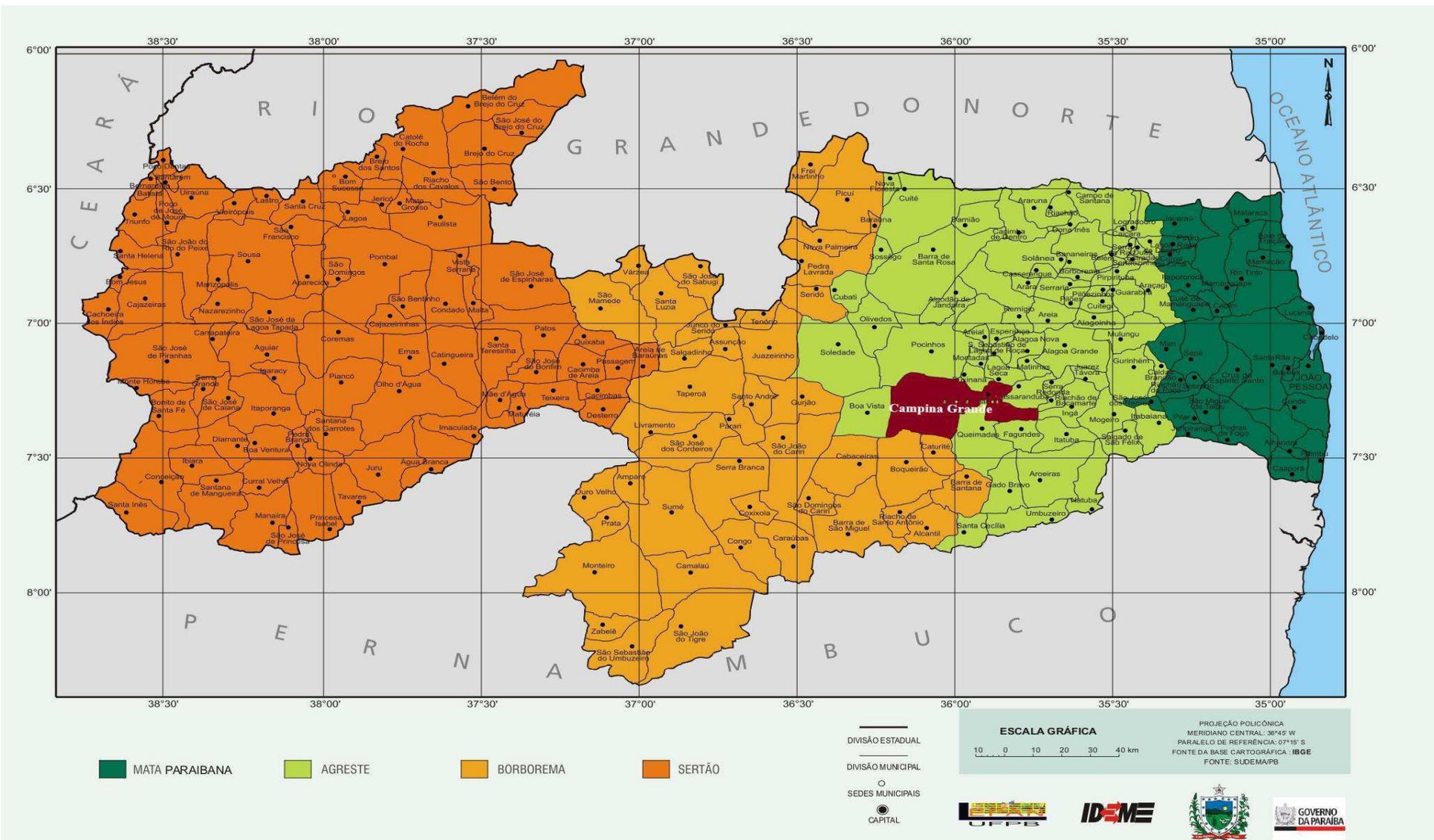


Figura 3. Mapa do Estado da Paraíba com destaque no município de Campina Grande.

Fonte: Governo da Paraíba (2020).

Área da unidade territorial do município de Campina Grande corresponde a 593,026 km² (BRASIL, 2010). O município possui taxa de esgotamento sanitário adequado de 84,1%, arborização de vias públicas 82,5 % e urbanização de vias públicas 19,4 % (BRASIL, 2010). Campina Grande é considerada um polo, destacando-se dentre os demais núcleos urbanos menores, na educação, ciência e tecnologia. Encontram-se no município duas Universidades Públicas, dentre as três existentes no estado, e diversas faculdades privadas. Ademais, no aspecto saúde, o município exerce grande influência em seu entorno, uma vez que abriga centros de referência de média e alta complexidade do Sistema Único de Saúde (SUS), no estado da Paraíba.

Considerando que a Rede Cata PB está presente em 11 municípios paraibanos, para a escolha do universo amostral, desta pesquisa, foram utilizados cinco critérios: possuir Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos; número de empreendimentos de catadores de materiais recicláveis formalizados no município; número de empreendimentos que aderiu à Rede Cata PB; quantidade de resíduos sólidos produzida diariamente; forma de disposição final dos rejeitos (Quadro 5).

Quadro 5. Critérios escolhidos para compor o universo amostral da pesquisa.

Municípios participantes	Critérios utilizados para escolha no espaço amostral				
	PMGRS	Número de ECMR	Adesão à Rede Cata PB	Resíduos sólidos produzidos (kg/dia)*	Disposição final de rejeitos*
João Pessoa	S	4	2	832.042	A
Santa Rita	S	2	0	96.248	A
Pedras de Fogo	S	2	1	17.571	V
Bananeiras	S	1	1	14.203	V
Campina Grande	S	5	5	346.692	A
Itabaiana	S	1	1	15.913	V
Cajazeiras	N	1	1	37.990	V
Pombal	N	1	1	20.872	V
Patos	S	1	1	8.539	V
Uiraúna	S	1	1	8.750	V
Souza	S	1	1	46.062	V

Legenda: S- possui; N- não possui; A- aterro sanitário; V-va zadoiro a céu aberto.

* Conforme PGIRS-PB (2015).

Fonte: Elaborado pela autora.

Conforme o quadro 5, Campina Grande destaca-se por possuir o Plano Municipal de Gestão dos Resíduos Sólidos (PMGIRES/CG) que foi sancionado pelo poder executivo no dia 15 de agosto de 2014. O referido documento é fruto de um amplo processo de participação

social, principalmente por parte dos catadores de materiais recicláveis organizados e dos pesquisadores e militantes da área ambiental, cuja mobilização motivou a suspensão de duas audiências públicas municipais. No PMGIRES/CG, observa-se um forte incentivo à inclusão socioeconômica de catadores de materiais recicláveis, abrangendo a possibilidade de contratação entre a entidade municipal e os empreendimentos para execução da coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos.

Quanto ao critério *número de ECMR* apontou que no período da pesquisa, o município de Campina Grande destacou-se entre demais municípios da Paraíba, com o maior número de organizações formalizadas (5), sobressaindo em relação à capital João Pessoa (4). Acrescenta-se, que o critério adesão à Rede Cata PB, indicou que 100% dos ECMR aderiram a esta forma de organização.

Em relação ao critério *resíduos sólidos produzidos diariamente*, o município de Campina Grande produz o equivalente a 346.692 kg, segundo município com maior produção diária (PGIRES-PB, 2015). De acordo com o PMGIRES/CG (2014) 1,4 toneladas de resíduos sólidos secos são recuperadas pelas organizações de catadores de materiais recicláveis, diariamente. Somada a média de 52,5 toneladas recolhida por 350 catadores de materiais recicláveis que trabalham na informalidade, verifica-se que 53,9 toneladas de resíduos sólidos por dia deixam de ser encaminhadas ao aterro sanitário, representando 39,2% do total gerado no município.

O critério *disposição final dos rejeitos* indicou que dos municípios que integram a Rede Cata PB, a disposição final em aterros sanitários, ocorre em João Pessoa, Santa Rita e Campina Grande (PGRIES-PB, 2015). No estado da Paraíba, cerca da metade (50,2%) dos 223 municípios lançam seus resíduos sólidos urbanos *in natura* à céu aberto (TRIBUNAL DE CONTAS, 2018).

Considerando o exposto, elucida-se que o município de Campina Grande atendeu ao maior número de critérios. Portanto foi selecionado como universo amostral desta pesquisa.

3.3 Delineamento da Amostra

A amostra desta pesquisa, compreendeu cinco empreendimentos de catadores de materiais recicláveis que atuam no município de Campina Grande, organizados na Rede Cata PB: Cooperativa dos Trabalhadores de Materiais Recicláveis (COTRAMARE); Cooperativa de

Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis (CATAMAIS); Associação de Catadores de Materiais Recicláveis da Comunidade Nossa Senhora Aparecida (ARENDA); Centro de Artes em vidros (CAVI); Cooperativa de Trabalho dos Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis de Campina Grande (CATA CAMPINA).

Nesta pesquisa, optou-se por classificar os ECMR com letras alfabéticas (A, B, C, D e E), observando-se a ordem cronológica de formalização dos mesmos. As principais características e a classificação dos empreendimentos estão descritas no Quadro 6.

Quadro 6. Classificação e principais características dos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis.

Classificação	Empreendimento	Formalização (ano)	Nº membros	Estrutura
A	COTRAMARE	2001	14	Cooperativa
B	CATAMAIS	2008	14	Cooperativa
C	ARENDA	2009	14	Associação
D	CAVI	2013	7	Associação
E	CATA CAMPINA	2015	10	Cooperativa

Fonte: Coleta de dados da autora.

3.4 Etapas e Instrumento de Coleta de Dados

Esta pesquisa ocorreu em sete etapas. A primeira etapa, característica da pesquisa qualitativa, constou de uma pesquisa exploratória sobre o objeto de estudo e o fenômeno observado. Nesta etapa, foram consultadas na literatura científica artigos publicados em periódicos indexados nacionais e internacionais, e de teses de doutorado que tratavam do tema alvo deste estudo. A partir da pesquisa exploratória, foi possível coletar informações que permitiram interpretar os diversos vieses da gestão de resíduos sólidos urbanos com a participação dos catadores de materiais recicláveis, bem como os impactos positivos relacionados a recuperação dos materiais recicláveis.

Na segunda etapa do trabalho ocorreu o acompanhamento das atividades dos catadores de materiais recicláveis em seus empreendimentos. Nesta etapa, foi realizada a caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos coletados, utilizando-se da observação direta e participante. O acompanhamento das atividades ocorreu em dois ciclos, cada ciclo foi composto por três amostras. Desta forma, foram coletadas seis amostras para cada empreendimento. No Quadro 7, estão descritos os acompanhamentos das atividades dos catadores de materiais recicláveis em seus empreendimentos.

Quadro 7. Quantidade de amostras coletada por ciclo.

ACOMPANHAMENTO	Ciclos									
	1 Empreendimentos					2 Empreendimentos				
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
1 ^a	x	x	x	x	x					
2 ^a	x	x	x	x	x					
3 ^a	x	x	x	x	x					
4 ^a						x	x	x	x	x
5 ^a						x	x	x	x	x
6 ^a						x	x	x	x	x

Fonte: Coleta de dados da autora.

Na terceira etapa deste estudo foram selecionados os critérios para análise das dimensões econômica, social, ambiental e operacional. Esses critérios, representam os indicadores que foram agrupados em categorias. A escolha dos grupos de indicadores tomou por base o tripé “axiomas de Roy”, o qual descreve três características básicas para construção coerente de critérios (indicadores): exaustividade, coesão e não redundância (ROY; BOUYSSOU, 1993).

Na quarta etapa foram aplicadas entrevistas com os decisores (especialistas da área de gestão de resíduos sólidos). Os decisores atribuíram numericamente o grau de importância dos indicadores, e conseqüentemente, a atribuição de suas preferências sobre as análises multicritério dos indicadores selecionados na etapa anterior. O instrumento de coleta de dados utilizado foi questionário, no qual, foi possível aferir o grau de importância dos indicadores escolhidos neste estudo. Os questionários foram enviados eletronicamente por meio do formulário *Google docs*.

Na quinta etapa, desta pesquisa, após a normalização e determinação dos pesos dos indicadores, conforme o grau de importância atribuído pelos decisores na etapa anterior, foi realizada a análise multicritério sob a ótica econômica, social, ambiental e operacional. Nesta etapa, utilizou-se o software Visual PROMETHEE Academic, responsável pela avaliação de desempenho das alternativas estudadas. Os dados obtidos foram dispostos em planilhas, gráficos e tabelas, usando-se o software Excel 2010.

Na sexta etapa, realizou-se a análise quantiquantitativa dos dados obtidos nas etapas anteriores. Nesta etapa também foram quantificados os recursos naturais poupados a partir das atividades dos ECMR estudados.

Os valores enunciados na Tabela 3 foram utilizados para mensurar a economia de água, energia, bauxita, petróleo e biomassa (árvore) poupados a partir da reciclagem de uma tonelada de: alumínio, papel e plástico.

Tabela 3. Recursos naturais usados na produção de uma tonelada de alumínio, papel e plástico e a respectiva redução desses recursos a partir da reciclagem.

Produto	Recursos Naturais									
	Água (L)			Energia (kWh)			Matéria prima			
	Usada	Poupada	%	Usada	Poupada	%	Matéria prima	Usada	Poupada	%
Alumínio	*	*	*	17.600	16.900	96	Bauxita (t)	5	5	100
							Árvore (u)	*	30	*
Papel	100.000	98.000	98	4.980	3.510	70	Petróleo (barril)	*	2,5	8
Plástico	*	*	*	6.740	5.300	79	Petróleo (barril)	*	6,3	*

Legenda: t (tonelada); u (unidade); *valor não estimado.

Fonte: Ribeiro *et al.* (2014)

De acordo com Ribeiro *et al.* (2014), com a reciclagem do papel, poupa-se 98% da água utilizada na fabricação de uma tonelada do mesmo material. A redução da energia é verificada com os percentuais: 96% (alumínio), 70% (papel), 79% (plástico). Ademais, a utilização da bauxita é reduzida em 100% com a reciclagem do alumínio. A quantidade de barris³ de petróleo economizada é de 2,5 barris na produção do papel e 6,3 barris na produção de plástico. A redução de biomassa (árvore) na produção de uma tonelada de papel, a partir do papel reciclado, chega a 30 unidades.

Para calcular a redução dos recursos naturais (água, energia e bauxita) poupados com a reintrodução dos materiais recicláveis recolhidos pelos empreendimentos: alumínio, papel e plástico, utilizou-se a Equação (7):

$$Q = qu \times mr \times P \quad (7)$$

Onde:

Q = quantidade poupada de recursos naturais;

³ 1 barril corresponde a aproximadamente 159 litros de petróleo (PEREIRA *et al.* 2018)

qu = quantidade de recursos naturais utilizada na fabricação;

mr = quantidade de material reciclado;

P = percentual de economia com a reciclagem do material.

Para calcular a redução dos recursos naturais (petróleo e árvore) foi empregada a Equação (8):

$$Q = mr \times qp \quad (8)$$

Onde:

Q = quantidade poupada de recursos naturais;

mr = quantidade de material reciclado;

qp = quantidade poupada de matéria prima.

Posteriormente, na sétima etapa, diagnosticou-se a cadeia pós-consumo dos materiais recicláveis recolhidos pelos ECMR estudados, como também foram apontadas alternativas para reduzir a vulnerabilidade socioambiental e garantir a inclusão econômica da categoria.

3.5 Método de Análise dos Dados

Os dados obtidos neste estudo foram analisados utilizando-se o método de triangulação proposto por Thiollent (2007). Tal método consiste em quantificar, qualificar e descrever os dados, simultaneamente, à medida que são coletados e discutidos. A triangulação dos dados é uma técnica que permite aplicar diferentes abordagens metodológicas, em virtude de fornecer condições para refletir e descrever o fenômeno estudado.

A utilização da técnica de triangulação, neste trabalho, foi conveniente para combinação de métodos de abordagem quantitativa e qualitativa. Desta forma, possibilitou o enfoque holístico e a compreensão mais profunda do fenômeno investigado, considerando a complexidade que envolve as relações no sistema ambiental, antroposfera, socialmente construído e situado. Mais ainda, permitiu superar as fragilidades encontradas em análises que empregam um único método.

3.6 Considerações Éticas

Atendendo à Resolução do Conselho Nacional de Saúde 466/12 e do Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos (CEP) da Universidade Federal de Campina Grande-UFCG, foram elaborados o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para os Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis (Apêndice A), bem como Termo de Anuência (Anexos) e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para Especialistas na Área de Gestão de Resíduos Sólidos (Apêndice B). Todos estes foram apresentados aos participantes desta pesquisa, após esclarecidas as dúvidas, foi solicitada sua aprovação.

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos (CEP) da Universidade Federal de Campina Grande- UFCG, com o parecer nº 3.683.070.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Seleção dos indicadores para composição dos cenários

A observação participante permitiu considerar elementos de verificação de ações que avaliassem a dinâmica da organização dos empreendimentos de catadores de materiais recicláveis e a complexidade das inter-relações, considerando as dimensões de análise, alvo deste estudo (econômica, social, ambiental e operacional). Destarte, foram adotados parâmetros para construção dos indicadores que permitiram avaliar fatores não mensuráveis, a partir da agregação de informações mensuráveis.

Na seleção dos indicadores, a base metodológica utilizada, adotou parâmetros de mensurabilidade/comparabilidade, sensibilidade e transparência, buscando indicadores que permitissem avaliações objetivas ou subjetivas em escala numérica, a facilidade de refletir mudanças significativas e que possuíssem metodologia definida e compreensível. Neste viés, buscou-se selecionar indicadores que inferissem valores relativos para comparar os diferentes cenários, atribuindo a medida per capita ou por unidade, afim de validar a propriedade de comparabilidade, uma vez que sistemas maiores, em geral, apresentam valores maiores.

Nesta pesquisa, optou-se pela estruturação hierárquica na seleção de indicadores que compõem as dimensões: econômica, social, ambiental e operacional. Desta forma, os indicadores foram categorizados, e suas categorias expressas em cada dimensão de análise, visto que proporcionou a melhor visualização do conjunto de critérios selecionados, portanto permitiu a análise de desempenho, considerando a problemática, alvo desta pesquisa.

Nas dimensões de análise, os critérios escolhidos, foram classificados como: “categoria” e os subcritérios foram classificados como “indicadores, para favorecer a uniformização da linguagem textual. A categorização, aplicada nesta pesquisa, bem como as dimensões de análise, são descritos na Figura 4, que apresenta a estruturação hierárquica dos indicadores selecionados. Outrossim, realizou-se uma pesquisa cautelosa na literatura, sobre indicadores que permitissem analisar a sustentabilidade de empreendimentos de catadores de materiais recicláveis, observando, os aspectos metodológicos e de validação já mencionados, sobretudo compatíveis com a análise decorrente.

Vale destacar que o uso de indicadores tem sido apontado, habitualmente, na literatura, como instrumento avaliativo de ordem qualitativa e quantitativa propostos a direcionar ações,

programas e projetos. Em avaliações e investigações científicas, configuram-se como ferramentas para verificar onde chegamos, desta forma, contribui para a participação e o controle social (MAGALHÃES, 2013; CHAVES, 2010).

Ferreira, Cassiolato e Gonzalez (2009) asseveram que o uso de indicadores apresenta-se como um recurso metodológico que informa empiricamente sobre a evolução do aspecto observado. Ainda mais, produzem informações científicas e técnicas que servem para avaliar processos (MINAYO, 2009).

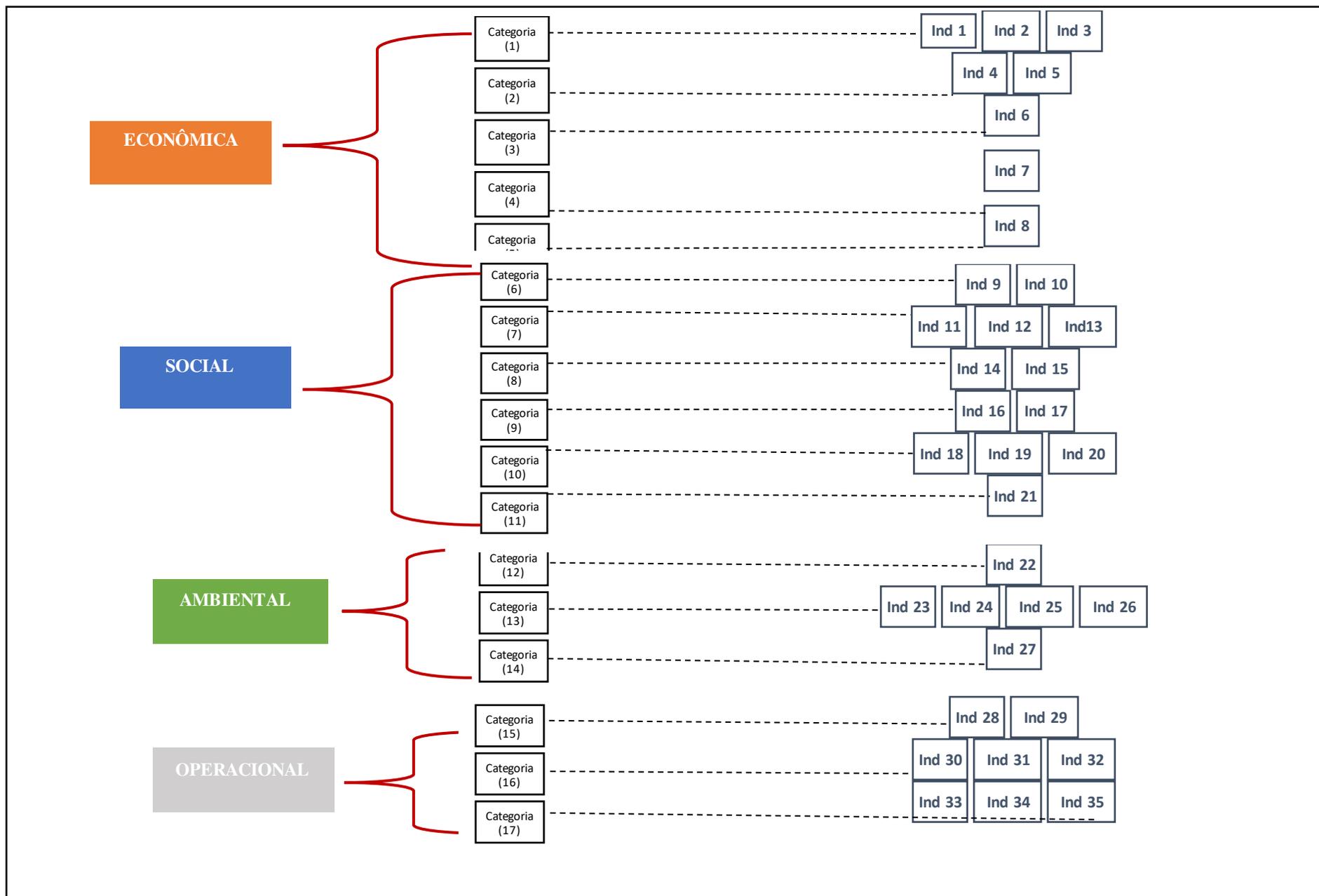


Figura 4. Estruturação hierárquica dos indicadores selecionados para composição do método.

4.1.1. Indicadores Seleccionados para Composição da Dimensão Econômica.

A Dimensão Econômica teve o objetivo de avaliar as características financeiras dos ECMR estudados e seus impactos na manutenção dos negócios, principalmente na renda aferida pelos trabalhadores. Esta dimensão foi dividida em cinco categorias: *Movimentação Financeira do Empreendimento*; *Contratos*; *Rede*; *Rotatividade*; *Custos Municipais*. Figura 5.

A categoria *Movimentação Financeira do Empreendimento* foi subdividida em três indicadores. O indicador *Renda Bruta* representa a entrada do capital oriundo da comercialização de materiais recicláveis e de outras receitas (quando há). O indicador *Despesas* representa toda saída de capital referente a manutenção dos ECMR. E a *Renda do Trabalhador* refere-se ao pagamento recebido pelas atividades dos catadores de materiais recicláveis em seus empreendimentos. Figura 5.



Figura 5. Indicadores selecionados para composição da Dimensão Econômica, Parte I.

Fonte: Elaborado pela autora.

A categoria *Contratos* foi dividida em dois indicadores. O indicador *Contratos de Coleta Seletiva* que corresponde as parcerias (formais) estabelecidas entre os ECMR e estabelecimentos/ instituições, para realização da coleta seletiva. *Contrato de Crédito* refere-se a existência de contas em bancos de crédito para aquisição de financiamentos. Figura 5.

A categoria *Rede* contempla o indicador *Comercialização dos Materiais Recicláveis em Rede*, o qual corresponde a variedade de materiais recicláveis comercializados conjuntamente, entre os ECMR e intermediários que otimizam a logística de recolhimento dos materiais recicláveis nos próprios galpões, outrossim, ofertam melhores preços. Figura 6.

A categoria *Rotatividade* contempla o indicador *Variação do Número de Membros*, representa o percentual de variação de membros, considerando a entrada e saída do empreendimento (BESEN *et al.*, 2016). Analisando os aspectos socioeconômicos e das condições de trabalho, é comum, haver variação na quantidade de pessoas que trabalha como catadores de materiais recicláveis organizados. Portanto, esta variação, pode representar a desistência pelo trabalho. Figura 6.

No tocante a categoria *Custos Municipais*, o indicador *Redução de Despesas com Coleta e Aterramento de Resíduos Sólidos*, mensura a redução da despesa municipal, a partir da coleta seletiva realizada pelos ECMR. Figura 6.

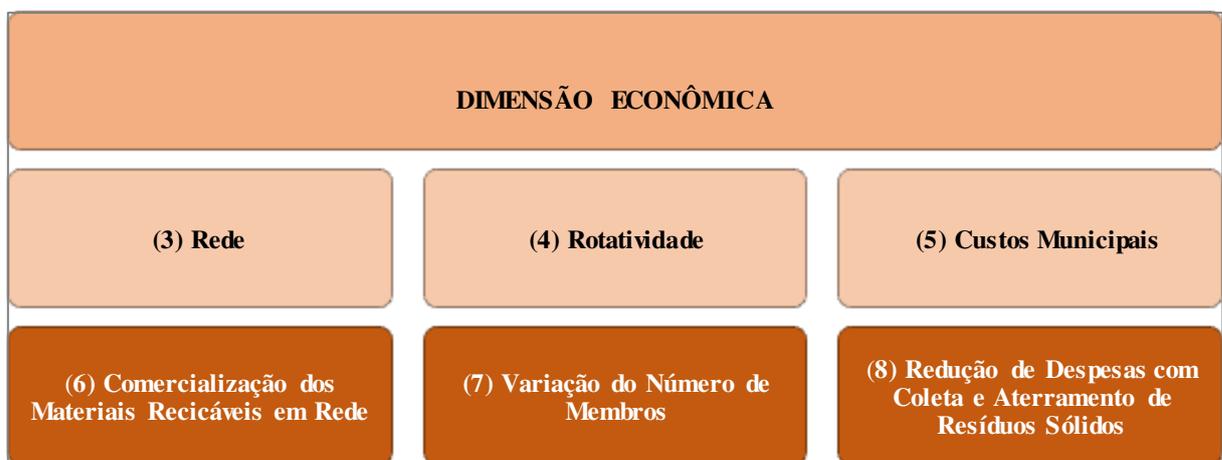


Figura 6. Indicadores selecionados para composição da Dimensão Econômica, Parte II.

Fonte: Elaborado pela autora.

4.1.2 Indicadores Selecionados para Composição da Dimensão Social

A Dimensão Social objetivou analisar o perfil dos ECMR e os impactos desta dimensão para sua inclusão social. Desta forma, esta dimensão foi dividida em seis categorias: *Formalização; Organização; Condições de Trabalho; Apoio Técnico; Saúde e Segurança do Trabalhador e Histórico.*

A categoria *Formalização* foi subdividida em dois indicadores: *Documentação de Regulação do Empreendimento e Jornada de Trabalho*. Estes consideram a documentação e documentação necessária para formalização e operação dos ECMR, bem como a quantidade de horas trabalhadas pela categoria em seu empreendimento. Para mensurar o indicador

Formalização foram utilizados requisitos de documentação para ECMR descritos por Besen *et al.* (2016). Figura 7.

A categoria *Organização* foi subdividida em três indicadores. O indicador *Autogestão* afere um dos princípios da ES, no qual se enquadram os ECMR. A *Formação para o Trabalho* infere sobre processos educativos para os trabalhadores desenvolverem suas atividades. *Representatividade* refere-se à participação dos ECMR em reuniões decisórias para gestão dos resíduos sólidos urbanos. Figura 7.

No tocante a categoria *Condições de Trabalho*, os indicadores: *Identidade Visual e Benefícios ao Trabalhador* inferem sobre o uso de fardamento que padroniza o ECMR e as vantagens proporcionadas ao trabalhador pelo empreendimento, respectivamente. Figura 7.



Figura 7. Indicadores selecionados para composição da Dimensão Social, Parte I.

Fonte: Elaborado pela autora.

Afora os aspectos descritos para avaliar a dimensão social, a categoria *Apoio técnico* foi subdividida em dois indicadores. O indicador *Parcerias* refere-se a presença de apoio técnico para favorecer o desempenho dos ECMR. O indicador *Diversificação de Parcerias* infere sobre o apoio de diferentes entidades/instituições, públicas ou privadas, ou incubadoras, aos ECMR. Figura 8.

A categoria *Saúde e Segurança do Trabalhador* foi subdividida em três indicadores. O *Uso de Equipamentos e Proteção Individual (EPIs)* e o *Uso de Equipamentos de Proteção Coletiva (EPCs)* aferiram o cenário de prevenção de riscos nos ECMR. O indicador *Ações de*

Prevenção e Segurança infere sobre atividades que culminam na prevenção e eliminação de vetores de doenças. Figura 8.

No tocante a categoria *Histórico*, esta foi subdividida no indicador *Tempo de Atuação na Coleta de Materiais Recicláveis*, o qual refere-se ao tempo de atuação como Catador de Matérias Recicláveis. Figura 8.



Figura 8. Indicadores selecionados para composição da Dimensão Social, Parte II.
Fonte: Elaborado pela autora.

4.1.3 Indicadores Selecionados para Composição da Dimensão Ambiental

A Dimensão Ambiental foi dividida em três categorias: *Coleta seletiva*, *Recuperação de Materiais Recicláveis* e *Educação Ambiental*, com intuito de analisar os impactos ambientais advindos da atuação dos ECMR para o meio ambiente e para sociedade.

A categoria *Coleta Seletiva* é formada pelo indicador *Quantidade Recolhida de Materiais Recicláveis*, resultante da coleta seletiva realizada pelos ECMR. Figura 9.

No tocante a categoria *Recuperação de Materiais Recicláveis*, esta foi subdividida em quatro indicadores: *Quantidade Recuperada de Papel*; *Quantidade Recuperada de Plástico*; *Quantidade Recuperada de Metal* e *Quantidade Recuperada de Vidro*, com a finalidade de caracterizar e quantificar os materiais recolhidos pelos ECMR. Figura 9.

Com relação a categoria *Educação Ambiental*, esta subdividiu-se no indicador *Promoção de Educação Ambiental para Coleta Seletiva*, que aferiu a realização de ações

educativas realizadas pelos ECMR para estimular a separação dos materiais recicláveis na fonte geradora. Figura 9.



Figura 9. Indicadores selecionados para composição da Dimensão Ambiental.
Fonte: Elaborado pela autora.

4.1.4 Indicadores Selecionados para Composição da Dimensão Operacional

A Dimensão Operacional aferiu as condições de trabalho em que atuam os catadores de materiais recicláveis, nos empreendimentos, alvo desta pesquisa. Para tal finalidade, foi dividida em três categorias: *Condições de Infraestrutura*; *Beneficiamento e Coleta, Transporte e Triagem de Resíduos Sólidos*.

A categoria *Condições de Infraestrutura* foi subdividida em dois indicadores. O indicador *Espaço Físico do Empreendimento* refere-se as condições das instalações físicas dos ECMR. O indicador *Equipamentos Utilizados no Trabalho* aferiu sobre as ferramentas operacionais utilizadas pelos catadores de materiais recicláveis para desenvolverem suas atividades. Figura 10.

Com relação a categoria *Beneficiamento de Materiais Recicláveis*, esta foi subdividida em três indicadores: *Higienização*; *Prensagem e Reciclagem* que aferem sobre as atividades que agregam valor aos materiais recicláveis e atendem as exigências da comercialização em impostas pelos intermediários. Figura 10.

A categoria *Coleta, Transporte e Triagem de Materiais Recicláveis* foi subdividida em três indicadores que aferem: a *Quantidade de Veículos de Coleta*; o *Uso de Veículo Motorizado* e o *Uso de Mesa para Triagem* nos processos operacionais executados pelos ECMR. Figura 10.

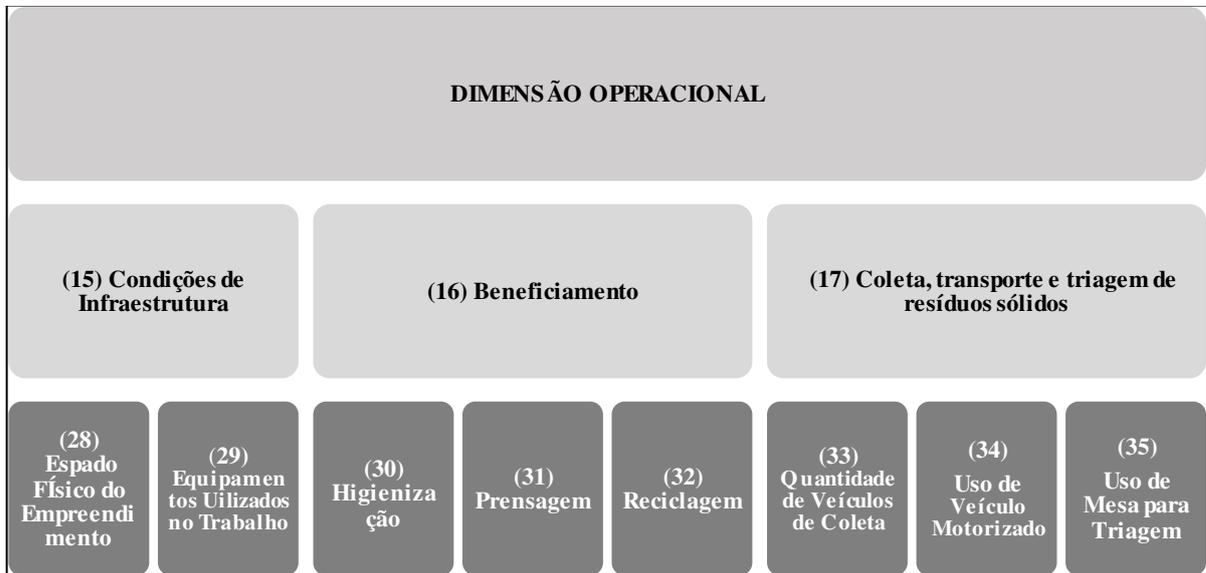


Figura 10. Indicadores selecionados para composição da Dimensão Operacional.

Fonte: Elaborado pela autora.

O Quadro 8 apresenta informações metodológicas: descrição, forma de calcular e justificativa dos indicadores selecionados nesta pesquisa.

Quadro 8. Descrição, forma de cálculo e justificativa dos indicadores selecionados na pesquisa (continua).

Indicador	Descrição	Forma de calcular	Justificativa	Expressão
(1) Renda bruta	Receita do empreendimento, advinda da comercialização de materiais recicláveis	Valor adquirido na venda dos materiais recicláveis/número de trabalhadores	Maximizar Maiores valores favorecem a inclusão econômica	R\$/mês/ <i>per capita</i>
(2) Despesas	Gastos com transporte, segurança, água, luz, telefone, alimentação e manutenção dos equipamentos	Valor da soma total de despesas/número de trabalhadores	Minimizar Despesas custeadas por entidades/instituições minimizam a saída do capital	R\$/mês/ <i>per capita</i>
(3) Renda do Trabalhador	Valor rateado entre os membros do empreendimento, o qual constitui a renda mensal do trabalhador.	Valor recebido na venda dos materiais recicláveis – despesas/ número de trabalhadores	Maximizar Maiores valores favorecem a inclusão econômica.	R\$/mês/ <i>per capita</i>
(4) Contratos de Coleta Seletiva	Acordos temporários com instituições públicas/privadas que repassam seus materiais recicláveis aos ECMR.	Se possui ou não possui	Maximizar Parcerias para realização da coleta seletiva favorecem aquisição de materiais recicláveis.	Sim (1) Não (0)
(5) Contrato de Crédito	Contas em cooperativas de crédito ou bancos.	Se possui ou não possui	Maximizar Favorece a contratação de financiamento para melhorar condições de infraestrutura e equipamentos.	Sim (1) Não (0)
(6) Comercialização dos Materiais Recicláveis em Rede	Venda dos materiais recicláveis recolhidos pelos empreendimentos em Rede.	Se comercializa em rede ou não	Maximizar Maior número de materiais recicláveis comercializados em Rede pode agregar valor ao material reciclável.	Sim (1) Não (0)

Quadro 8. Descrição, forma de cálculo e justificativa dos indicadores selecionados na pesquisa (continuação).

(7) Variação do Número de Membros	Percentual de membros que ingressam e egressam do empreendimento, (BESEN <i>et al.</i> 2016).	Admissão + desligamento (últimos 6 meses) / total de membros no início do mesmo período.	Minimizar Menor variação favorece a gestão do empreendimento.	%
(8) Redução de Despesas com Coleta e Aterramento de Resíduos Sólidos	Redução da despesa municipal com coleta, transporte e o aterramento de resíduos sólidos	Quantidade de resíduos sólidos recolhido (t) x valor pago (t) pela prefeitura pela coleta e aterramento	Maximizar Redução de gastos públicos	R\$/mês/ <i>per capita</i>
(9) Documentação de Regulação do Empreendimento	Possuir os requisitos: Alvará, licença ambiental, licença corpo de bombeiros, estatuto social, CNPJ, livro de atas, recolhimento de fundos, balanço anual, emissão de notas fiscais, certidão negativa (INSS, Receita Federal e Estadual), Livro de Membros (BESEN <i>et al.</i> 2016).	Número de requisitos atendidos x100/número total de requisitos.	Maximizar A regularização dos documentos implica numa maior conscientização da formalização da atividade da categoria, enquanto profissão.	%
(10) Jornada de Trabalho	Jornada de trabalho semanalmente	Média de horas trabalhada	Maximizar Parâmetro 40h/semanais. (CLT)	Média/horas/semanais
(11) Autogestão	Possuir os requisitos: regimento interno, livro de registro de informação sobre despesas, descontos e comercialização (livro caixa); realização de reuniões periódicas de autogestão e controle democrático; transparência no rateio; murais com partilha de informações (BESEN <i>et al.</i> 2016).	Número de requisitos atendidos x100/número total de requisitos	Maximizar A autogestão implica na eficiência do empreendimento e na capacidade de manutenção pelos membros.	%

Quadro 8. Descrição, forma de cálculo e justificativa dos indicadores selecionados na pesquisa (continuação).

(12) Formação para o Trabalho	Formação de membros para atividades no empreendimento (autogestão e/ou economia solidária e/ou educação ambiental).	N. de membros formados x 100/ N. total de membros.	Maximizar O maior número de membros formalizados por cursos e /ou oficinas, implica no reconhecimento e valorização do trabalho e na redução de riscos.	%
(13) Representatividade	Representação do ECMR em reuniões e/ou encontros que culminem em benefícios para a categoria (BESEN <i>et al.</i> 2016).	N. de membros participantes x 100/ N. total de membros.	Maximizar Maior representação social em reuniões que debatem sobre a coleta seletiva e o trabalho dos catadores de materiais recicláveis favorece a inclusão social	%
(14) Identidade Visual	Uso de fardamento padronizado que identifica o trabalhador e o empreendimento.	N. de membros que usam fardamento x 100/ N. total de membros.	Maximizar Pode promover a inclusão social, a sensação de pertencimento ao empreendimento e a autoestima do trabalhador.	%
(15) Benefícios ao Trabalhador	Possuir os requisitos: curso de alfabetização, cesta básica, ajuda de custo.	Número de requisitos atendidos x 100/número total de requisitos	Maximizar Os benefícios aos membros indicam uma estrutura organizacional que condiz com os direitos dos trabalhadores.	%

Quadro 8. Descrição, forma de cálculo e justificativa dos indicadores selecionados na pesquisa (continuação).

(16) Parcerias	Possuir os requisitos: concessão de equipamentos e veículos; ações de educação divulgação; confecção de material de educação/comunicação (BESEN <i>et al.</i> 2016).	Número de requisitos atendidos x100/número total de requisitos	Maximizar Parcerias podem contribuir para inclusão socioeconômica da categoria de catadores de materiais recicláveis, ademais cumpre com o que preconiza a Lei 12.305/10.	%
(17) Diversificação de Parcerias	Possuir parcerias com distintos órgãos (municipais, estaduais, privados, não governamentais), (BESEN <i>et al.</i> 2016).	Se possui ou não	Maximizar Parcerias podem contribuir para inclusão socioeconômica da categoria de catadores de materiais recicláveis, ademais cumpre com o que preconiza a Lei 12.305/10.	Sim (1) Não (0)
(18) Uso de Equipamentos de Proteção Individual	Utilização de EPIs durante as atividades laborais (boné, vestimenta, colete, luvas, botas, protetor auricular, óculos de proteção).	Número de trabalhadores que usam EPI x100/ Número total de trabalhadores	Maximizar Reduz riscos ocupacionais e insalubridade do trabalho.	%
(19) Uso de Equipamentos de Proteção Coletiva	Possuir os requisitos: extintores de incêndios, saída de emergência e Mapa de risco.	Número de requisitos atendidos x100/número total de requisitos	Maximizar Reduz riscos ocupacionais e insalubridade do trabalho.	%

Quadro 8. Descrição, forma de cálculo e justificativa dos indicadores selecionados na pesquisa (continuação).

(20) Ações de Prevenção e Segurança	Possuir os requisitos: Comissão de Saúde do Trabalhador (CIPA), higienização diária, dedetização controlada, ventilação adequada, iluminação adequada, cobertura adequada da edificação.	Número de requisitos atendidos x 100/número total de requisitos	Maximizar Redução de riscos ocupacionais e insalubridade do trabalho	%
(21) Tempo de Atuação na Coleta de Materiais Recicláveis	Tempo de atuação dos trabalhadores na atividade de catador de materiais recicláveis.	Média do tempo de atuação dos membros	Maximizar Permite compreender a atividade como geradora de trabalho e renda	Média em anos
(22) Quantidade Recolhida de Materiais Recicláveis	Materiais recicláveis recolhidos pelos ECMR.	Materiais recicláveis recolhidos/n. de trabalhadores x dias de trabalho no mês	Maximizar Propicia a destinação ambientalmente adequada	kg/mês/per capita
(23) Quantidade Recuperada de Papel	Material do tipo papel enviado à indústria da reciclagem	Quantidade de papel comercializada/ Quantidade total de material reciclável x 100	Maximizar Tratamento ambientalmente adequado conforme a PNRS.	%
(24) Quantidade Recuperada de Plástico	Material do tipo plástico enviado à indústria da reciclagem	Quantidade de plástico comercializada/ Quantidade total de material reciclável x 100	Maximizar Tratamento ambientalmente adequado conforme a PNRS.	%

Quadro 8. Descrição, forma de cálculo e justificativa dos indicadores selecionados na pesquisa (continuação).

(25) Quantidade Recuperada de Metal	Material do tipo metal enviado à indústria da reciclagem	Quantidade de metal comercializada/ Quantidade total de material reciclável x 100	Maximizar Tratamento ambientalmente adequado conforme a PNRS.	%
(26) Quantidade Recuperada de Vidro	Material do tipo vidro enviado à indústria da reciclagem	Quantidade de vidro comercializada/ Quantidade total de material reciclável x 100	Maximizar Tratamento ambientalmente adequado conforme a PNRS.	%
(27) Promoção de Educação Ambiental para Coleta Seletiva	Sensibilização dos munícipes para separar os materiais recicláveis na fonte geradora	Se realiza ou não realiza	Maximizar Redução dos impactos negativos sobre o meio ambiente.	Sim (1) Não (0)
(28) Espaço Físico do Empreendimento	Possuir os requisitos: galpão próprio ou cedido; espaço físico para: triagem, armazenamento, beneficiamento, local de transbordo, higienização; banheiro, sala de descanso, cozinha, refeitório, escritório e sala de reuniões.	Número de requisitos atendidos x 100/número total de requisitos	Maximizar Condições adequadas de infraestrutura	%
(29) Equipamentos Utilizados no Trabalho	Possuir os requisitos: balança mecânica, prensa hidráulica, triturado de vidro, estufas, elevadores eletro hidráulicos plataforma, empilhadeiras, esteira, carrinho plataforma, computador, impressora, data show, material de escritório, (FUNASA, 2013).	Número de requisitos atendidos x 100/número total de requisitos	Maximizar Equipamentos sugeridos para operacionalização das atividades nos ECMR.	%

Quadro 8. Descrição, forma de cálculo e justificativa dos indicadores selecionados na pesquisa (conclusão).

(30) Higienização	Esvaziamento de resíduos líquidos e retirada de rótulos	Realiza ou não realiza	Maximizar Agregação de valor nos materiais reciclável.	Sim (1) Não (0)
(31) Prensagem	Redução do volume dos materiais recicláveis a partir da compactação	Realiza ou não realiza	Maximizar Agregação de valor nos materiais reciclável.	Sim (1) Não (0)
(32) Reciclagem	Transformação do material reciclável em outro material a ser comercializado	Realiza ou não realiza	Maximizar Agregação de valor nos materiais reciclável.	Sim (1) Não (0)
(33) Quantidade de Veículos de Coleta	Quantidade de veículos (carrinhos e/ou bicicletas) próprios utilizados na coleta porta a porta e no transporte dos resíduos sólidos ao empreendimento	Número de carrinhos/número de membros	Maximizar Autonomia do empreendimento para execução da atividade de coleta e transporte dos resíduos sólidos em percursos pequenos.	Unidade/ <i>per capita</i>
(34) Uso de Veículo Motorizado	Uso de veículo transportador (caminhão) na coleta de resíduos sólidos em grandes percursos	Se utiliza ou não utiliza	Maximizar Logística da atividade, contribuindo para o racionamento do tempo despendido durante a atividade.	Sim (1) Não (0)
(35) Uso de Mesa para Triagem	Uso de em mesas de triagem e/ou esteiras para segregação dos materiais recicláveis	Se utiliza ou não utiliza	Maximizar Eficiência da atividade. Redução de tempo e de energia (física).	Sim (1) Não (0)

Fonte: Elaborado pela autora .

4.2 Determinação dos Pesos dos Indicadores para Análise Multicritério.

No que concerne à ponderação dos critérios, a análise multicritério é definida pelo peso do indicador (ALMEIDA *et al.*, 2016). A partir dos conceitos revistos na literatura, os quais descrevem a construção de indicadores, buscou-se reduzir, ao máximo, o grau de subjetividade, conseqüentemente a indução a tendências indesejáveis, em virtude das medidas de avaliação dos indicadores serem aplicadas por meio de questionários.

Os questionários foram aplicados a pesquisadores e especialistas na área de gestão de resíduos sólidos para fins de atribuição dos pesos dos indicadores (Apêndice C). A técnica de aplicação de questionários tem sido umas das principais ferramentas utilizadas em estudos que envolvem análise multicritério, uma vez que se objetiva mensurar o grau de relevância do que está sendo analisado, dada a sua importância de validação e fidedignidade (SHAUGHNESSY; ZECHMEISTER, 2012).

Optou-se pela utilização do questionário virtual, *google docs.*, neste as informações obtidas são armazenadas em banco de dados automáticos, disponíveis na plataforma *gmail* e vinculados a planilhas do software Excel. Esta forma de armazenamento permitiu posteriormente a sistematização das informações obtidas. O método de coleta de dados utilizando o correio eletrônico, e-mail, possui algumas vantagens em relação ao correio postal, como a maior velocidade para enviar e receber respostas e a flexibilização do tempo e da conveniência do respondente (AAKER, 2007).

Foram encaminhados 40 questionários para especialistas da área de gestão de resíduos sólidos e recebidas 10 respostas, correspondendo a 25% da amostra. Em termos percentuais, representa mais que o dobro do previsto na literatura, conforme aponta Monte (2013), ressaltando que a devolução desse tipo de questionário é de 10%. Estudos anteriores como o de Almeida (2016) e Pereira (2013) descrevem percentuais semelhantes no recebimento de questionários virtuais para análise multicritério.

Quanto à área de atuação dos especialistas, foram identificados: seis biólogos (64%), dois contadores (18%), um engenheiro sanitário e ambiental (9%), e um administrador (9%). No tocante à formação dos entrevistados, foram três especialistas (28%), quatro mestres (36%) e quatro doutores (36%).

A estruturação dos questionários buscou avaliar os critérios em três níveis hierárquicos (indicador, categoria e dimensão) comparativamente. Para este fim, os pesos de atribuição do grau de importância dos critérios foram ponderados, utilizando-se de uma função linear entre 0

e 1 (normalizada). Neste caso, adotaram-se as atribuições: nenhum, baixo, médio, alto, muito alto e sem opinião formada, para avaliação do grau de importância dos critérios.

Buscando inferir escalas numéricas para as atribuições subjetivas, porquanto melhoram as possibilidades analíticas e fidedignidade das respostas, foi utilizado o fator de ponderação proposto por Monte (2013) e Pereira (2013), esquematizado pela Equação (8).

$$FP = \frac{1}{NC} \therefore FP = 0,25 \quad (8)$$

Onde:

FP= Fator de ponderação

NC= Número de critérios

Na aplicação do fato de ponderação foram excluídas as classificações: nenhum (0,0) e sem opinião formada (0,0). Por conseguinte, foram atribuídos os graus de importância: nenhum (0,0) sem opinião formada (0,0), baixo (0,25), médio (0,50), alto (0,75), muito alto (1,0), para avaliação dos critérios. Desta forma, os decisores avaliaram os conjuntos de critérios com base no julgamento pessoal.

Após a atribuição dos pesos dos indicadores pelos decisores, os valores foram transformados para uma mesma base de avaliação (normalização), de forma que a soma dos pesos em todas as hierarquias fosse igual a 1, conforme Pereira (2013). Para obtenção do peso do indicador, foram multiplicados os pesos dos critérios em cada nível hierárquico. Em suma, a aferição do peso final do critério seguiu a ordem descrita na figura 11.

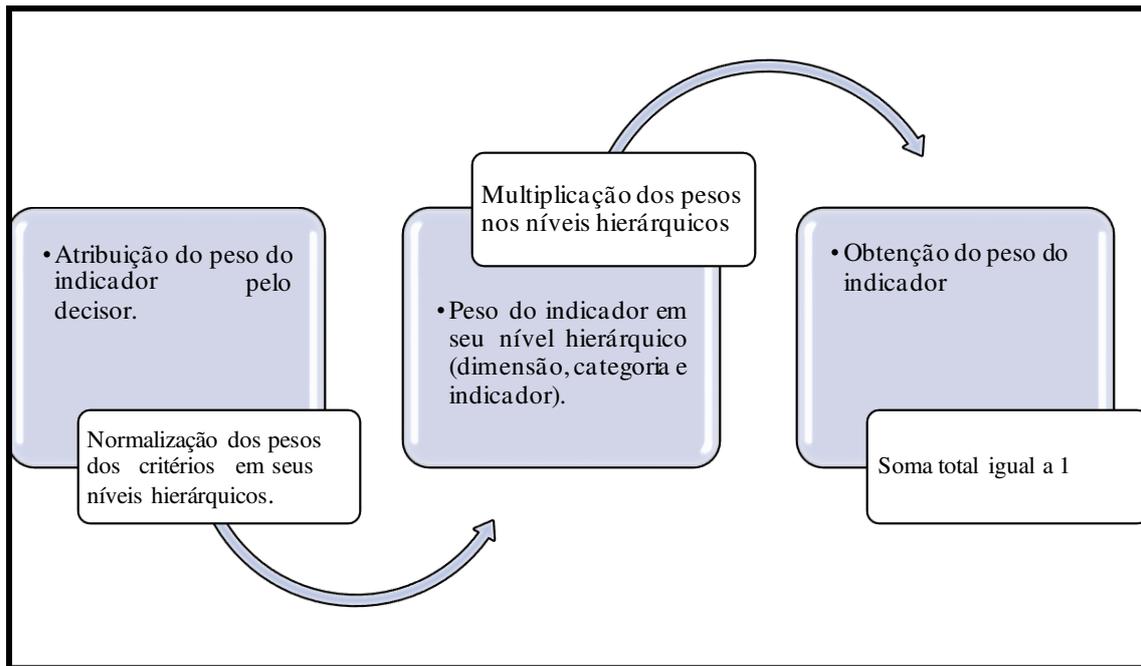


Figura 11. Metodologia para normalização dos pesos dos critérios em seus níveis hierárquicos.
Fonte: Elaborado pela autora.

Na Tabela 4 estão descritos os pesos dos indicadores atribuídos pelos decisores, após a normalização.

Tabela 4. Peso dos indicadores atribuídos pelos decisores após a normalização (continua).

Indicadores	Decisores									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
(1)	0,01923	0	0,02279	0,0125	0,01563	0,01775	0,01339	0,01389	0,01667	0,02
(2)	0,01923	0,02029	0,02279	0,0375	0,01563	0,01775	0,01339	0,02778	0,01667	0,02
(3)	0,01923	0,01522	0,02279	0	0,01563	0,01775	0,01339	0,02083	0,01667	0
(4)	0,05769	0,02367	0,03419	0	0,02344	0,03043	0,02009	0,02679	0,025	0,02
(5)	0	0,02367	0,01709	0,025	0,02344	0,02282	0,02009	0,02009	0,025	0,02
(6)	0,05769	0	0,06839	0,075	0,04683	0,05325	0,05357	0,04688	0,05	0,04
(7)	0,03846	0,02367	0,0513	0,05	0,0625	0,0355	0,04018	0,03125	0,05	0,04
(8)	0,03846	0,04734	0,06838	0,05	0,04688	0,0355	0,04018	0,0625	0,05	0,04
(9)	0,02273	0,02429	0,02293	0,01563	0,025	0,0293	0,02449	0,02484	0,02174	0,01714
(10)	0,02273	0,02429	0,0172	0,01563	0,025	0,02198	0,01837	0,01863	0,02174	0,02286
(11)	0,01515	0,01619	0,01338	0,02083	0,02	0,01442	0,01714	0,01449	0,01739	0,01455
(12)	0,01515	0,01619	0,01338	0,02083	0,015	0,00962	0,01286	0,01449	0,01304	0,01939
(13)	0,01515	0,01619	0,01338	0,02083	0,015	0,01442	0,01286	0,01449	0,01304	0,01939
(14)	0,01515	0,01767	0,01003	0,01042	0,01667	0,01282	0,01143	0,01186	0,01449	0,01778
(15)	0,0303	0,04712	0,02006	0,02084	0,03334	0,02564	0,04572	0,03162	0,02898	0,03556
(16)	0,02273	0,02776	0,02007	0,02083	0,03	0,01923	0,02143	0,02174	0,02174	0,02
(17)	0,02273	0,02082	0,02007	0,01042	0,02	0,01923	0,02143	0,02174	0,02174	0,02
(18)	0,01515	0,03239	0,01338	0,01042	0,01875	0,01282	0,02857	0,01581	0,01449	0,02
(19)	0,01515	0,03239	0,01338	0,01042	0,0125	0,01282	0,02857	0,01186	0,01449	0,02
(20)	0,01515	0	0,01338	0,01042	0,01875	0,01282	0	0,01581	0,01449	0
(21)	0,02273	0,03239	0,04013	0,0625	0	0,02564	0,04286	0,03261	0,03261	0,04
(22)	0,08333	0,11538	0,07692	0,08333	0,075	0,10257	0,09524	0,08333	0,1	0,08889
(23)	0,02083	0	0,01538	0,02083	0,01667	0,04615	0,03571	0,01515	0,01875	0,01482
(24)	0,02083	0	0,02051	0,01389	0,01667	0,01538	0,03571	0,02273	0,01875	0,00741
(25)	0,02083	0	0,02051	0,02083	0,025	0,04615	0,03571	0,0303	0,01875	0,02222
(26)	0,02083	0	0,02051	0,02778	0,01667	0,04615	0,03571	0,01515	0,01875	0,01482
(27)	0,08333	0,11538	0,07692	0,08333	0,1	0,05129	0,04762	0,08333	0,075	0,11852
(28)	0,05	0,03956	0,03846	0,025	0,04167	0,03847	0,03572	0,04167	0,0375	0,06667
(29)	0,05	0,05275	0,03846	0,025	0,04167	0,03847	0,03572	0,04167	0,0375	0,06667

Tabela 4. Peso dos indicadores atribuídos pelos decisores após a normalização (conclusão).

(30)	0,0273	0,04923	0,02564	0,02	0,03125	0,01923	0,02679	0,02778	0,02727	0,04444
(31)	0,02045	0,03692	0,02564	0,04	0,02083	0,02885	0,01786	0,02778	0,02046	0,04444
(32)	0,02727	0,03692	0,02564	0,04	0,03125	0,02885	0,02679	0,02778	0,02728	0,04444
(33)	0,02813	0,02517	0,02098	0,02	0,01389	0,02885	0,02041	0,0303	0,03	0
(34)	0,02813	0,03357	0,02797	0,04	0,04166	0,02885	0,0306	0,02273	0,03	0
(35)	0,01875	0,03357	0,02797	0,04	0,02778	0,01923	0,02041	0,0303	0,04	0
Total	1	1	1	1,00001	1	1	1,00001	1	1	1,00001

Fonte: Coleta de dados da autora.

Para melhor compreensão e visualização dos pesos dos indicadores atribuídos pelos decisores (especialistas), foi calculada a média de pesos normalizados. Considerando que após a normalização, a soma total de todos os pesos dos 35 indicadores foi igual a 1, cada indicador recebeu um valor entre 0,010082 (valor mínimo obtido) e 0,090399 (valor máximo obtido). A partir do cálculo da média, observaram-se os maiores pesos nos indicadores: *Quantidade recolhida de materiais recicláveis* (22), *Promoção de Educação Ambiental para coleta seletiva* (27), enquanto as menores médias foram encontradas nos indicadores: *Ações de prevenção e segurança* (20) e *Identidade visual* (14), conforme destaca a Figura 12.



Figura 12. Média do peso normalizado dos indicadores.

Fonte: Coleta de dados da autora.

4.3 Resultados da Aplicação do Método PROMETHEE II

4.3.1 Preferência dos Decisores e Cenários Obtidos

Os rankings de preferência dos decisores representaram numericamente a avaliação das alternativas a partir da comparação par a par. Neste estudo, as alternativas corresponderam aos ECMR organizados em Rede (A, B, C, D, E), por conseguinte, foi realizada a ordenação das alternativas, a partir de seu desempenho em cada indicador, conforme o fluxo líquido obtido.

O fluxo líquido foi obtido da diferença entre o fluxo positivo e o fluxo negativo. O fluxo positivo representou o quanto a alternativa é preferível em relação as demais, portanto, os valores de dominância de cada alternativa comparada as demais. O fluxo negativo representou o quanto as alternativas são preferíveis em relação a ela, portanto, os valores do quanto as alternativas que foram dominadas. Desta forma, o quanto maior foi o fluxo positivo, melhor a preferência da alternativa.

4.3.1.1 Ranking das Alternativas

a) Decisor I

A Figura 13 apresenta o ranking completo de prioridade das alternativas avaliadas pelo decisor I.

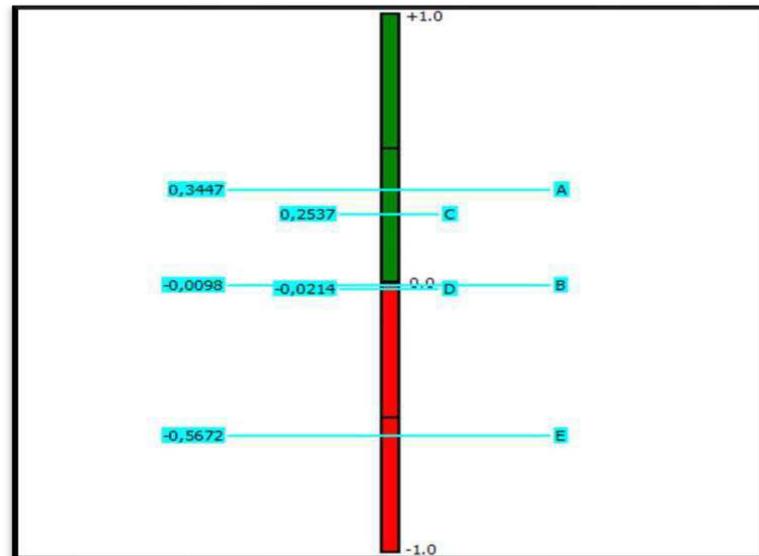


Figura 13. Ranking completo de prioridade das alternativas avaliadas pelo Decisor I.

Fonte: Coleta de dados da autora.

A partir da avaliação do Decisor I, observou-se que duas alternativas obtiveram fluxo líquido positivo, enquanto as demais alternativas estudadas obtiveram fluxo líquido negativo, Figura 14. Considerando a preferência do decisor, obteve-se a seguinte ordenação: A, C, B, D e E.

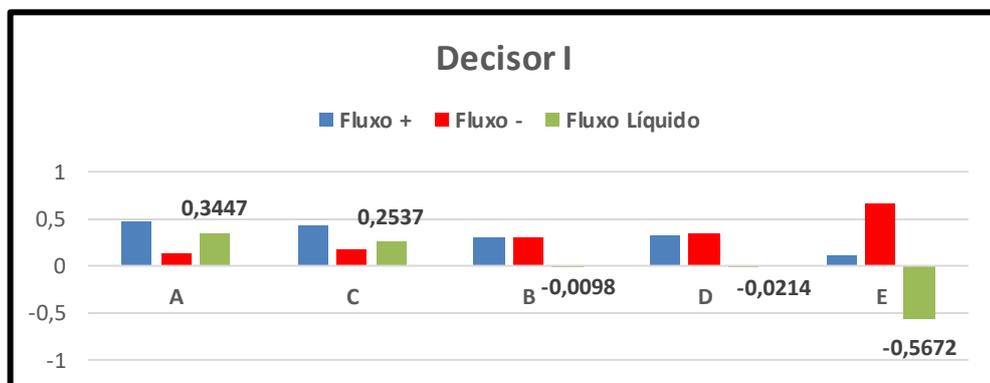


Figura 14. Fluxos obtidos a partir do ranking de alternativas do Decisor I.

Fonte: Coleta de dados da autora.

b) Decisor II

A figura 15 apresenta o ranking completo de prioridade das alternativas avaliadas pelo decisor II.

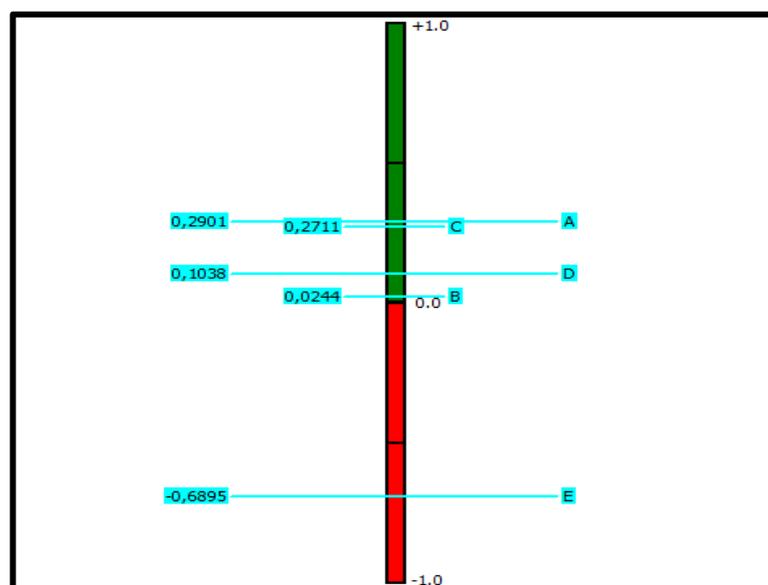


Figura 15. Ranking completo de prioridade das alternativas avaliadas pelo Decisor II.
Fonte: Coleta de dados da autora.

De acordo com os pesos atribuídos pelo decisor II, quatro alternativas apresentaram fluxo líquido positivo (A, C, D, B), enquanto apenas uma expressou fluxo líquido negativo (E), desta forma, obteve-se a ordenação: A, C, D, B, E. Nestes termos, vislumbra-se uma mudança de cenário, no qual, o empreendimento D passa a ter o melhor desempenho em relação ao empreendimento B. Figura 16.

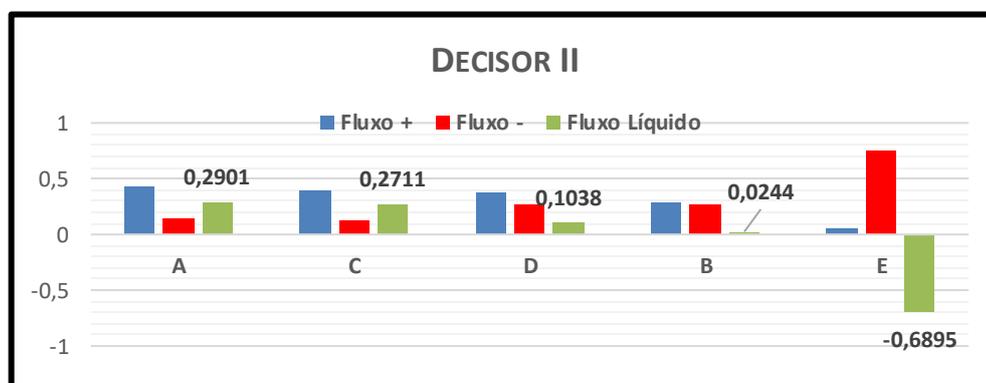


Figura 16. Fluxos obtidos a partir do ranking de alternativas do Decisor II.
Fonte: Coleta de dados da autora.

c) Decisor III

A Figura 17 apresenta o ranking completo de prioridade das alternativas avaliadas pelo decisor II.

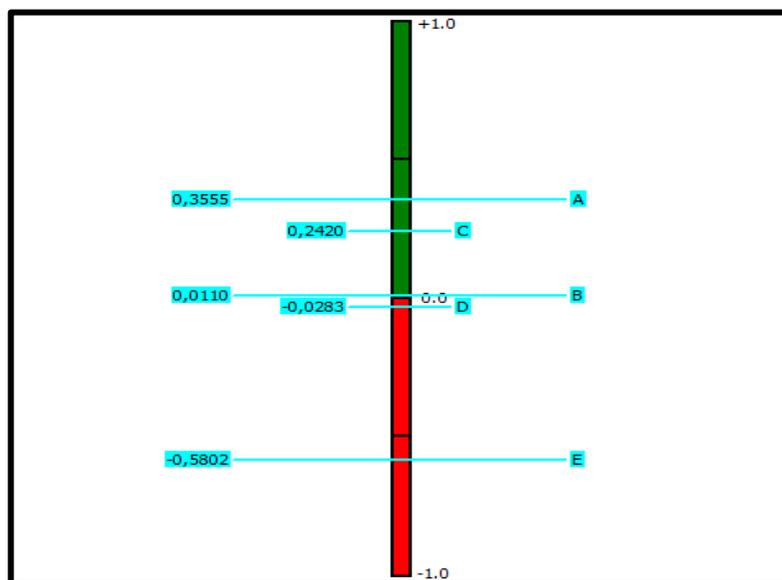


Figura 17. Ranking completo de prioridade das alternativas avaliadas pelo Decisor III.
Fonte: Coleta de dados da autora.

No que tange às preferências do Decisor III, observou-se que três alternativas apresentaram fluxo líquido positivo (A, C, B), enquanto duas alternativas fluxo líquido negativo (D, E), como pode ser constatado por meio da Figura 18. Nesta perspectiva foi observada a ordenação das prioridades: A, C, B, D, E.

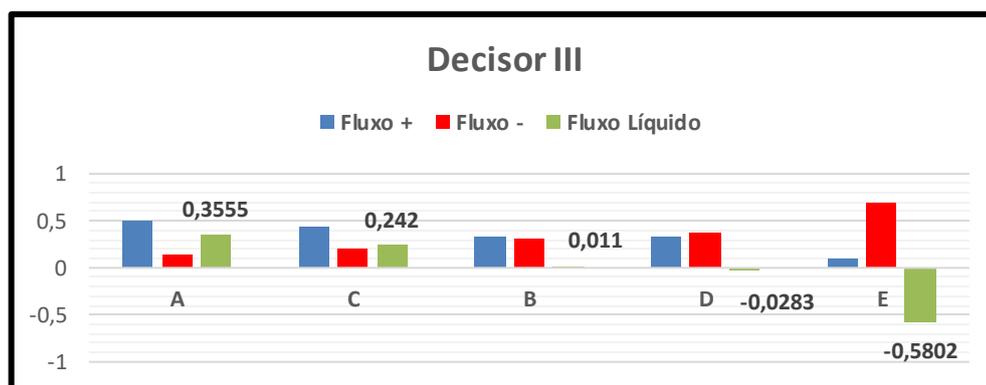


Figura 18. Fluxos obtidos a partir do ranking de alternativas do Decisor III.
Fonte: Coleta de dados da autora.

d) Decisor IV

A Figura 19 apresenta o ranking completo de prioridade das alternativas avaliadas pelo decisor IV.

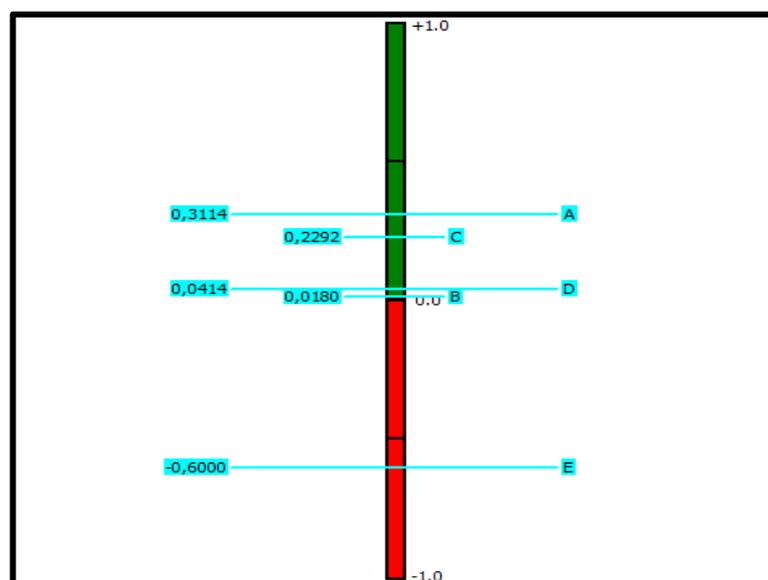


Figura 19. Ranking completo de prioridade das alternativas avaliadas pelo Decisor IV.
Fonte: Coleta de dados da autora.

Considerando o fluxo líquido obtido nas ponderações do Decisor IV, observou-se o fluxo líquido positivo em quatro alternativas (A, C, D, B), enquanto o fluxo líquido negativo foi observado apenas numa alternativa (E). Verifica-se, desta forma, uma variação no posicionamento das alternativas, com seguinte ordem de prioridade: A, C, D, B, E. Figura 20.

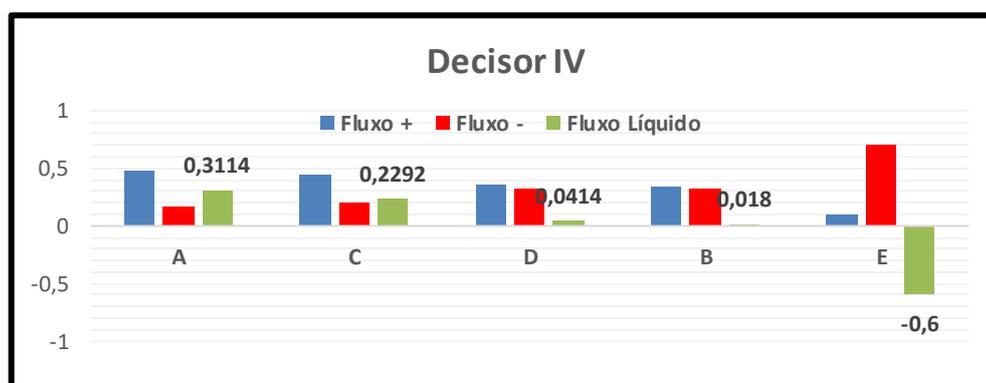


Figura 20. Fluxos obtidos a partir do ranking de alternativas do Decisor IV.
Fonte: Coleta de dados da autora.

e) Decisor V

A Figura 21 apresenta o ranking completo de prioridade das alternativas avaliadas pelo decisor V.

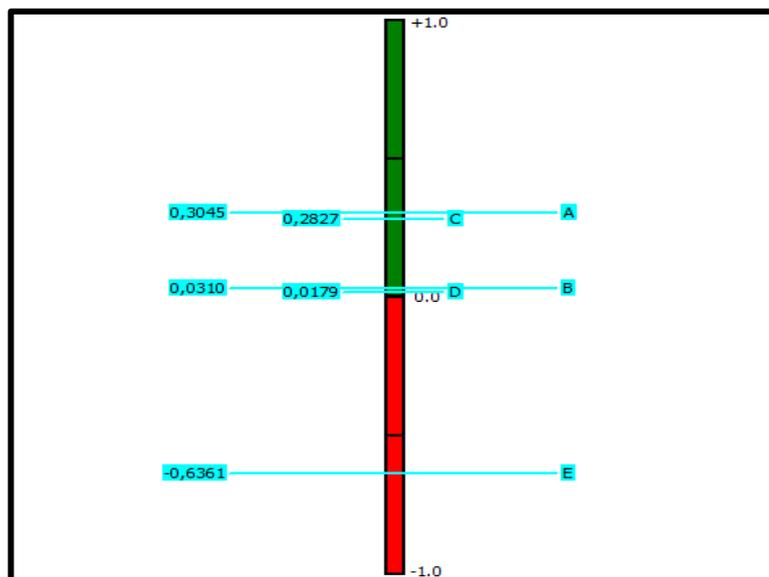


Figura 21. Ranking completo de prioridade das alternativas avaliadas pelo Decisor V.
Fonte: Coleta de dados da autora.

Foram identificados fluxos líquidos positivos em quatro alternativas (A, B, C, D) e fluxo líquido negativo em apenas uma alternativa (E). De acordo com os dados apresentados na Figura 22, a ordenação das preferências são: A, C, B, D, E.

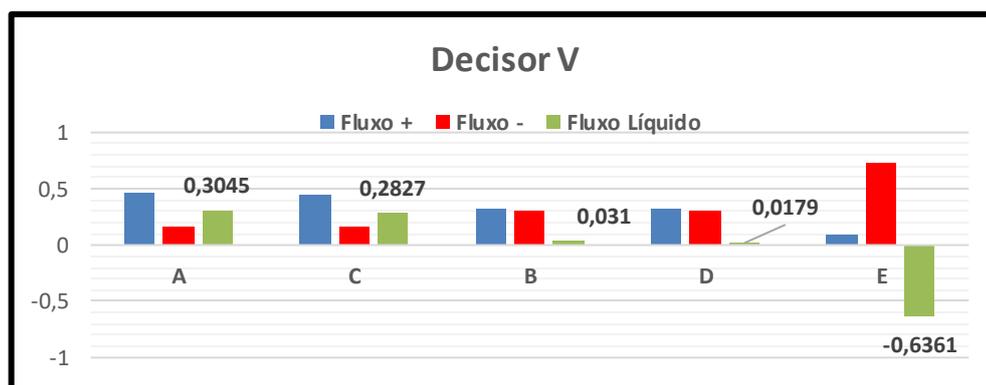


Figura 22. Fluxos obtidos a partir do ranking de alternativas do Decisor V.
Fonte: Coleta de dados da autora.

f) Decisor VI

A Figura 23 apresenta o ranking completo de prioridade das alternativas avaliadas pelo decisor VI.

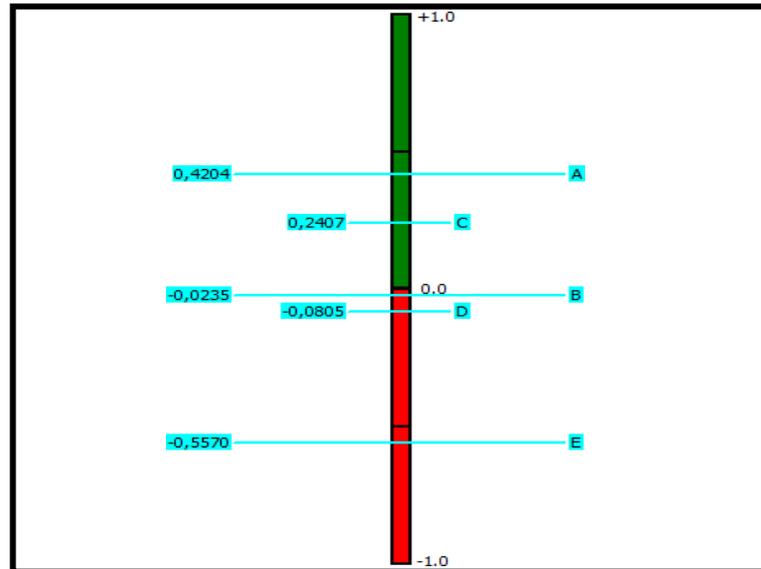


Figura 23. Ranking completo de prioridade das alternativas avaliadas pelo Decisor VI.
Fonte: Coleta de dados da autora.

Concomitantemente, no ranking de preferência do Decisor VI, foram observados fluxos líquidos positivos em duas alternativas (A, C) e fluxo líquido negativo em três alternativas (B, D, E), como mostra a Figura 24. De acordo com os dados apresentados do Decisor VI, a ordenação das preferências são: A, C, B, D, E.

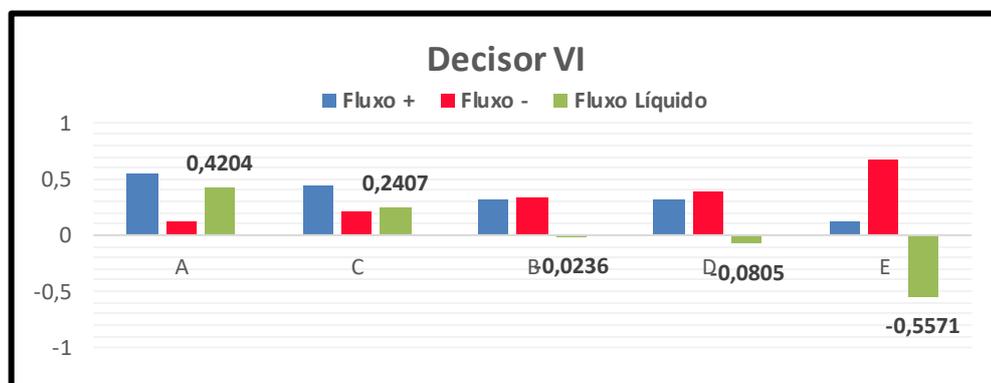


Figura 24. Fluxos obtidos a partir do ranking de alternativas do Decisor VI.
Fonte: Coleta de dados da autora.

g) Decisor VII

A Figura 25 expõe ranking completo de prioridade das alternativas avaliadas pelo Decisor VII.

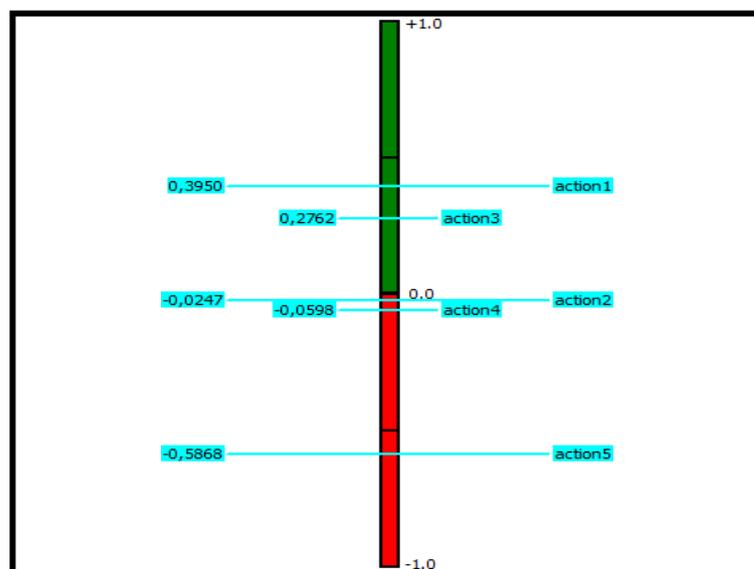


Figura 25. Ranking completo de prioridade das alternativas avaliadas pelo Decisor VII.
Fonte: Coleta de dados da autora.

De acordo com as preferências do Decisor VII, foram observados fluxos líquidos positivos em duas alternativas (A, C) e fluxo líquido negativo nas demais alternativas (B, D, E), como expressa a Figura 26. De acordo com os dados apresentados do Decisor VII, a ordenação das preferências são: A, C, B, D, E.

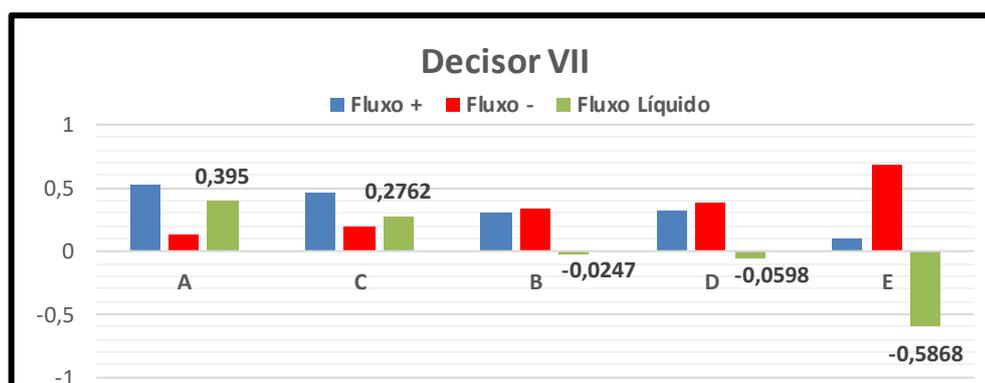


Figura 26. Fluxos obtidos a partir do ranking de alternativas do Decisor VII.
Fonte: Coleta de dados da autora.

g) Decisor VIII

A Figura 27 apresenta o ranking completo de prioridade das alternativas avaliadas pelo Decisor VIII.

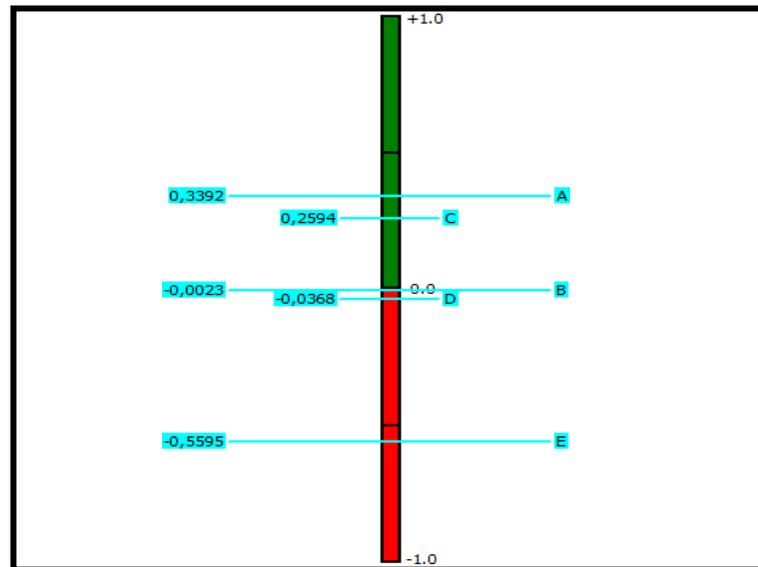


Figura 27. Ranking completo de prioridade das alternativas avaliadas pelo Decisor VIII.

Fonte: Coleta de dados da autora.

No que tange às preferências do Decisor VIII, foram observados fluxos líquidos positivos em duas alternativas (A, C) e fluxo líquido negativo nas demais alternativas (B, D, E) (Figura 28). De acordo com os dados apresentados do Decisor VIII, a ordenação das preferências são: A, C, B, D, E.

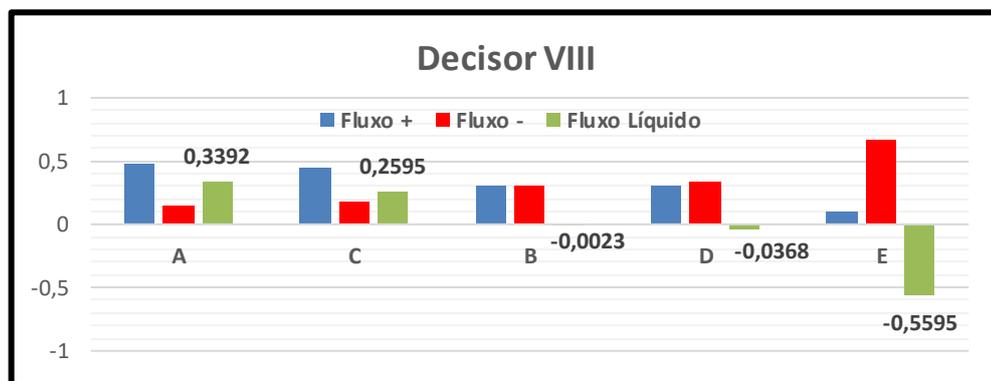


Figura 28. Fluxos obtidos a partir do ranking de alternativas do Decisor VIII.

Fonte: Coleta de dados da autora.

h) Decisor IX

A Figura 29 exibe o ranking completo de prioridade das alternativas avaliadas pelo Decisor IX.

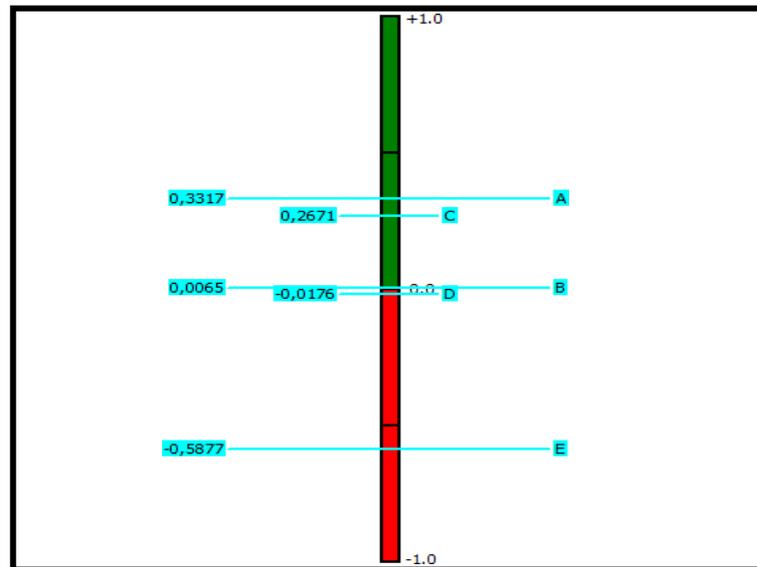


Figura 29. Ranking completo de prioridade das alternativas avaliadas pelo Decisor IX.
Fonte: Coleta de dados da autora.

Conforme preferências do Decisor IX, foram observados fluxos líquidos positivos nas alternativas A, C, e B, enquanto o fluxo líquido negativo nas alternativas D e E (Figura 30). De acordo com os dados apresentados do Decisor, a ordenação das preferências são: A, C, B, D, E.

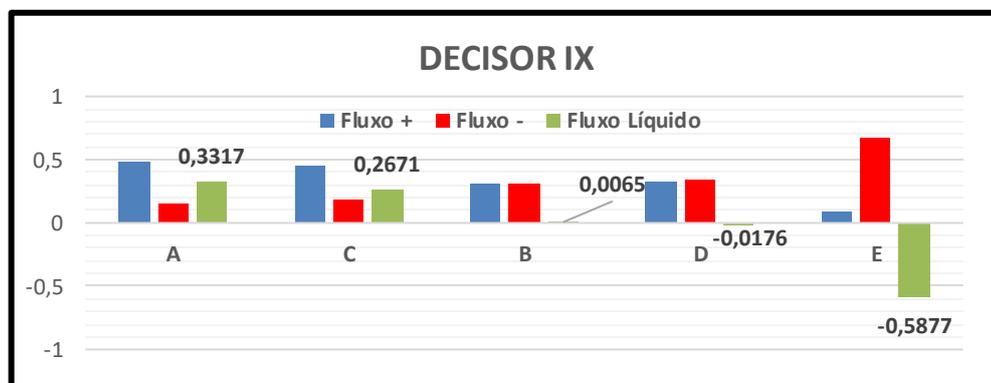


Figura 30. Fluxos obtidos a partir do ranking de alternativas do Decisor IX.
Fonte: Coleta de dados da autora.

i) Decisor X

A Figura 31 apresenta o ranking completo de prioridade das alternativas avaliadas pelo Decisor X.

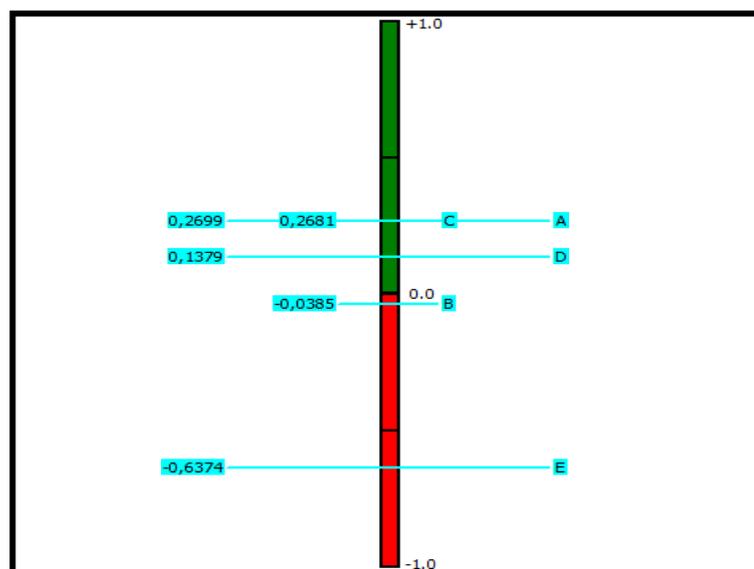


Figura 31. Ranking completo de prioridade das alternativas avaliadas pelo Decisor X.
Fonte: Coleta de dados da autora..

Nos termos de preferências do Decisor X, foram observados fluxos líquidos positivos nas alternativas A, C, D e fluxo líquido negativo nas alternativas B e E (Figura 32). De acordo com os dados apresentados do Decisor X, a ordenação das preferências são: A, C, D, B, E.

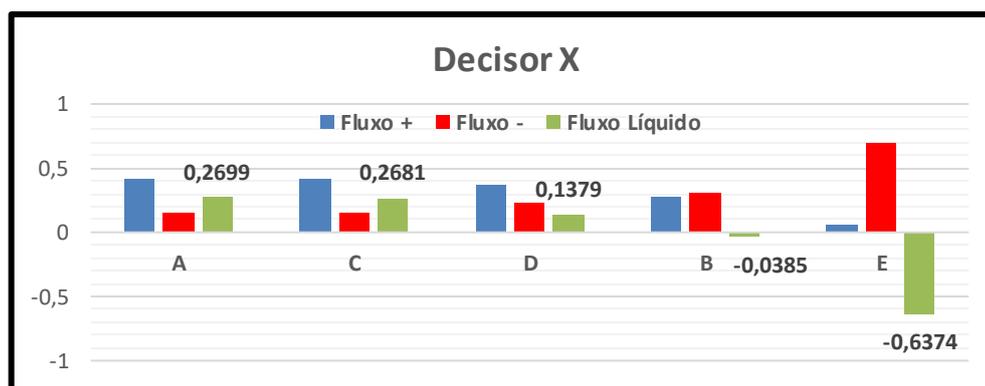


Figura 32. Fluxos obtidos a partir do ranking de alternativas do Decisor X.
Fonte: Coleta de dados da autora.

O posicionamento das alternativas entre os Decisores I, III, V, VI, VII, VII, IX, (A, C, B,

D, E), apresentaram a mesma ordenação, enquanto o ranking dos decisores II, IV, X, apresentaram variações no posicionamento das alternativas D e B. Concomitantemente, as alternativas A, C, e E apresentaram o mesmo posicionamento de preferências entre todos os decisores.

Nas avaliações dos decisores I, VI, VII, VIII, foram encontrados fluxos negativos nas alternativas B, D, e E, enquanto nos decisores II, IV e V foram observados fluxos líquidos negativos em apenas na alternativa E. Igualmente nos decisores III e IX, os fluxos negativos foram observados em D e E, e na avaliação do decisor X, os fluxos negativos foram observados em B e E. A alternativa A apresentou o fluxo líquido máximo obtido em todos os cenários. Em contrapartida a alternativa E apresentou o maior fluxo líquido negativo entre as alternativas.

Em síntese, a Tabela 5, apresenta a posição das preferências em relação ao fluxo líquido obtidos entre as alternativas e o Quadro 9 apresenta a ordenação global dos desempenhos obtidos pelos empreendimentos de catadores de materiais recicláveis estudados.

Tabela 5. Posição das alternativas em relação aos fluxos líquidos obtidos a partir do método PROMETHEE II.

Alternativa	Posição das alternativas																			
	Decisores																			
	I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII		IX		X	
	Ps	FL	Ps	FL	Ps	FL	Ps	FL	Ps	FL	Ps	FL	Ps	FL	Ps	FL	Ps	FL	Ps	FL
A	1	0,3447	1	0,2901	1	0,3555	1	0,3114	1	0,3045	1	0,4204	1	0,395	1	0,3392	1	0,3317	1	0,2699
B	3	-0,0098	4	0,0244	3	0,011	4	0,018	3	0,031	3	-0,0236	3	-0,0247	3	-0,0023	3	0,0065	4	0,0385
C	2	0,2537	2	0,2711	2	0,242	2	0,2292	2	0,2827	2	0,2407	2	0,2762	2	0,2595	2	0,2671	2	0,2681
D	4	-0,0214	3	0,1038	4	-0,0283	3	0,0414	4	0,0179	4	-0,0805	4	-0,0598	4	-0,0368	4	-0,0176	3	0,1379
E	5	-0,5672	5	-0,6895	5	-0,5802	5	-0,6	5	-0,6361	5	-0,5571	5	-0,5868	5	-0,5595	5	-0,5877	5	0,6374

Legenda: Ps-Posição; FL-Fluxo
 Fonte: Coleta de dados da autora.

Quadro 9. Ordenação global dos desempenhos das alternativas obtidos a partir do método PROMETHEE II.

Posição	Ordenação global de desempenho das alternativas									
	Decisores									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1 ^a	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
2 ^a	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
3 ^a	B	D	B	D	B	B	B	B	B	D
4 ^a	D	B	D	B	D	D	D	D	D	B
5 ^a	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E

Fonte: Coleta de dados da autora.

4.4 Resultado do desempenho dos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis nos s Indicadores Seleccionados na Pesquisa

Os resultados dos indicadores foram obtidos por meio do acompanhamento das atividades nos ECMR (Apêndice D). Estão dispostos nas dimensões: Econômica, Social, Ambiental e Operacional.

4.4.1 Dimensão Econômica

4.4.1.1 Categoria Movimentação Financeira do Empreendimento

A Figura 33 apresenta a *Receita Bruta* dos empreendimentos advinda da entrada de capital oriundo da comercialização de materiais recicláveis em Rede.

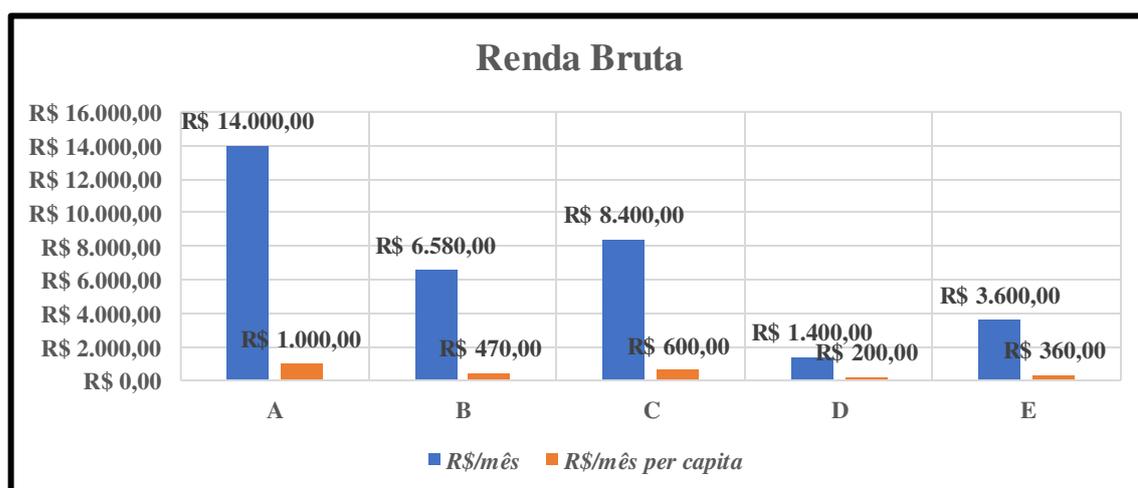


Figura 33. Renda Bruta dos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis.
Fonte: Coleta de dados da autora.

De acordo com os dados coletados a entrada do capital nos empreendimentos, foi observado que o empreendimento A apresentou a maior receita (R\$ 14.000,00), seguido pelo empreendimento C (R\$ 8.400,00), B (R\$ 6.580,00), D (R\$ 1.400,00), respectivamente, enquanto o empreendimento E apresentou o menor valor per capita (R\$ 3.600,00), Figura 34.

Com relação as *Despesas* para manutenção do empreendimento, E (R\$100,00) e D (R\$ 140,00) apresentaram as menores despesas mensais, enquanto A, C (R\$ 994,00) e B (R\$840,00), respectivamente, apresentaram as maiores despesas de manutenção, conforme a Figura 34.

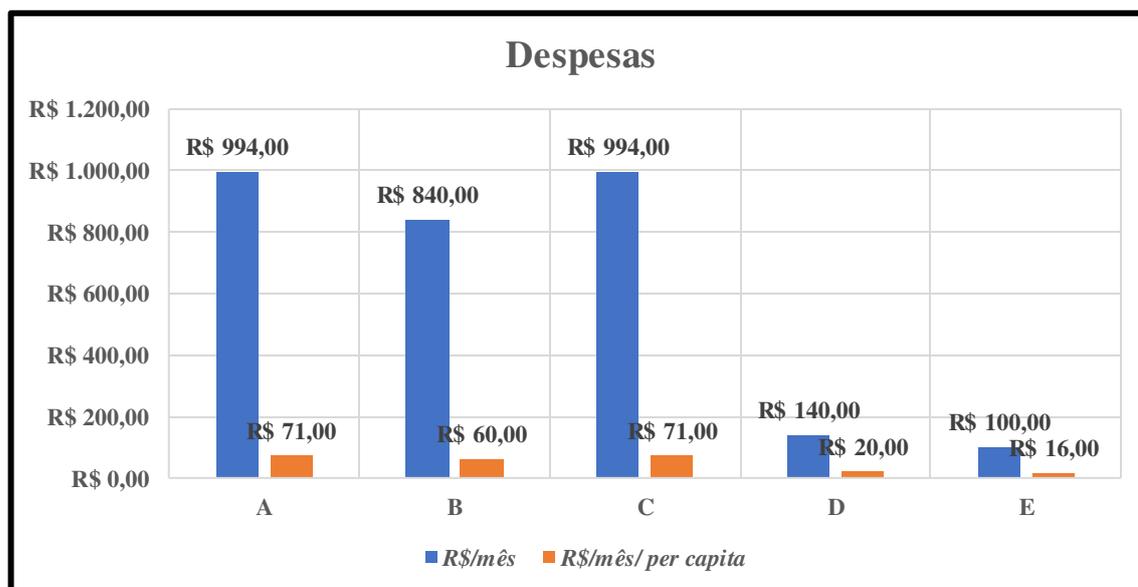


Figura 34. Despesas dos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis.
Fonte: Coleta de dados da autora.

No tocante a *Renda do Trabalhador* rateada entre os membros, observou-se em todos os empreendimentos, que o valor recebido como renda, está abaixo do salário mínimo vigente. O empreendimento A (R\$929,00) obteve o valor máximo, sendo este o empreendimento, entre os observados, a aproxima-se do valor nacional (R\$954,00). O empreendimento C (R\$ 529,00), obteve o valor um pouco maior da metade do salário nacional, enquanto B (R\$410,00), E (R\$ 350,00) e D (R\$ 180,00) obtiveram valores abaixo da metade do salário mínimo, conforme Figura 35.

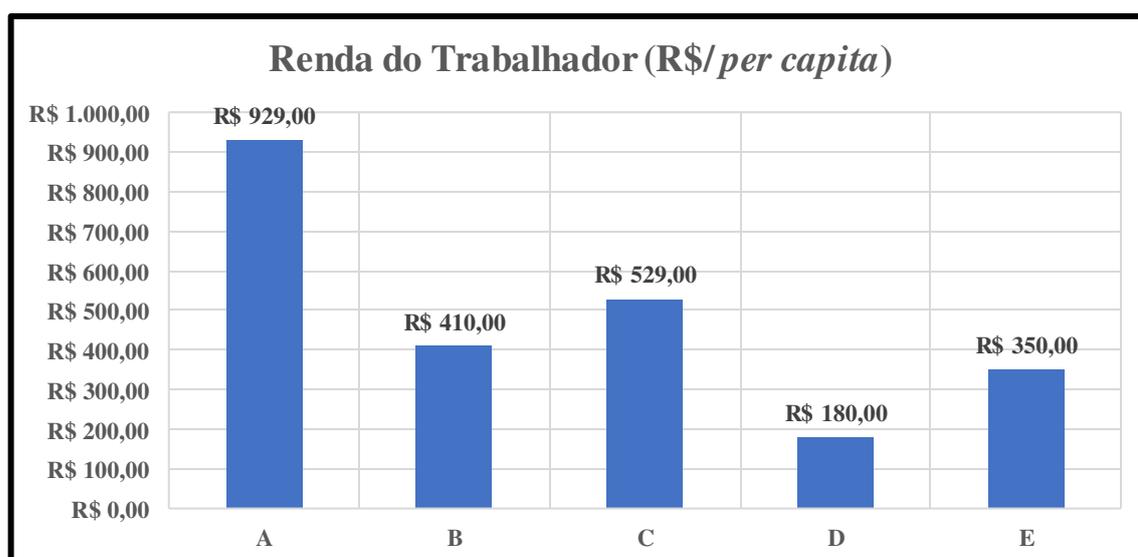


Figura 35. Renda do Trabalhador nos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis.
Fonte: Coleta de dados da autora.

4.4.1.2 Categoria *Contratos*

Observou-se que os *Contratos de Coleta Seletiva* entre os empreendimentos de catadores de materiais recicláveis e instituições configuram-se como informais, com a realização da coleta seletiva solidária, ou seja, não há pagamento de valores monetários aos empreendimentos pelo serviço de coleta seletiva, quer seja em instituições públicas ou privadas. Com efeito, os empreendimentos adotaram o termo “doação”, referindo-se ao ato de receber o material reciclável de fontes geradoras, entre elas, comércios, empresas, condomínios, escolas. Termo não conveniente ao cenário estudado. Os empreendimentos não estão recebendo pelos serviços prestados às instituições públicas e privadas.

4.4.1.3 Categoria *Rede*

Sobre a *Comercialização dos Materiais Recicláveis em Rede*, observou-se que apenas o empreendimento C não comercializa todos os seus materiais recicláveis na rede. Desta forma, não pontuou neste indicador (0), enquanto os demais empreendimentos, A, B, D, E obtiveram a pontuação máxima (1).

A comercialização em rede compõe o Plano de Negócios Sustentáveis elaborado em 2016, definido e construído com a participação dos 13 empreendimentos de catadores de materiais recicláveis que fazem parte da Rede Cata PB (CEADEC, 2016). Desenvolvida a partir da necessidade de comercializar e garantir melhor agregação de valor aos materiais recicláveis em rede, com o uso compartilhado de caminhões compartilhados. O principal articulador é a Cáritas Brasileira Regional NE, representante da Base de Serviços de Apoio à Rede Cata PB.

4.4.1.4 Categoria *Rotatividade*

No tocante à categoria *Rotatividade*, representada pelo indicador *Variação do Número de Membros* que compõe o empreendimento, em virtude da entrada e saída de trabalhadores, nos últimos 6 meses, demonstrou-se mais acentuado no empreendimento E (42%), seguido do empreendimento A (28%), B (21%), C e D (14%), respectivamente, conforme a Figura 36.

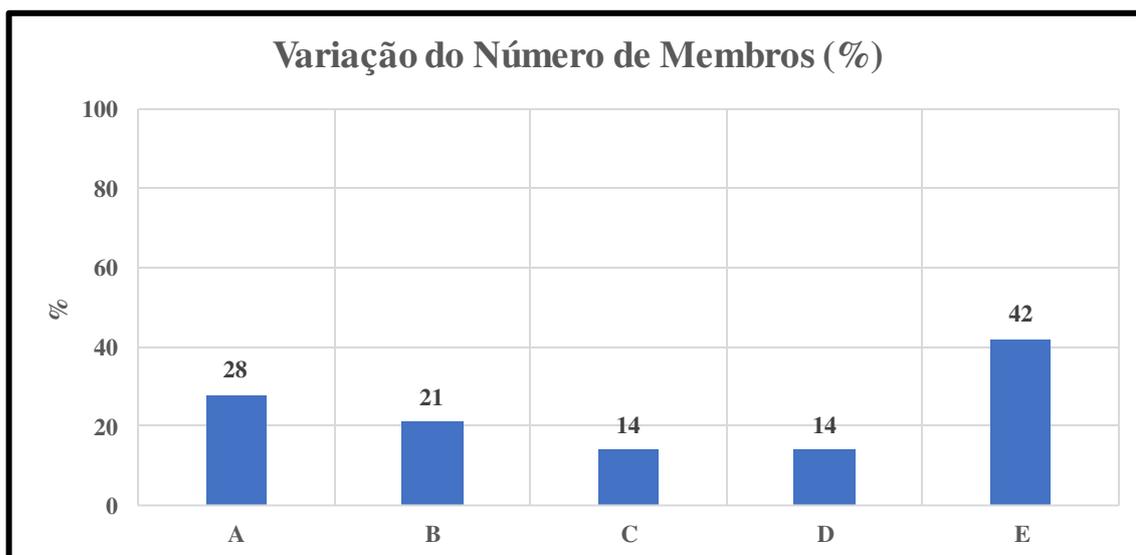


Figura 36. Variação do Número de Membros nos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis.

Fonte: Coleta de dados da autora.

A variação no número de membros, comparativamente, demonstrou-se menor nos empreendimentos C e D. Em E, a desistência do trabalho foi maior, quando comparada aos demais empreendimentos. Neste e nos demais empreendimentos, observou-se que grande parte dos trabalhadores que se desliga, não foi formalizada na associação ou cooperativa, visto que os associados ou cooperados costumam reservar um período de experiência, geralmente seis meses, para efetivar a entrada do trabalhador no empreendimento através de decisões em assembleia.

4.4.1.5 Categoria *Custos Municipais*

O indicador *Redução de Despesas com Coleta e Aterramento de Resíduos Sólidos* aferiu à redução das despesas da gestão do município na coleta e aterramento a partir do trabalho realizado pelos catadores de materiais recicláveis. Os custos com coleta e aterramento dos resíduos sólidos recuperados, no município de Campina Grande são respectivamente R\$ 94,10 por tonelada para a coleta e R\$32,98 por tonelada para o aterramento (PMGIRS, 2014).

No tocante a contribuição de cada ECMR para a redução de despesas com coleta e aterramento do município verificou-se os respectivos valores: A (R\$ 3.050,00), B (R\$ 1.548,00), C (R\$ 2.796,00), D (R\$ 1.741,00) e E (R\$ 851,00) mensalmente, Figura 37.

Outrossim, aferiu-se a redução de despesas *per capita*: A (R\$ 218,00), B (R\$110,00), C (R\$200,00), D (R\$249,00) e E (R\$85,00) mensalmente, Figura 37.

Estes resultados demonstram que houve redução da receita municipal com coleta e aterramento de resíduos sólidos, a partir das atividades dos empreendimentos de catadores de materiais recicláveis, na ordem de R\$ 9.986,00 mensais.

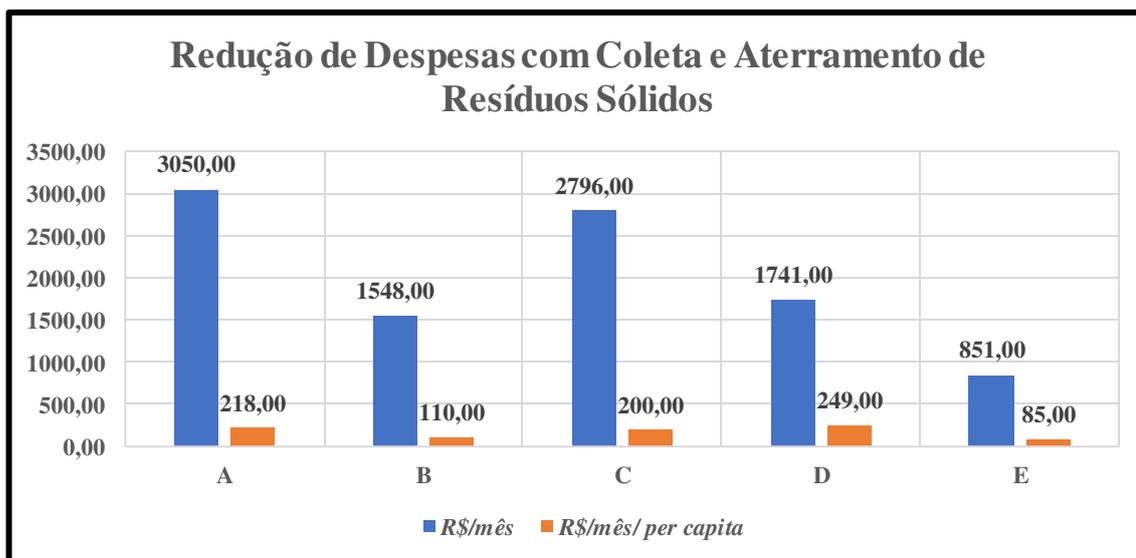


Figura 37. Contribuição dos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis para redução dos Custos Municipais.

Fonte: Coleta de dados da autora.

4.4.2 Dimensão Social

4.4.2.1 Categoria *Formalização*

No tocante a categoria *Formalização*, o indicador *Documentação de Regulação Empreendimento*, aferiu que os empreendimentos A, B, e C atingiram 71% dos requisitos exigidos para calcular o indicador, enquanto os empreendimentos D, 50%, e o empreendimento E, 14%.

No que concerne à Jornada de Trabalho observou-se que os empreendimentos A, B e C atuam realizando suas atividades em 40 horas/semanais, enquanto o empreendimento E (25 horas/semanais) e o empreendimento D (20 horas/semanais)

4.4.2.2 Categoria *Organização*

O indicador *Autogestão* do empreendimento aferiu que o empreendimento C atende a 100% dos requisitos que compõem o indicador, seguido de A (80%), B (60%), D (40%) e E (20%), como expõe a Figura 38.

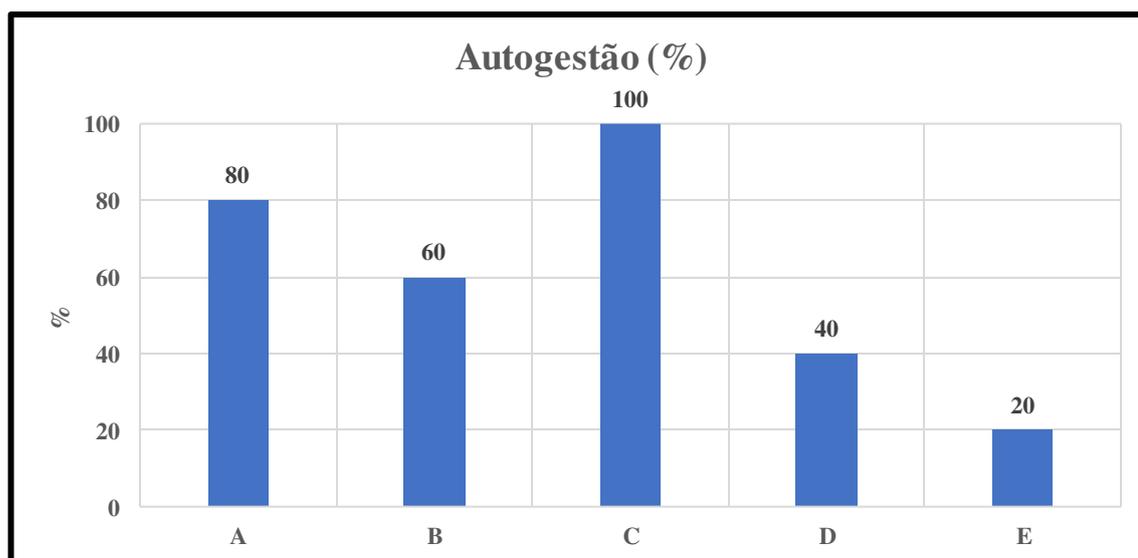


Figura 38. Autogestão nos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis.
Fonte: Coleta de dados da autora.

O indicador *Formação* para o trabalho considerou a formação dos catadores de materiais recicláveis para gestão de seus empreendimentos, de acordo com o observado, o empreendimento C possui o maior número de membros, 100%, que passaram por algum processo de formação (oficinas, cursos, palestras), para atuar no empreendimento, seguido do empreendimento D (85%), A (71%), B (57%) e o empreendimento E que obteve o menor número de membros com algum tipo de formação para o trabalho (14%). Figura 39.

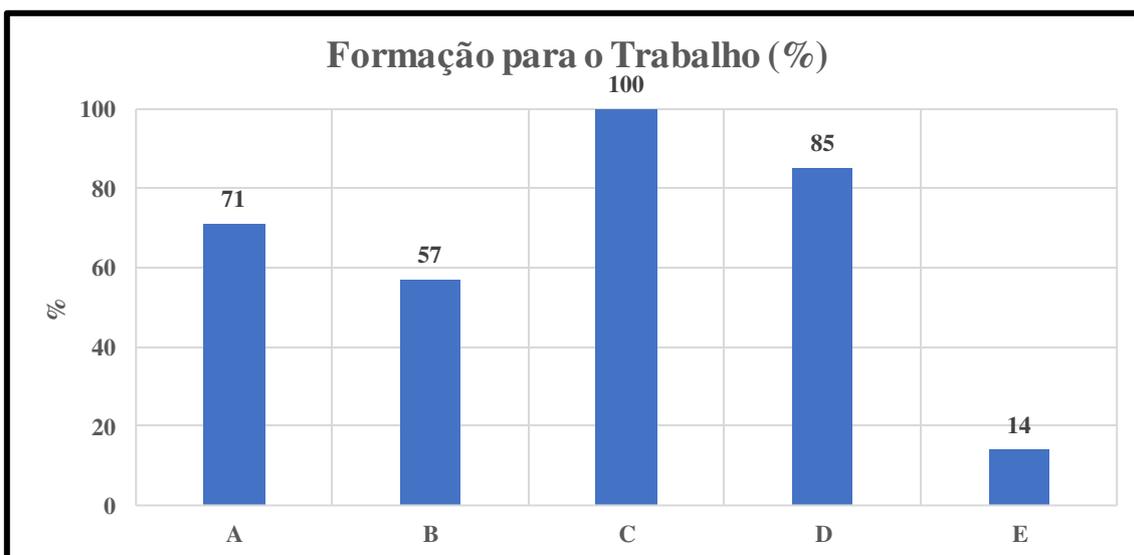


Figura 39. Formação para o Trabalho nos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis.
Fonte: Coleta de dados da autora.

O indicador *Representatividade* apontou que 21% dos membros em A, C, e D, participam frequentemente de reuniões que possuem pautas voltadas para a gestão de resíduos sólidos que incluem catadores de materiais recicláveis, no município de Campina Grande, enquanto em B (14%) e D (10%), apresentaram os menores números de participantes (Figura 40).

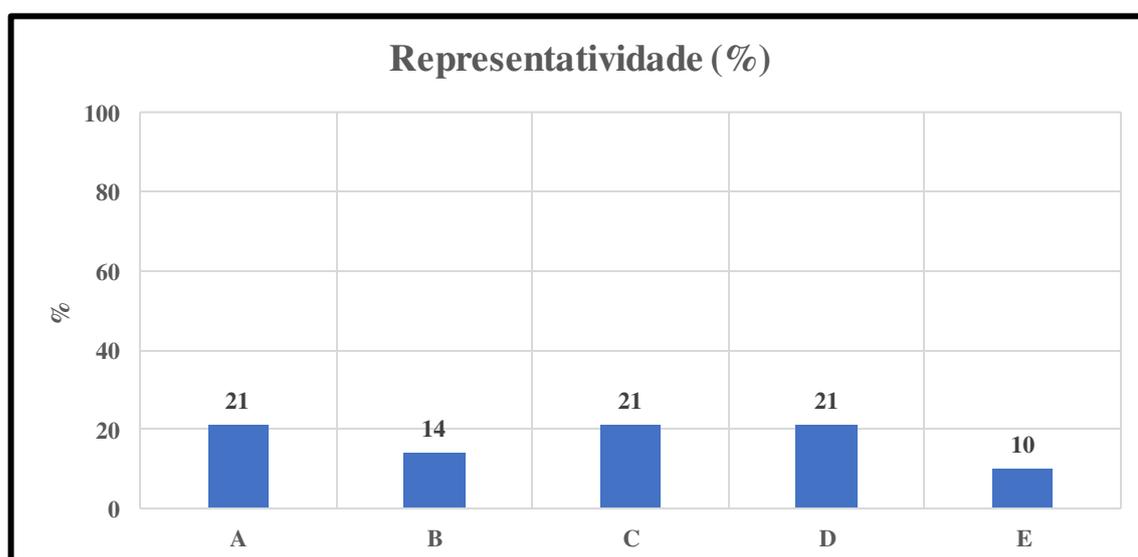


Figura 40. Representatividade nos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis.
Fonte: Coleta de dados da autora.

4.4.2.3 Categoria *Condições de Trabalho*

Sobre o indicador *Identidade Visual*, conforme observou-se nos empreendimentos A, B, C e D, todos os membros (100%) realizam suas atividades fardados com a identificação visual do empreendimento a qual faz parte. Enquanto no empreendimento E, foi observado 20% do número total de membros utilizando o fardamento durante as atividades.

No que tange ao indicador *Benefícios ao Trabalhador*, observou-se que o empreendimento C (67%) atende ao maior número de requisitos deste indicador, enquanto os empreendimentos A, B e D atendem em 33% aos mesmos requisitos, e o empreendimento E não atendeu a nenhum requisito (0%) (Figura 41).

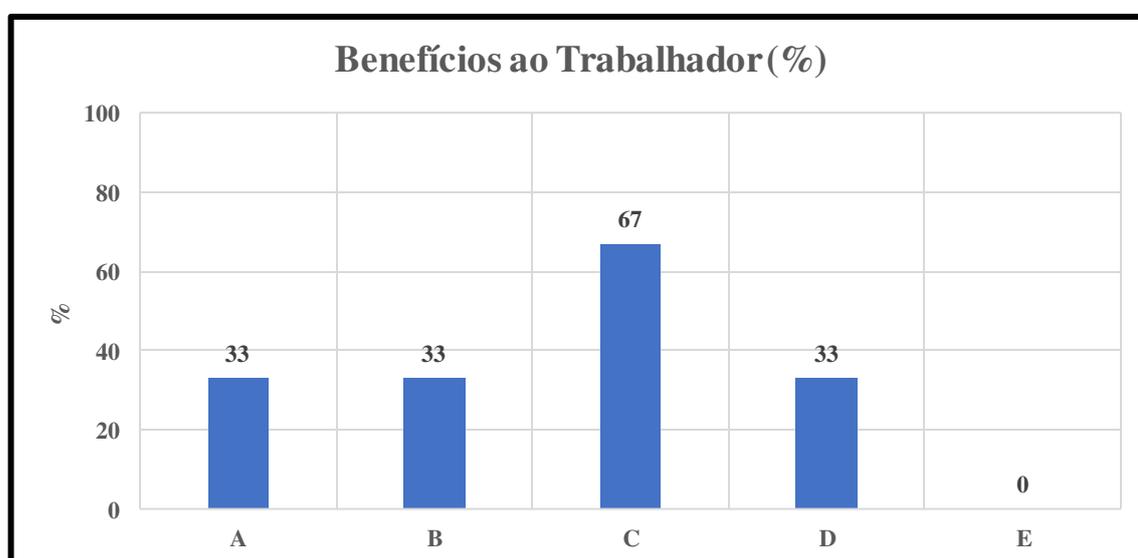


Figura 41. Benefícios ao Trabalhador nos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis.
Fonte: Coleta de dados da autora.

4.4.2.4 Categoria *Apoio Técnico*

Em relação à categoria *Apoio Técnico* e ao indicador *Parcerias*, constatou-se que os empreendimentos A e C (100%) possuem o maior número de requisitos atendidos, enquanto D (83%), B (67%) e E (14%) atenderam parcialmente aos critérios (Figura 42). Sobre a diversificação destas parcerias, os empreendimentos A, B, C, e D pontuaram nesse critério (1), enquanto o empreendimento E, não demonstrou nenhuma diversificação (0).

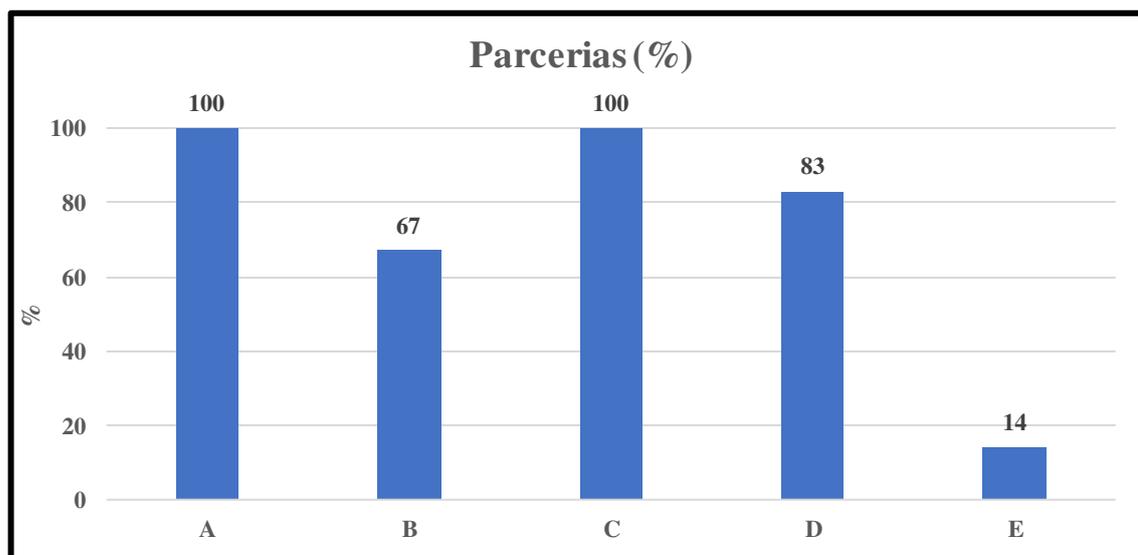


Figura 42. Parcerias nos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis.
Fonte: Coleta de dados da autora.

4.4.2.5 Categoria *Saúde e Segurança no Trabalho*

No que tange à categoria *Saúde e Segurança no Trabalho*, os indicadores *Uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI)*, *Uso de Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC)* e *Ações de prevenção* obtiveram os seguintes resultados. A (86%; 33%; 50%), B (72%;33%;33%), C (86%; 67%; 67%), D (28%; 33%; 50%) e E (10%; 33%; 20%) respectivamente (Figura). Vale ressaltar que, esta pesquisa observou apenas as atividades que ocorrem dentro do galpão de triagem (triagem, desmanche, beneficiamento e comercialização).
Figura 43.

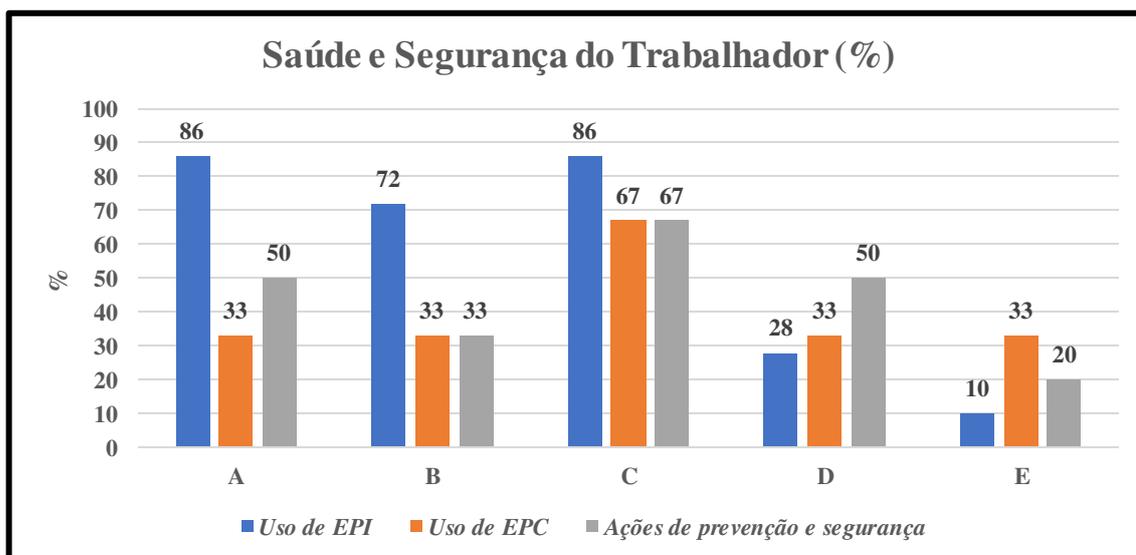


Figura 43. Saúde e Segurança do Trabalhador nos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis.

Fonte: Coleta de dados da autora.

4.4.2.6 Categoria *Histórico*

O indicador *Tempo de Atuação na Coleta de Materiais Recicláveis*, aferiu que A e C possuem as maiores médias de anos em relação aos membros que trabalham em seus empreendimentos (média de 18 anos), seguido de B (média de 15 anos), D (média de 16 anos) e E (média de 10 anos) (Figura 44).

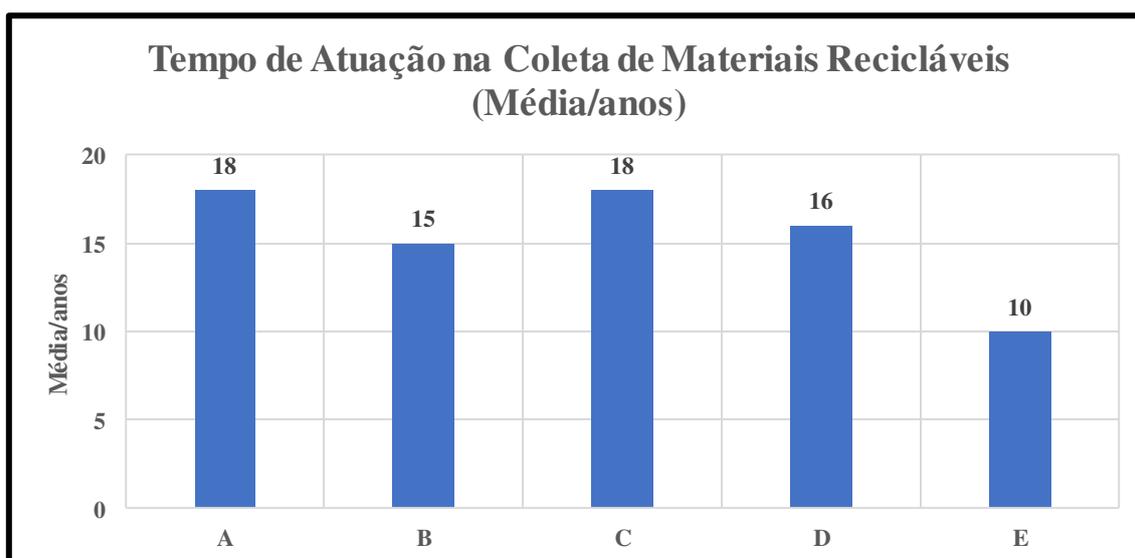


Figura 44. Tempo de Atuação dos Trabalhadores na Coleta de Materiais Recicláveis.

Fonte: Coleta de dados da autora.

4.4.3 Dimensão Ambiental

4.4.3.1 Categoria *Coleta Seletiva*

Com relação a categoria *Coleta Seletiva*, o indicador *Quantidade Recolhida de Materiais Recicláveis*, foi possível observar que os empreendimentos A (24.050 kg/mês) e C (21.898 kg/mês), recolheram as maiores quantidades de materiais recicláveis, seguidos de B (12.180 kg/mês), E (6.680 kg/mês) e D (1.969 kg/mês). Figura 45.

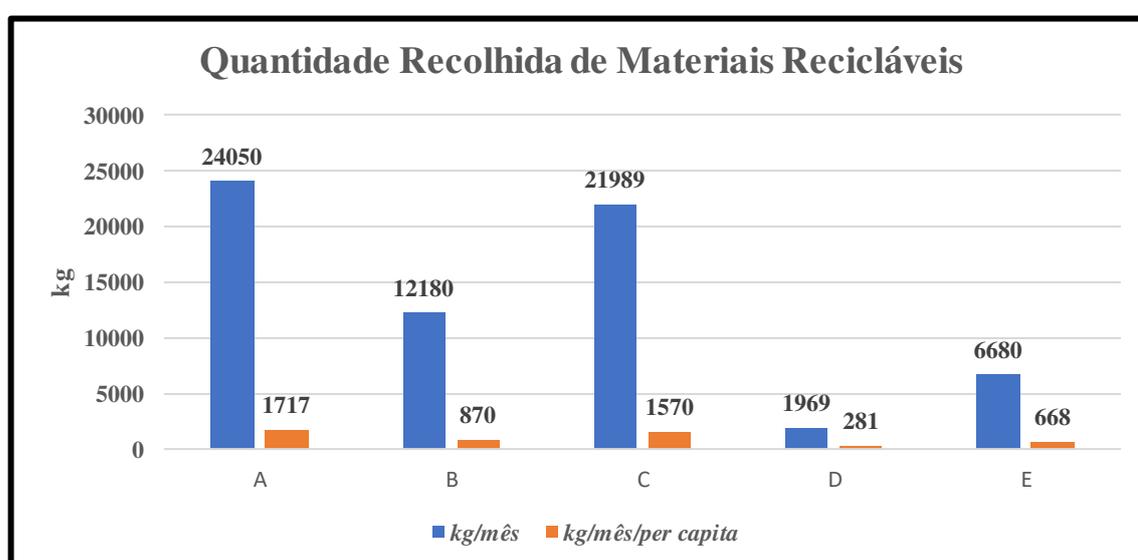


Figura 45. Quantidade recolhida de materiais recicláveis nos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis.

Fonte: Coleta de dados da autora.

Com relação ao indicador *Quantidade Recuperada de Papel*, o empreendimento C obteve maior recolhimento (18.396 kg/mês). No indicador *Quantidade Recuperada de Plástico*, o empreendimento A, obteve maior recolhimento (5.502 kg/mês). Com relação ao indicador *Quantidade Recuperada de Metal*, o empreendimento A obteve maior recolhimento (1.694 kg/mês). E no tocante ao indicador *Quantidade Recuperada de Vidro*, o empreendimento D obteve maior recolhimento (49 kg/mês), conforme Tabela 6.

Tabela 6. Quantidade Recuperada de Materiais Recicláveis nos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis.

Empreendimentos	Quantidade Recuperada de Materiais Recicláveis							
	Papel		Plástico		Metal		Vidro	
	kg/mês	kg/mês/ <i>per capita</i>	kg/mês	kg/mês/ <i>per capita</i>	kg/mês	kg/mês/ <i>per capita</i>	kg/mês	kg/mês/ <i>per capita</i>
A	16618	1187	5502	393	1694	121	39,2	2,8
B	9884	706	1694	121	504	36	19,6	1,4
C	18396	1314	2198	157	1204	86	19,6	1,4
D	1099	157	497	71	196	28	49	7
E	5100	510	1300	130	200	20	10	1

Fonte: Coleta de dados da autora.

4.4.3.2 Categoria *Educação Ambiental*

Sobre o indicador *Promoção de Educação Ambiental para Coleta Seletiva*, observou-se que os empreendimentos A, B, C, D realizam alguma ação nesse sentido, desta forma, receberam a pontuação 1. Enquanto o empreendimento E, foi o único que não apresentou ações que envolvem a Educação Ambiental, não pontuando neste indicador (0).

4.4.4 Dimensão Operacional

4.4.4.1 Categoria *Condições de Infraestrutura*

No tocante a categoria *Condições de Infraestrutura*, no indicador *Espaço Físico do Empreendimento*, observou-se que os empreendimentos C e D, atendem a todos os requisitos deste indicador (100%), enquanto os empreendimentos A (67%), B (59%) e E (25%) atendem respectivamente (Figura 46).

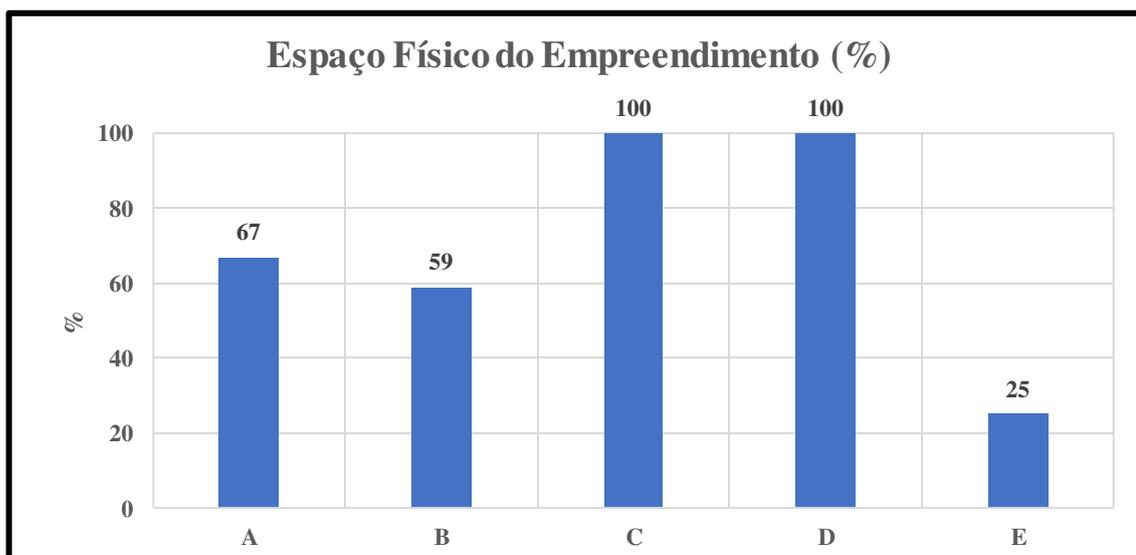


Figura 46. Espaço físico nos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis.
Fonte: Coleta de dados da autora.

Com relação ao indicador *Equipamentos Utilizados no Trabalho*, observou-se que os C e D possuem (58%), enquanto A (50%) e B (17%) dos equipamentos necessários para o trabalho. Em contra partida, E (0%) não apresentou nenhum equipamento. Conforme Figura 47.

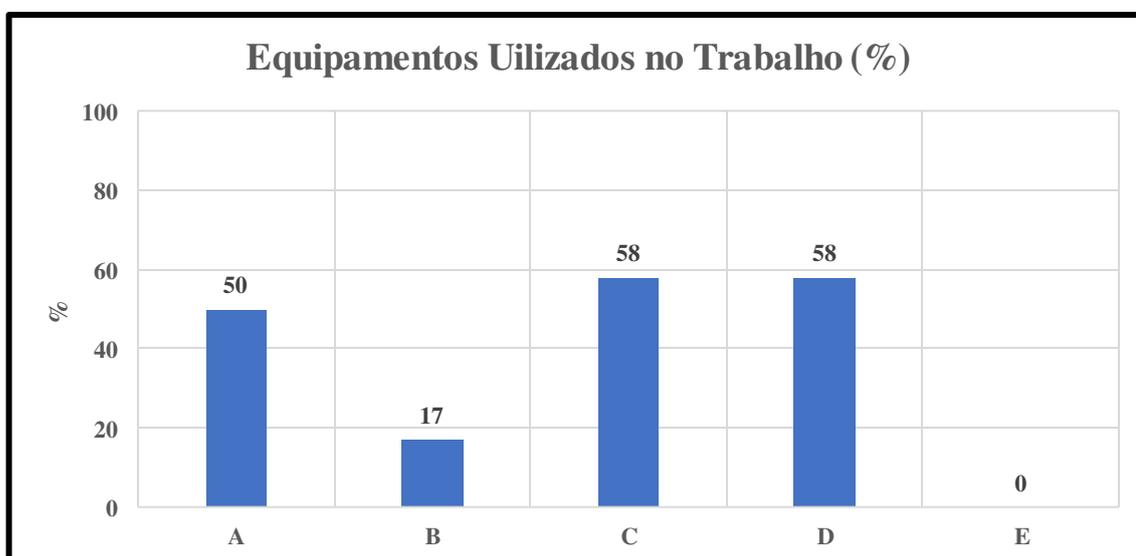


Figura 47. Equipamentos Utilizados no Trabalho nos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis.
Fonte: Coleta de dados da autora.

4.4.4.2 Categoria *Beneficiamento dos Materiais Recicláveis*

Na categoria *Beneficiamento dos Materiais Recicláveis*, observaram-se os indicadores: *Higienização, Prensagem e Reciclagem*, os empreendimentos obtiveram a seguinte pontuação A (1; 1; 0), B(1; 1; 0); C (1; 1; 0); D (1; 1; 1) e E (0; 1; 0), respectivamente.

4.4.4.3 Categoria *Coleta, Transporte e Triagem de Materiais Recicláveis*

No tocante ao indicador *Quantidade de Veículos de Coleta*, observou-se em A (0,7 equipamento *per capita*); B, C e E (0,5 equipamento *per capita*) e D (0,2 equipamento *per capita*). Figura 48.

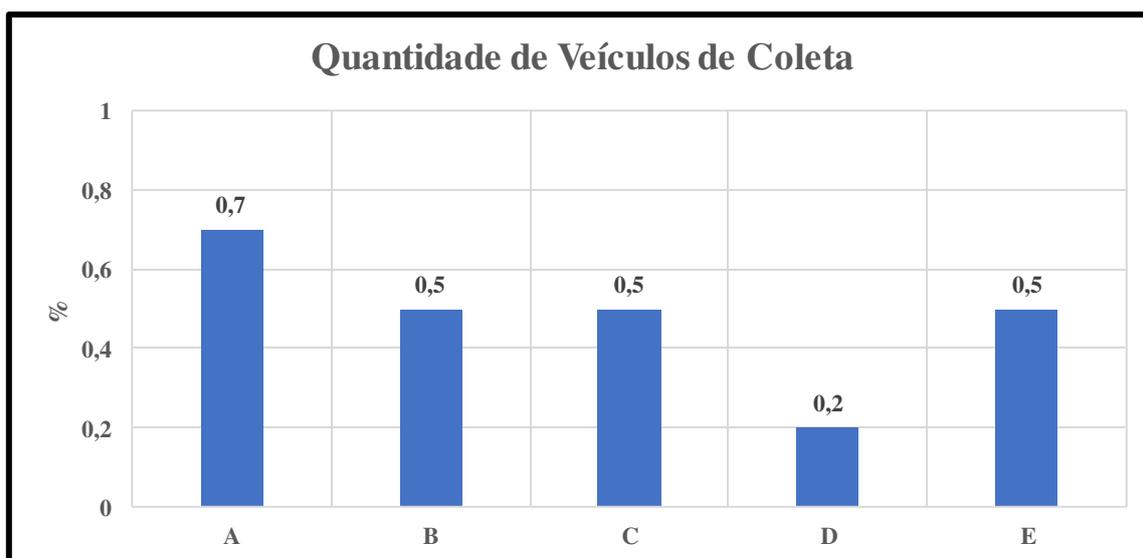


Figura 48. Quantidade de Veículos de Coleta nos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis.

Fonte: Coleta de dados da autora.

Sobre o indicador *Uso de Veículo Motorizado*, observou-se que os empreendimentos A, B, C, D fazem uso de veículo motorizado (tipo caminhão) para transportar o material coletado. Desta forma, receberam a pontuação máxima (1), enquanto o empreendimento E não pontuou neste indicador (0), uma vez que não utiliza o transporte supracitado. Com relação ao indicador *Uso de Mesa para Triagem*, apenas os empreendimentos B e C receberam a pontuação máxima (1), enquanto os empreendimentos A, D e E, não pontuaram neste indicador (0), uma vez que não realizam essa atividade utilizando mesas.

4.5 Análise do Desempenho dos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis

4.5.1 Análise da Dimensão Econômica

A renda mensal *per capita* nos ECMR estudados foi de R\$ 479,20 (média), esta é o resultado da diferença entre a receita e as despesas do empreendimento, que é paga a cada trabalhador no fim do mês trabalhado. Observou-se que a renda obtida da atividade no empreendimento, constitui-se como a principal fonte de recursos financeiros dos trabalhadores que, geralmente é complementada por auxílios sociais. Auxílios de programas sociais como Bolsa Família, foram destacados por 85% dos entrevistados, como complemento da renda mensal, no entanto, os entrevistados de B, C e D, ainda exemplificam que a renda total não atinge o salário mínimo vigente. Salienta-se que, não foi identificado, durante o período da pesquisa, o pagamento pelo serviço ambiental que prestam ao município.

Na relação renda mensal, obtida do trabalho como catador de materiais recicláveis, e composição familiar, constatou-se que o empreendimento A, apresentou entre os demais empreendimentos, a maior renda (R\$ 232,5 por membro familiar), enquanto o empreendimento D, a menor renda (R\$ 31 por membro familiar), conforme a Tabela 7.

Tabela 7. Relação entre renda mensal e composição familiar nos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis.

Composição familiar	A	B	C	D	E
Membros por domicílio (média)	4	4,75	3,5	6,5	2,9
Renda mensal *	R\$ 930	R\$ 404	R\$ 530	R\$200	R\$ 350
Renda por membro familiar	R\$232,5	R\$ 85	R\$151	R\$31	R\$120
Menores de 18 anos (média)	2,3	3,25	1,8	2,5	1,9

* Obtida do trabalho como catador de materiais recicláveis no empreendimento.

Fonte: Coleta de dados da autora.

Este panorama contrapõe-se com o rendimento nominal mensal domiciliar *per capita* da Paraíba que gira em torno de R\$ 929, bem como a média nacional *per capita* de R\$1.439, calculada no ano de 2019 (IBGE, 2020). No entanto, é importante destacar que para fins de cálculo, todos os moradores do domicílio e suas rendas são considerados nos rendimentos domiciliares, inclusive os moradores classificados como pensionistas, empregados domésticos e parentes de empregados domésticos (IBGE, 2020).

Os resultados obtidos corroboram com o que destaca o IPEA (2012), apresentando o diagnóstico dos catadores de materiais recicláveis da região Sul do país, o qual aponta que 87% dos catadores de materiais recicláveis entrevistados, possuem renda média individual declarada na comercialização dos materiais recicláveis. Contudo, observa-se nos estudos de Sant’Ana e Mello (2016) que os catadores de materiais recicláveis dessa região, complementam sua renda através da participação em programas de renda do governo federal e estadual.

Considerando a renda *per capita* dos empreendimentos estudados, complementada pelo auxílio do programa social Bolsa Família, ainda assim, não é possível afirmar que os catadores de materiais recicláveis vivam em condições econômicas e sociais que lhes proporcionem boa qualidade de vida. Porquanto, priorizasse a renda do trabalho, como principal fonte de manutenção da família, e uma vez que essa renda não alcança o salário mínimo vigente, ainda é necessário medidas de inclusão econômica da categoria. Embora, represente a fonte de renda do trabalhador, e por isso uma conquista por si só.

Elucida-se a necessidade da gestão pública priorizar a coleta seletiva realizada pelos catadores de materiais recicláveis. Desta forma, garantir o fortalecimento de seus empreendimentos, através da transferência do ônus da coleta e aterramento dos resíduos sólidos, que outrora pagaria as empresas privadas para executar o serviço. Para além, cumprir com o que preconiza a PNRS, incluindo essa categoria na logística reversa dos resíduos sólidos.

O apoio institucional da Prefeitura de Campina Grande, conforme observado durante a pesquisa, concentraram-se na cessão de dois galpões de triagem e no custeamento de um caminhão, tipo baú, para recolhimento dos resíduos sólidos. Vale a pena destacar que, prefeituras de outros municípios brasileiros tem oferecido infraestrutura ou apoio gerencial, além de custear despesas básicas como: água, luz, combustíveis e apoio técnico administrativo do quadro. Todavia, este apoio institucional no cenário brasileiro, representa um custo muito baixo para as prefeituras, quando comparado aos benefícios econômicos e ambientais que resultam das atividades dos catadores de materiais recicláveis (IPEA, 2015).

Há experiências de remuneração dos catadores de materiais recicláveis no Brasil, todavia, ainda não são consideradas exitosas para alcançar a desejada emancipação econômica e a inclusão social (FIGUEREIDO, SILVEIRA, 2016). Essa mudança de cenário permite que empreendimentos de catadores de materiais recicláveis adquiram estabilidade econômica e adquiram novas oportunidades para melhorar seus negócios.

Conforme destacam Maia *et al.* (2015) a valorização dos catadores de materiais recicláveis é um dos pontos mais relevantes da PNRS, pois demonstra o reconhecimento desses profissionais como agentes fundamentais da gestão ambiental.

Para Souza *et al.* (2014) garantir os princípios e objetivos das políticas públicas voltadas aos catadores de materiais recicláveis, se configura como fundamental para melhorar as condições de trabalho e de vida dignas destes profissionais.

Nesta perspectiva, os autores Sant'Ana e Metello (2016) elucidam a necessidade de aplicar a remuneração dos catadores de materiais recicláveis, considerando não apenas, a coleta seletiva que realizam, como também, o serviço ambiental que prestam, uma vez que a contratação formal embute a remuneração ao catador que vai além do material coletado. Desta forma, podem promover a real possibilidade de ascensão social e econômica da categoria. Em municípios que investiram no processo de contratação renumerada, observou-se um avanço significativo no total de resíduos sólidos coletado e destinado adequadamente, além disso, a contratação renumerada possibilitou o aumento latente na renda da categoria, fortalecendo o processo de inclusão social (SANT'ANA; METELLO, 2016;)

No que tange às oscilações do preço do material reciclável e às exigências do volume comercializado no mercado da reciclagem, percebeu-se que exercem impactos significativos na renda final dos catadores de materiais recicláveis, e conseqüentemente, o sustento de suas famílias. A variação do preço de materiais recicláveis no ano de 2019 está descrita na Tabela 8.

No âmbito das oscilações de preço de venda dos materiais recicláveis pelos empreendimentos estudados, destacaram-se mais oscilantes no ano de 2019, o material do tipo metal e papel. Ao considerarmos que o papel é o material reciclável de maior recolhimento pela coleta seletiva dos empreendimentos estudados, e o metal do tipo ferro, o segundo material de maior recolhimento, infere-se que a redução do preço de venda desses materiais, impactou negativamente a receita dos empreendimentos, uma vez que o mercado da reciclagem repassa os prejuízos para a base da cadeia da reciclagem, onde se encontram os catadores de materiais recicláveis.

Nesta perspectiva Wirth (2013) afirma que as oscilações dos preços no mercado da reciclagem são transferidas para cadeia produtiva de forma descendente, uma vez que, o setor produtivo busca reduzir a margem de risco financeira repassando os valores.

Tabela 8. Preço dos materiais comercializados no ano de 2019 nos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis.

Material reciclável	2019									
	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro
Classificação	R\$/kg	R\$/kg	R\$/kg	R\$/kg	R\$/kg	R\$/kg	R\$/kg	R\$/kg	R\$/kg	R\$/kg
Alumínio chaparia	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8
Alumínio latinha	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Alumínio panela	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Cobre	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Ferragens	0,22	0,22	0,22	0,27	0,27	0,27	0,27	0,22	0,27	0,15
Metal	9	8	8	8	9	9	9	9	9	9
Papel branco	0,37	0,28	0,37	0,38	0,37	0,37	0,3	0,32	0,32	0,25
Papel misto	0,2	0,15	0,18	0,18	0,25	0,25	0,15	0,17	0,17	0,27
Papelão misto	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,2	0,15
Papelão normal	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,33
PEAD branco	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
PEAD colorido	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
PET	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Plástico bacia branca	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Plástico bacia colorido	0,6	0,2	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Plástico cadeira	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Plástico Carina	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Plástico fino	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Plástico sacola	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7	0,5	0,8	0,7
PVC	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

Fonte: Coleta de dados da autora

De acordo com o MNCMR o mercado da reciclagem, como a maioria do setor industrial, recebe influência da Bolsa de Valores Mundial, competindo com preços em dólar, sujeito as variações da moeda. Fato que justifica as constantes oscilações de preço no setor.

Apesar das oscilações, o mercado da reciclagem, configura-se como um promissor, conforme aponta Castilhos Júnior *et al.* (2013), os benefícios da reciclagem para a sociedade brasileira, caso todo o resíduo reciclável seja processado são estimados em R\$ 8 bilhões anuais, sendo que atualmente essa atividade gera benefícios entre R\$ 1,4 bilhão e R\$ 3,3 bilhões anuais.

Igualmente, somado as oscilações de mercado, ainda ocorre a depreciação dos preços dos materiais recicláveis em virtude da comercialização realizada aos atravessadores, os quais intermediam a venda do empreendimento ao mercado da reciclagem, uma vez que comercializam em quantidades maiores e assumem os custos de transporte do material.

Outra exigência imposta a comercialização dos materiais recicláveis é a higienização de materiais do tipo plástico que consiste na retirada de rótulos e esvaziamento dos produtos. Atividade realizada durante a triagem que expõe os trabalhadores à riscos, químico e biológico, devido ao contato com líquidos tóxicos.

Neste sentido, evidencia-se que catadores de materiais recicláveis executam o serviço mais laborioso na reintrodução da matéria prima ao setor primário, a coleta e a seleção dos materiais recicláveis. Além disso, arcam com os custos de transporte dos materiais entre a fonte geradora e os galpões de triagem, além da manutenção de seus negócios, todavia não são remunerados pelos serviços que executam, quer seja pelos intermediários, quer seja pela indústria da reciclagem.

Acrescenta-se que os empreendimentos de catadores de materiais recicláveis não impõem o preço na venda de seus materiais recicláveis, ao contrário recebem a imposição do mercado da reciclagem. Um mercado oligopsônio, no qual existem poucos compradores e inúmeros vendedores, havendo indícios de ser um padrão nacional (PRIMO, 2012).

De acordo com o MNCMR (2010) o desafio que as redes de cooperativas de catadores de materiais recicláveis encontram para superar a posição do primeiro nível para o segundo nível, onde se encontram os atravessadores, na pirâmide da reciclagem, consiste na tributação fiscal, principalmente no ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços) incidente na comercialização interestadual.

De acordo com o Senador Federal a Confederação Nacional de Indústria (CNI) aponta que são recolhidos, em torno de R\$ 2,6 bilhões referente a bitributação sobre os materiais recicláveis. O imposto de maior incidência sobre a matéria prima da indústria recicladora é o Imposto Sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços (ICMS), este arrecada o

equivalente a R\$ 1,38 bilhão, representando 53% do total do custo com a dupla tributação, ou seja, o que mais pesa para cadeia da reciclagem (SENADO FEDERAL, 2014).

A bitributação dos materiais recicláveis, muitas vezes é descrita como um dos gargalos no incentivo às indústrias a adotarem matéria prima reciclada em seus processos, culminando no fato de não estarem presentes em todos os estados brasileiros. Cabe destacar que os empreendimentos de catadores de materiais recicláveis, por não apresentarem capital de giro, não conseguem custear a tributação incidente na comercialização interestadual dos materiais recicláveis, fato que os obriga a repassar seus materiais a intermediários. Os intermediários, por sua vez, obtêm os melhores preços na comercialização dos materiais, uma vez que negociam diretamente com a indústria recicladora.

As alternativas que visam estimular a reciclagem, apontam a desoneração da logística reversa para favorecer o estímulo do uso dos resíduos sólidos como matéria prima no setor industrial e favorecer a comercialização de materiais recicláveis dentro dos estados. Calcula-se um potencial de recuperação de resíduos de mais de R\$ 10 bilhões por ano. Isso representa um crescimento de aproximadamente 50% no mercado de resíduos no Brasil, estimado em R\$ 22 bilhões por ano (SENADO FEDERAL, 2014). Entretanto, não é somente desonerar a logística reversa, mais aplicar medidas reguladoras que alcancem os empreendimentos de catadores de materiais recicláveis, ou seja, promover uma visão estratégica, na qual não seja beneficiado, apenas o setor produtivo.

As estimativas sobre as perdas econômicas são resultantes do fato do Brasil não reciclar tudo ou a maior parte do que produz, apesar de apresentar estimativas que apontam para a crescente produção de resíduos sólidos urbanos. Cerca de 160 mil toneladas de resíduos sólidos são geradas diariamente, das quais de 30% a 40% desse montante são passíveis de reaproveitamento e reciclagem. Todavia, apenas 13% dos resíduos passíveis a reciclagem é enviado para o setor industrial primário (SILVA, 2017).

Neste viés, elucida-se que o setor da reciclagem no Brasil, ainda é pouco explorado, embora a recuperação de material reciclável consista numa atividade estimulada na América Latina. Ainda mais, a reciclagem é apontada como uma estratégia de equacionalização dos problemas de tratamento dos resíduos sólidos nos grandes centros urbanos, em praticamente todas as cidades do mundo.

Os governos europeus merecem destaque na recuperação de resíduos sólidos, assumindo a responsabilidade direta na área de gestão dos resíduos sólidos, que se enquadram nas competências dos governos locais, estimulando os cidadãos a incorporarem em seu cotidiano,

práticas de reuso e reciclagem para o bom desempenho dos sistemas de gerenciamento integrado.

Na Alemanha, observam-se as maiores taxas de recuperação de resíduos sólidos, cerca de 63% dos resíduos coletados, neste país a recuperação energética dos resíduos sólidos zerou a necessidade de envio aos aterros sanitários (SENADO FEDERAL, 2014). Na Suécia, particularmente na cidade de Estocolmo, sistemas de coleta seletiva a vácuo, incluem lixeiras conectadas a umas redes subterrâneas que conduzem os resíduos sólidos para o local de acumulação, onde se realiza a coleta seletiva. Posteriormente se processa o reaproveitamento, a compostagem e a incineração (SENADO FEDERAL, 2014).

Nos grandes centros urbanos da Austrália, Hong Kong, Japão, Coreia do Sul, e Nova Zelândia, encontra-se o alto grau na redução dos resíduos sólidos, separação na fonte e reciclagem, estimulados pela educação pública, por novas práticas e pela cobrança de taxas de coleta, conseqüentemente, observa-se o decréscimo de depósito em aterros coreanos. Os métodos mais utilizados para coleta são: 1) coleta central, onde os geradores transportam materiais a um receptor central; 2) coleta selecionada, onde os recicláveis são coletados nos domicílios (MARCHI, 2011)

É preciso ressaltar, contudo, a necessidade da desoneração da logística reversa. Priorizar, principalmente redes de empreendimentos de catadores de materiais recicláveis, sobretudo, viabilizar o processo de negociações diretas entre o setor produtivo e a categoria, avançando na pirâmide da reciclagem e possibilitando superar a venda a intermediários. Do contrário, os impactos econômicos positivos advindos do setor não alcançarão uniformemente a pirâmide da reciclagem, diminuindo, desta forma, as possibilidades de maiores rendimentos e a remuneração dos catadores de materiais recicláveis continuará desproporcional, comparando-se ao lucro dos intermediários e das indústrias da reciclagem.

Vale destacar que no Brasil, a PNRS prioriza a reciclagem dos resíduos sólidos como forma de tratamento e destinação ambientalmente adequada. Considerando as implicações sanitárias e ambientais do descarte dos resíduos sólidos na natureza, a reciclagem promove diversos impactos positivos ao meio ambiente e à sociedade, dos quais a redução da extração da matéria-prima ganha destaque.

A dimensão econômica destaca-se por gerar em escala mundial, economia da extração da matéria-prima virgem, do transporte de insumos para produção, além da redução considerável do uso de água, energia e disposição final dos resíduos sólidos. Os coeficientes de eficiência do uso de material secundário, quando convertidos em valores revelam que para o setor industrial a reciclagem é economicamente viável e vantajosa (SILVA, 2017; RIBEIRO *et*

al., 2014). Além disso, as empresas ainda são beneficiadas por cumprir a legislação ambiental, em decorrência da redução da deterioração dos recursos naturais.

Cabe destacar que na base desta pirâmide de mercado encontram-se a figura do catador de materiais recicláveis recolhendo resíduos sólidos e direcionando-os à cadeia pós-consumo da logística reversa, atuando com custo zero para empresas e para gestão municipal. Desta forma, alinhado com o que propõe Sachs (1993), em um dos livros que compreende o marco em relação aos conhecimentos voltados para sustentabilidade, a eficiência econômica deve ser avaliada em termos macrossociais, caso contrário, estará pautada em beneficiar apenas o setor empresarial, garantindo sua rentabilidade e os grupos menos favorecidos, continuarão na mesma posição de desigualdade e injustiça social, contrapondo com as premissas do desenvolvimento sustentável e da sustentabilidade.

O desenvolvimento incluyente (SACHS, 2010), relativo a uma perspectiva local, ainda não foi efetivamente alcançado, comparada a realidade das condições de trabalho e as relações sociais com que se desenvolvem, somada à ausência de soluções efetivas que propicie a inclusão econômica de grupos menos favorecidos.

No contexto local em foco, observa-se que há diálogo entre o poder público municipal e os empreendimentos de catadores de materiais recicláveis, entretanto, superficial, logo, não se demonstrou suficiente para transformar o cenário vivenciado pela categoria, sobretudo, para propiciar a sua inclusão econômica.

A necessidade de adotar práticas que viabilizem o trabalho decente, por meio do pagamento pelos serviços ambientais prestados, torna-se evidente. Caso contrário, o desenvolvimento excludente e concentrador de riquezas (SACHS, 2010), continuará a vigorar.

No que concerne ao indicador *Contrato de crédito*, não foi observado nos ECMR estudados, detenção de Capital de Giro em 100% deles. Muito embora, 60% possuem contas em cooperativas de crédito e /ou bancos. Compreende-se que o Capital de giro poderia arcar com os custos da tributação e com a logística operacional de transporte do material para as indústrias recicladoras que geralmente se encontram em outros estados do Brasil. Por outro lado, as redes esbarram na falta de uma legislação específica que diferencie a tributação para empreendimentos sem fins lucrativos, como enquadram-se os empreendimentos da economia solidária (MNCMR, 2010).

Considerando o viés de concessão de crédito para cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis, Primo (2012) destaca duas iniciativas de sucesso que ocorreram no estado da Bahia para criar novas condições ao desenvolvimento financeiro de empreendimentos econômicos solidários: 1) financiamento às associações e às cooperativas a

partir de linhas de crédito de até R\$ 50 mil, a juros de 6% ao ano para a região do semiárido e de 7% para as demais regiões. 2) financiamento a empreendimentos de economia solidária na modalidade de fundo rotativo solidário através da formação do Comitê Gestor dos Fundos Rotativos Solidários, sendo este composto por representantes de várias instituições com o objetivo de administrar o programa destinado a financiar empreendimentos de economia solidária para destinar recursos a fundos sem retorno às instituições financiadoras, ocorrendo o repasse para outros empreendimentos, com intuito de desenvolver as atividades produtivas (PRIMO, 2012).

Ressalta-se que os empreendimentos estão atentos ao mercado da reciclagem e que estão sempre desenvolvendo estratégias para melhorarem suas receitas. Entre elas, destacam-se o beneficiamento dos materiais recicláveis, como a higienização de latas de ferro e a retirada de rótulos, a prensagem de metais, papel, papelão, plástico, para compactação do volume e o aumento das vendas no peso. Acrescenta-se também, o uso compartilhado de caminhões para coleta e transporte de resíduos sólidos, com o rateio das despesas de manutenção e a comercialização de grande parte dos materiais recicláveis recolhidos Rede. Os empreendimentos acordam entre si a venda de materiais recicláveis para os compradores que apresentem melhor preço e que recolham os materiais diretamente de seus galpões. A partir dessas estratégias reduzem sensivelmente as despesas de transporte, e, sobretudo, minimizam a oscilação de preços entre os intermediários (atravessadores e/ou sucateiros).

Desta forma, as estratégias utilizadas pelos catadores de materiais recicláveis, corroboram com o estudo de Alves *et al.* (2013), os quais destacam que as organizações de Redes Solidárias têm sido apontadas, na literatura, como uma ferramenta estratégica para o fortalecimento das associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis. Esse modo de comercialização foi proposto pela Rede Cata PB, uma rede de apoio aos empreendimentos de catadores de materiais recicláveis do estado da Paraíba.

Foi possível identificar, durante o acompanhamento das atividades, a não efetivação da Rede Cata PB. O que pode ser justificado por uma série de mudanças no cenário político brasileiro, após o impeachment da então presidente, Dilma Rousseff, no ano de 2016. Fato que culminou num processo de desestabilização de diversas secretarias, entre elas, a Secretaria Nacional de Economia Solidária (SENAES) responsável pela articulação de projetos direcionados a Empreendimentos Econômicos Solidários, nos quais se enquadram associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis. Segundo Santos (2016) a SENAES sofreu rebaixamento para subsecretaria, tendo como principal impacto adverso o corte orçamentário e

consequentemente, a descontinuidade de diversos projetos de cunho social, econômico e solidário no Brasil.

Outros fatores podem ter contribuído para que os objetivos da Rede Cata PB não tenham sido alcançados em Campina Grande, como a ausência de capital de giro dos empreendimentos que possibilitassem arcar com os custos da logística de transporte dos materiais recicláveis, superando, portanto, a venda a atravessadores. Além disso, a ausência de acordos setoriais de logística reversa com contratação remunerada dos ECMR.

4.5.2 Análise da Dimensão Social

Nos empreendimentos de catadores de materiais recicláveis estudados, constatou-se a formação cooperativista, 60% (A, B, E) e associativista 40% (C, D). Em ambos os casos, elucida-se que a natureza de seus processos tem por finalidade essencial, o trabalho e a geração de renda, a assistência social, a representatividade dos interesses da categoria, concentrando-se na inserção social e econômica por meio do trabalho autônomo.

A formalização em associação considera além da inclusão econômica, a luta social. Ademais, a flexibilização na emissão de notas fiscais, também torna menos oneroso os custos de manutenção do empreendimento, uma vez que se configura como organizações sem fins lucrativos. Vale destacar, que as organizações formalizadas em cooperativas que trabalham com atos cooperativos, estão sujeitos ao pagamento de alguns tributos, como PIS (Programa de Integração Social), COFINS (Contribuição para o Financiamento Social), IRPJ (Imposto de Renda Pessoa Jurídica) e CSLL (Contribuição Social Sobre o Lucro Líquido) (CEMPRE, 2012).

Destarte a natureza social da formalização dos empreendimentos, favoreceu o processo de organização da categoria, por se tratar de uma atividade que não se detém apenas na aquisição de lucro e de vantagens financeiras como propõe o capitalismo comercial. Desta forma, a estrutura organizativa propõe reduzir desigualdades econômicas e combater a exclusão social dos catadores de materiais recicláveis.

As cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis buscam no fortalecimento coletivo desenvolver ações que favoreçam a negociação dos materiais recicláveis e o aumento da competitividade no mercado da reciclagem, propiciando negociações de preço e a eliminação de atravessadores. São norteados pelos princípios da Economia Solidária: autogestão, associativismo e cooperativismo, a fim de se organizar de forma economicamente sustentável ao longo do tempo.

Desde a década de 1990, diversos atores sociais, como MNCR (Movimento Nacional de Catadores de Materiais Recicláveis), universidades, pesquisadores, ONG's e a sociedade civil organizada, promovem encontros que visam discutir a inclusão socioeconômica, dessa categoria. Buscam, sobretudo, que os órgãos públicos reconheçam a atividade ambiental que o catador de materiais recicláveis desempenha nos municípios, a partir da remuneração digna e do trabalho decente.

Paralelamente, esse cenário também evidenciou a questão do gênero nos empreendimentos. Nos grupos B e D, a composição de membros é exclusivamente pelo sexo feminino (100%), enquanto os empreendimentos A e C (57%) e E (60%), possuem composição heterogênea com integrantes do sexo masculino e feminino.

Desta forma, constata-se a média de 75% de mulheres que atuam na coleta de materiais recicláveis organizadas no município de Campina Grande-PB, conforme, apresenta a Tabela 9.

Tabela 9. Gênero dos trabalhadores que atuam nos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis.

Gênero	A B C D E					Média
	(%)					
Feminino	57	100	57	100	60	75
Masculino	43	0	43	0	40	25
Total	100	100	100	100	100	100

Fonte: Dados coletados pela autora.

A presença da mulher na coleta seletiva revela o protagonismo feminino em muitas frentes, entre elas na gestão de empreendimentos de catadores de materiais recicláveis. Observou-se que os corpos diretivos dos cinco empreendimentos estudados, são liderados por mulheres (presidentes de associações e cooperativas), o que representa 100% da amostra.

Essa expressiva presença feminina corrobora com o levantamento do Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis, o qual aponta que 75% do universo da catação no Brasil é formado por mulheres (MNCMR, 2014). Alinhado com a literatura que descreve o perfil social dos catadores de materiais recicláveis, observa-se no viés internacional, a presença massiva da mulher na coleta, seleção, e comercialização de materiais recicláveis em Moçambique, Indonésia, Filipinas, Camboja, Índia e países da América Latina (VALLIN, 2016, BUQUE, RIBEIRO, 2015).

A representatividade feminina no contingente de catadores de materiais recicláveis, ocorre principalmente, pela baixa escolaridade, exclusão do mercado de trabalho competitivo, e busca de atividades que possam ser conciliadas com as funções de “dona do lar”, aproximando

a habilidade do cotidiano ao manejo dos resíduos sólidos. Muitas destas catadoras, são mães e chefes de família, enxergam na coleta seletiva alternativa para adquirir fonte de renda e sobrevivência (COELHO *et al.*, 2016; PAIVA, 2016; CHERFEM, 2015; ROCHA, FARIAS, 2012).

A presença masculina de 25% nos empreendimentos de catadores de materiais recicláveis, revelou uma menor atratividade de homens no trabalho formalizado. Não obstante, os fatores de ingresso na atividade de coleta de materiais recicláveis, embora sejam semelhantes, para ambos os sexos, o público masculino é atraído pelo mercado da construção civil que não requer formação qualificada e oferece maior remuneração (CEADEC, 2016).

Para além disso, os homens que atuam como catadores de materiais recicláveis informais são mais resistentes à formalização, principalmente por não considerar os riscos que impõem o trabalho informal. Vallin (2016) justifica que o homem tem maior disponibilidade para recolher os materiais recicláveis nas ruas e assim produzir mais e conseqüentemente, comercializar e receber melhor remuneração que as mulheres.

Nos empreendimentos A, C e E, a coleta dos resíduos sólidos secos é realizada por homens e mulheres. No entanto, há prevalência de homens na execução da prensagem do material separado e na produção dos fardos, bem como no carregamento destes para o interior do galpão. Atribui-se a predominância masculina nestas atividades, em virtude do maior esforço físico despendido. Enquanto isso, as mulheres realizam, além das atividades de triagem e do desmanche dos materiais, tarefas administrativas e organizacionais do empreendimento. Ademais, acrescenta-se que as mulheres presidem o empreendimento e representa-o em reuniões decisória com pautas que envolvem a categoria e órgãos públicos.

A divisão do trabalho em relação ao gênero não foi observada nos empreendimentos B e D, porquanto são formados predominantemente por mulheres (100%) que desempenham todas as atividades inerentes à profissão, incluindo a operação de maquinários e o transporte de peso. Esse modelo feminino de gestão e operação é classificado por Wirth (2013), como uma organização social estruturante que se molda a cada empreendimento, conforme sua dinâmica.

A forma de divisão do trabalho em A, C e E, configura-se, como divisão sexual do trabalho, uma vez que a alocação do processo produtivo considera a habilidade mais apurada das mulheres para a função de segregar os materiais recicláveis, de acordo com a sua heterogeneidade, enquanto a maior força física para empurrar os carrinhos pelos homens e operar de maquinários como prensa e empilhadeira (RIBEIRO, 2019; VALLIN, 2016; WIRTH, 2013).

No tocante a *Autogestão*, um dos princípios da Economia Solidária, assim como a cooperação e a solidariedade, os ECMR configuram-se como alternativa para organização de suas atividades de coleta, transporte, triagem, desmanche e comercialização de materiais recicláveis. Desta forma, adquirem renda para sobreviver fora do mercado de trabalho e buscam inserir-se socialmente, a partir do associativismo e da cooperação entre as Redes de solidariedade.

Os catadores de materiais recicláveis são os gestores de seus empreendimentos, pois determinam como a gestão deve ocorrer a partir do estatuto social e do seu regimento interno (associação), baseando-se nos princípios democráticos e expondo com transparência as decisões tomadas pelo grupo. Nos empreendimentos estudados, a gestão dos negócios, compete a cada organização, principalmente no tocante à manutenção e ao pagamento da renda ao cooperado/associado. A autogestão implica na auto-organização, independentemente de atores externos, ou seja, a emancipação econômica e política da categoria é uma ação sem intermediários (MARTINS *et al.*, 2016).

A Economia Solidária no Brasil configura-se como um movimento social propulsor da consolidação coletivista e democrática de trabalho. Visa-se, sobretudo, o desenvolvimento local para melhorar as condições de vida, daqueles que estão inseridos num contexto excludente de forma participativa, preocupando-se com o meio ambiente e com o interesse coletivo. Gomes *et al.* (2007) argumentaram que a Economia Solidária preocupa-se com a relação do ser humano e com o meio do qual é parte, oferecendo estratégias para que o desenvolvimento local seja alcançado.

Neste viés é importante destacar que o desenvolvimento das atividades de catadores de materiais recicláveis em empreendimentos formalizados, ocupa-se em promover o fortalecimento da categoria, buscando, sobretudo, expandir suas oportunidades de inclusão profissional a partir da geração de renda e inserção social. Pautados nos princípios da Economia Solidária, os ECMR se contrapõem ao meio social e ao modelo da produção capitalista vigente, uma vez que se inserem no mercado de trabalho sem a hierarquização do meio de produção industrial (MARTINS *et al.*, 2016).

A Economia Solidária opta por oportunidades de desenvolvimento econômico que não promovam a degradação ambiental, mas que favoreçam a redução da pobreza. Mais ainda, estimula a formação de seus gestores para que os empreendimentos consigam autorregular-se.

É cabível ressaltar que o modelo pautado apenas no progresso industrial, centrado na produção e no consumo, tornou-se insuficiente para garantir equidade social. O fato concreto é que se tornou necessário repensar o modelo de desenvolvimento social e econômico, sobretudo, na ótica coletiva, em que seja possível transformar as relações que constituem a sociedade e,

portanto, as pessoas que as compõem (CHEFREN, 2016). Observando, a base ética ambiental que permita aplicar a justiça social e a sustentabilidade.

Mediante as sequelas que a degradação da natureza impeliu no planeta, ascendeu o discurso hegemônico sobre a crise ambiental, a fim de frear atividades antagônicas a qualidade ambiental e as práticas sociais reproduzidas na sociedade moderna. Dentre as alternativas discutidas, destaca-se adotar o princípio da sustentabilidade, no qual a Economia Solidária está pautada. Para além, o desenvolvimento sustentável.

Este movimento ambiental, não está pautado apenas nas questões ecológicas, mas também nas condições socioeconômicas, institucionais e culturais que estimulem um progresso tecnológico poupador de recursos naturais, como também a mudança em direção a padrões de consumo que não impliquem no uso ilimitado dos recursos naturais e repensem as relações do ser humano como parte integrante do meio urbano e natural. O modelo mais discutido nas últimas décadas fundamenta-se no desenvolvimento sustentável que considere a tecnosfera como o meio urbano industrial e a biosfera (BARBAULT, 2011).

No que tange à escolaridade, dos ECMR B, C, D e E, constatou-se que 39% dos entrevistados possuem média de escolaridade no Ensino Fundamental (Anos Iniciais), enquanto 35% na classe alfabetizadora, 11% no Ensino Fundamental (Anos Finais), e 15% sem nenhuma escolaridade (Tabela 10).

Tabela 10. Escolaridade nos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis.

Escolaridade	Escolaridade (%)				Média
	B	C	D	E	
Alfabetizado (a)	11	45	29	40	35
Ensino Fundamental (Anos Iniciais)	58	35	57	30	39
Ensino Fundamental (Anos Finais)	11	5	14	10	12
Nenhum	20	15	0	20	14
Total	100	100	100	100	100

*Não participou da entrevista o empreendimento A.

Fonte: Dados coletados pela autora.

Os dados observados são compatíveis com o que descreve os estudos de Tamanaga *et al.* (2016), em que a maior parte dos catadores de materiais reciclável têm escolaridade entre 5ª e 8ª série. A baixa escolaridade revela-se como um dos principais fatores para a falta de oportunidades e qualificação profissional, somado a outras condicionantes que conduzem homens e mulheres para o trabalho com resíduos sólidos. Tem sido observado, o ingresso na atividade de coleta de materiais recicláveis como alternativa para aquisição de renda e sustento familiar (NEVES *et al.*, 2017; LUTINSKI, SOUZA, 2009).

A taxa de analfabetismo (média de 14%) tem sido reduzida nos empreendimentos em decorrência dos cursos de alfabetização que são oferecidos aos empreendimentos, com a finalidade de habilitar os catadores de materiais recicláveis a ler e escrever, conhecer a dinâmica e as interações no trabalho. O objetivo é melhorar o nível de escolaridade para inclusão social e econômica dos catadores de materiais recicláveis, uma vez que a baixa escolaridade pode ser compreendida como um fator limitante para a gestão dos empreendimentos e a relação com o trabalho (CASTILHOS JUNIOR *et al.*, 2013).

Neste contexto, destaca-se o apoio técnico aos empreendimentos de catadores de materiais recicláveis, muitas vezes ofertados pelas universidades e incubadoras solidárias, como instrumento de combate à desigualdade e melhor oportunidade de gestão de negócios. Entretanto, ainda se faz necessário, desenhar políticas de escolarização para favorecer o aprendizado da categoria e melhorar o ganho econômico (DAMÁSIO, 2010).

No tocante à *Formação para o trabalho*, o ECMR (C), destacou-se com o maior número de trabalhadores que receberam formação (100%). Neste, todo processo de formação ocorreu por meio da Educação Ambiental. O processo educativo ocorreu a partir de cursos, oficinas, aulas de campo e seminários, os quais motivam a participação dos envolvidos de forma lúdica e dinâmica, a fim de permitir que reconheçam a importância da sua profissão para o meio ambiente e para a sociedade como um todo. A Educação Ambiental também trabalha a autoestima e a cidadania, questões que influenciam diretamente a luta por seus direitos, sobretudo, a inclusão socioeconômica, mas, sem esquecer de seus deveres (SANTOS *et al.*, 2020; SILVA, 2020; SILVA, 2020a; SILVA *et al.*, 2020b; ARAÚJO *et al.*, 2020; LIMA *et al.*, 2020; SOARES, 2019; CAVALCANTE *et al.*, 2016; SOUZA *et al.*, 2014; BISPO *et al.*, 2013; MAIA *et al.*, 2013; SILVA *et al.*, 2010; SILVA *et al.*, 2019).

A formação de catadores de materiais recicláveis por meio da Educação Ambiental tem sido apontada como uma estratégia exitosa para promover a autonomia e a melhoria das condições de trabalho e renda.

Nesta perspectiva, a Educação Ambiental tem se demonstrado como uma importante ferramenta de mudança social, uma vez que se trata de um processo que permite a mudança de percepção acerca do meio ambiente, desse modo, permite os indivíduos adotarem habilidades e atitudes que culminam em ações de conservação do meio ambiente, assim como propõe a Lei 9.795.99 (BRASIL, 1997). Ademais, a Educação Ambiental se constitui como um processo educativo contínuo, dinâmico, permanente, interativo, com enfoque interdisciplinar, que permite compreender as relações e interações existentes entre os seres humanos e o meio

ambiente (SILVA, 2020), sobretudo, repensar a prática individual e coletiva que promovem impactos sobre o meio ambiente.

Conforme Silva (2020a) para formação em Educação Ambiental é necessário investimentos em cursos de formação continuada, oficinas e seminários, os quais permitem a sensibilização e mobilização dos envolvidos. A mesma autora assevera que sem a Educação Ambiental não há como cumprir os objetivos delineados para a gestão de resíduos sólidos.

A formação para o trabalho influencia diretamente no reconhecimento e valorização da profissão. A *Identidade visual*, por exemplo, foi identificada neste estudo, em todos os empreendimentos que passaram por algum processo de formação (A, B, C e D), enquanto em E, empreendimento que apresentou o menor percentual de formação (14%), não identificou-se uso de fardamento durante as atividades do empreendimento.

Neste sentido, elucida-se que o uso de fardamento, relaciona-se ao sentido de pertencimento do trabalhador ao grupo e a atividade realizada. Intrinsecamente ligado à recuperação da dignidade, da autoestima, e do exercício da cidadania, resulta na visibilidade do sujeito enquanto pertencente a um “lugar social” (ROSA, 2014). Este sentimento ressalta a importância da coletividade para inserção socioeconômica da categoria no atual contexto da sociedade.

Cabe ressaltar a importância do uso do fardamento como uma ferramenta de defesa mecânica, ou seja, um equipamento de proteção individual (EPI). Neste viés, Santos *et al.* (2017b), adaptando o modelo de Cavalcante *et al.* (2014) propõe um modelo de fardamento aplicado ao padrão retrorefletivos ou fluorescentes, que permite a visibilidade do trabalhador, no intuito de mitigar os riscos de acidente por perigo de atropelamento. Este modelo buscou atender a ABNT NBR 15292/2013, a qual traz referências sobre uniformes de alta visibilidade e os seus usos, estabelecendo qual deve ser o desempenho dos materiais visíveis a serem aplicados, além de especificar as áreas mínimas necessárias, sugerindo o posicionamento destes materiais, sejam eles retrorefletivos ou fluorescentes.

Conforme Silva (2020a) e Silva *et al.* (2020) prevalecem na execução das atividades dos catadores de materiais recicláveis vários riscos ambientais, dentre os quais destacam-se os riscos ergonômicos e de acidentes, diretamente relacionados aos equipamentos usados e à falta de uso EPIs adequados.

Com relação aos *Benefícios do trabalhador*, observou-se que os empreendimentos de catadores de materiais recicláveis estudados, não têm amparo social, deste modo ainda não usufruem dos direitos da Previdência Social, como: 13^a salário, férias, licença maternidade, licença saúde, entre outros. Essa situação corrobora com os estudos de Souza *et al.* (2014).

Todavia, observaram-se algumas ações pontuais que favorecem os membros dos empreendimentos afastados por algum motivo de saúde, destacando-se o pagamento de um valor monetário, arrecadado pela divisão entre os demais membros, durante o período de afastamento. Uma clara referência quanto ao aspecto da solidariedade e coletivismo.

Neste sentido, observa-se que os empreendimentos estudados atuam na mesma base que propõe o MNCR dentro dos princípios que caracterizam o movimento pela luta dos direitos desses trabalhadores. São eles: autogestão, democracia direta, ação direta popular, independência de classe, apoio mútuo e solidariedade de classe. A solidariedade de classe destaca-se por envolver a relação dos catadores com outros grupos também marginalizados e excluídos, econômica e socialmente, organizados em outros movimentos sociais, sindicatos ou entidades nacionais e internacionais (MARTINS *et al.*, 2015).

Os dados apresentados elucidam que os catadores de materiais recicláveis têm construído uma rede de experiências com base na solidariedade, na qual os trabalhadores são gestores dos seus empreendimentos e todos decidem igualmente em favor do coletivo. No âmbito local, uma rede de apoio solidário, formado principalmente por entidades de ensino superior e grupos que militam a causa ambiental, concentra esforços para promover a formação dos grupos de catadores de materiais recicláveis a fim de que estes consigam caminhar sem assessoria, realizando acordos intersetoriais para melhorar sua produtividade e, conseqüentemente, a renda dos membros.

No concernente a *Saúde e segurança do trabalhador* foi observado cenário insalubre, em decorrência da falta de equipamentos compatíveis com as atividades desenvolvidas. Desta forma, os catadores de materiais recicláveis expõem exaustão física e psicológica, uma vez que possuem jornadas exaustivas devido à ausência de equipamentos compatíveis com o trabalho, carência de amparo social e financeiro, requer, portanto, melhores condições para um trabalho seguro. Corroborando com estudos de Silva *et al.*, (2020b), Silva *et al.* (2019), Tamanaga *et al.* (2016), Neves *et al.* (2017), Sant'Ana, Metello (2016).

Em relação ao adoecimento físico, Coelho *et al.* (2016) expõem diferentes desconfortos e enfermidades que se relacionam aos efeitos cotidianos das atividades dos catadores de materiais recicláveis como: labirintite; reumatismo; dores osteomusculares e articulares; artrose, artrite; hérnias de disco vertebral; lombalgias; tonturas e desmaios. Afora este aspecto, as catadoras ainda enfrentam o desafio de trabalharem no período da gestação, aproximadamente, a data do parto e por não terem acesso aos benefícios da Previdência Social, não são amparadas pela licença maternidade.

Observou-se, durante a pesquisa, no empreendimento B 14% das catadoras se encontravam gestantes, entre a 13ª semana e a 35ª semana, as mesmas desempenhavam suas atividades de rotina, com carregamento de peso e estocagem de fardos, o que pode ser configurado, conforme Paiva (2016) como uma potencial fonte de riscos de acidentes. De acordo com Coelho *et al.* (2016) o carregamento, pesagem e estocagem dos fardos, além de causar desconforto lombar, podem desenvolver problemas musculoesqueléticos, além disso, configuram-se como fonte de risco de aborto espontâneo, como citam Porto *et al.* (2004) ou aceleração do trabalho de parto e complicações na saúde do bebê. Para além, os efeitos psicossomáticos podem fragilizar as trabalhadoras e provocar o seu adoecimento mental.

Vale destacar que o risco de adoecimento está relacionado a atividade laboral que os catadores de materiais recicláveis desempenham, interpelado pelos condicionantes sociais, econômicos, políticos e culturais que podem produzir acidentes e outras formas de adoecimento entre os trabalhadores (COELHO *et al.*, 2016).

A vivência do cotidiano dos trabalhadores e das implicações sobre a saúde, com situações de perigo, e exposição a risco em cada atividade: 1) coleta dos resíduos sólidos: exposição à radiação solar, mudanças de temperatura; 2) Transporte dos resíduos sólidos: sobrecarga da coluna, membros superiores e inferiores; 3) Triagem dos materiais recicláveis: exposição a produtos químicos e microrganismos, sobrecarga dos membros inferiores, exigência postural, cortes, perfurações, exposição a produtos químicos e microrganismos; 4) Armazenamento: esforço físico contínuo (SOARES, 2019; SANTOS, 2016; CAVALCANTE *et al.*, 2014; BATISTA *et al.*, 2014).

A precariedade das ferramentas e a ausência de EPI como: luvas, máscaras e óculos, submetem os trabalhadores a riscos de cortes e perfurações, além da possibilidade de contaminação por metais pesados. Os riscos observados durante o processo de desmanche de bobinado de cobre, extraído de eletrodomésticos (ventilador, televisão), comprometem a segurança dos catadores de materiais recicláveis na realização de suas atividades, principalmente, devido ao manejo de resíduos com metais pesados (SILVA *et al.*, 2019; SOARES, 2019; CAVALCANTE, 2018; SILVA, 2018; SANTOS, 2016; CAVALCANTE *et al.*, 2014; BATISTA *et al.* 2014; SILVA *et al.* 2013; RIBEIRO *et al.*, 2011).

Predominantemente, observou-se o *Uso de Equipamentos de Proteção Individual*: fardamentos (A, B, C), luvas e botas (A, B, C, D, E) e protetores auriculares (A, B, C, D) Com menor frequência foi observado o uso de coletes (C), óculos (A, C) boné (A, B, C, E), e faixas refletoras (C). Desta forma, o uso de EPIs, configura-se como a alternativa imediata de

remediação do cenário precário, preventivo em relação aos impactos negativos da exposição de riscos nos empreendimentos estudados.

Quando se relaciona o uso de EPI e a formação para o trabalho constatou-se que os empreendimentos que passaram por algum processo de formação e de sensibilização, utilizam com maior frequência o EPI (A, B, C), situação contrária nos empreendimentos com menor percentual de membros formalizados (D, E). Uma sensível mudança de cenário conferida, a partir do processo de formação para o trabalho da categoria. Os empreendimentos A, B, C, D apresentam avanços consideráveis, na redução da insalubridade do ambiente laboral.

No tocante ao *Uso de equipamentos de proteção coletiva*, a presença de extintores de incêndio foi verificada em todos os empreendimentos (100%). Contudo, a saída de emergência não foi verificada nos empreendimentos estudados. A justificativa nos empreendimentos C e E dar-se em função de que a construção do galpão de triagem ainda não estava finalizada no momento da pesquisa. Enquanto em A, B e D os galpões e espaços cedidos aos ECMR estudados não possuem saída de emergência.

Ressalta-se que o simples fato de possuir extintores de incêndio não implica em segurança coletiva no ambiente de trabalho, conforme Soares (2019) a manutenção dos extintores deve ocorrer anualmente e mensalmente deve ser realizadas uma inspeção para identificar possíveis falhas. Desta forma, garantir a prevenção e a segurança no ambiente de trabalho.

Frente a esse contexto, observa-se uma relação direta entre a formação dos membros e o uso de EPIs. Elucida-se, que a formação dos catadores de materiais recicláveis configura-se como uma estratégia para mudança de percepção sobre o ambiente no qual estão inseridos. Desta forma, a categoria reconhece a fonte de perigo e as medidas para atenuar os riscos ocupacionais persistentes na atividade.

No tocante a *Ações de prevenção e segurança* identificou-se, apenas no empreendimento C, a Comissão de Saúde do Trabalhador (CIPA), fruto do processo de sensibilização e mobilização dos trabalhos desenvolvidos com o referido grupo (SOARES, 2019). Soares (2019) constatou que a elaboração do Plano de Prevenção de Riscos Ambientais seguindo os parâmetros da Norma Regularizadora (NR-9), podem favorecer a redução da insalubridade do trabalho da categoria catador de materiais recicláveis, principalmente, devido as medidas de controle adotadas para redução dos riscos.

Em todos os ECMR estudados (100%) observou-se, durante a atividade de triagem, a presença de materiais orgânicos (resto de comidas, cascas de frutas) e sanitários (papel higiênico, fraldas descartáveis e absorventes) e outros materiais não recicláveis como madeira,

embalagens de isopor e tecidos, todos classificados como rejeitos. Como também, a presença de materiais perfuro cortantes, como latas de ferro, e vidro.

Porquanto a separação dos resíduos sólidos não ocorre de forma correta e os catadores de materiais recicláveis ficam submetidos a vários riscos. Quando misturados, os riscos de contaminação por organismos patogênicos são potencializados, a exemplo de vírus, bactérias e helmintos na fase de ovo. Principalmente, devido a manipulação de materiais não higienizados.

Silva *et al.* (2010) avaliaram as condições sanitárias dos resíduos em municípios do semiárido paraibanos, constatando a presença de ovos de helmintos (12,82 a 14,39 ovos/gST), com viabilidade de 95,42%. Registrou a prevalência de *Ancylostoma sp.*, *Enterobius vermiculares*, *Fasciola hepática* e *Ascaris lumbricoides*. LANGE et al. (2006) identificaram a presença de *Clostridium perfringens*, *Enterococcus sp*, coliformes termotolerantes, *Pseudomonas aeruginosa* e *Staphilococcus sp*, nos resíduos orgânicos domiciliares, indicando contaminação fecal de interesse em clínica médica, na ordem e 102 a 107 NMP/g de resíduos sólido orgânico.

Desta forma, no que diz respeito às características laborais dos grupos estudados, a presença de rejeitos misturados aos materiais recicláveis, contribui negativamente para a persistência do cenário precário, sobretudo a presença de riscos ambientais influencia negativamente nas condições de trabalho e segurança.

Alinhado com os argumentos de Besen *et al.* (2016) o rejeito funciona como um indicador da eficiência do sistema de coleta e da qualidade da separação do material na fonte geradora e na central de triagem. Neste caso, afere-se que, a falta de conscientização da população acerca da importância de separação dos resíduos sólidos secos e molhados na fonte geradora, constitui-se um gargalo para a inserção socioeconômica da categoria, propiciando acidentes e/ou adoecimento do trabalhador.

Visando favorecer a separação dos resíduos sólidos secos na fonte geradora, Silva *et al.* (2020) analisaram diferentes alternativas de coletores interno e externos para uso domiciliar, encontrado resultados favoráveis aos objetivos propostos. O sucesso que se referem os autores decorre do processo de acompanhamento das atividades, observação das condições de trabalho, escuta dos anseios dos catadores de materiais recicláveis e dos munícipes que transferiam os resíduos sólidos. Segundo esses autores, todo processo participativo favoreceu a confecção de tecnologias, pautadas no princípio da tecnologia social, eficiente no propósito destinado.

Cabe salientar que todos os atores envolvidos, catadores de materiais recicláveis, líderes comunitários e representantes de uma comunidade eclesial de base, participaram de um intenso processo de formação em educação ambiental, por meio do curso de Agentes Multiplicadores

em Educação Ambiental: oficinas, seminários, debates e discussões sobre a gestão dos resíduos sólidos no município de Campina Grande-PB. O que permitiu a adesão à coleta seletiva realizada pelos catadores de materiais recicláveis com maior nível de conscientização, por se tratar de um processo construtivo, crítico e emancipatório (SILVA *et al.*, 2020).

Neste viés, alinhado com Sachs (2012, p. 8) “mais do que nunca é hora de aprendermos a caminhar com as duas pernas e combinar: justiça social e prudência ambiental”. Partindo da premissa de que para combater as desigualdades sociais e estimular melhores condições e na qualidade de vida das populações, é necessário repensar posturas, principalmente a mudança de paradigmas que viabilizem a sustentabilidade, justiça e democracia.

Quanto ao *Tempo de atuação na coleta de materiais recicláveis* foi observada maior média nos ECMR A e C (18 anos), D (16 anos), B (15 anos) e E (10 anos). O tempo de atuação destes trabalhadores remete ao antigo lixão do município e após seu fechamento, culminou na saída dos trabalhadores do local que passaram a realizar a coleta seletiva nas ruas.

Cabe destacar que, a entrada de catadores de materiais recicláveis decorre de várias causas, entre elas, a expansão do mercado da reciclagem, e a exclusão do mercado de trabalho que ampliou o número de pessoas que busca na coleta de resíduos sólidos a sua fonte de renda e sobrevivência. Afora este aspecto, os catadores de materiais recicláveis informais são atraídos pela expectativa de se tornarem visíveis aos gestores públicos, e a partir do alcance das políticas públicas voltadas aos profissionais organizados, o que isoladamente, não seria efetivamente possível. Assim como destacam Souza *et al.* (2013) afirmando que os catadores de materiais recicláveis buscam na formalização (associações e cooperativas), melhores condições de trabalho e renda, além do reconhecimento da sociedade do serviço de coleta seletiva que executam

No final da década de 1980, logo após um grande crescimento de desemprego no país, que culminou no aumento de pessoas em situação de rua, sugeriram as primeiras organizações de catadores de materiais recicláveis formalizados, com incentivo principalmente de instituições religiosas e Organizações não governamentais, (LEITE, 2012). A busca de inserção socioeconômica de pessoas que desenvolviam atividades de catação de materiais recicláveis passou a ser discutida em encontros nacionais e internacionais, considerando o grande contingente na América Latina (MNCMR, 2014).

A opção pela coleta de materiais recicláveis é marcada por uma forte diversidade entre seus integrantes em termos de trajetória de vida. Muitos deles exercem a atividade em tempo integral por muitos anos, desde a infância, e em algumas famílias essa atividade passa a ser seguida pelos filhos, na grande maioria das vezes por falta de opção (SILVA, 2017).

Afora as questões sociais excludentes, a opção pela atividade de catação de materiais recicláveis, demonstra-se atrativa em decorrência da quantidade e heterogeneidade de resíduos sólidos produzidos na sociedade moderna. Com a expansão do mercado da reciclagem, e a ausência de investimentos na base da pirâmide, abrem espaço para mão de obra que executa a parte mais trabalhosa para reinserção dos materiais no mercado produtivo, a coleta nas fontes geradoras de resíduos e a separação dos materiais. Se por um lado, os catadores de materiais recicláveis enxergam na coleta seletiva, um meio de aquisição de renda, por outro lado, a indústria primária não se preocupa em qualificar ou remunerar os trabalhadores, beneficiam-se disso para adquirir os materiais e reduzem seus gastos com a extração da matéria prima.

No que tange a idade dos catadores de materiais recicláveis estudados, observou-se a prevalência da faixa etária entre 30 a 49 anos (54%), seguida da faixa etária de 18 a 29 anos (34%), e de 50 a 69 anos (12%), conforme a tabela 11.

Tabela 11. Faixa etária dos trabalhadores que atuam nos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis.

	(%)				
	Empreendimentos*				
Faixa Etária	B	C	D	E	Média
De 18-29 anos	25	29	43	40	34
De 30-49 anos	50	57	57	50	54
De 50-69 anos	25	14	0	10	12
Total	100	100	100	100	100

*Não participou da entrevista o empreendimento A.

Fonte: Dados coletados pela autora.

Entre a faixa etária de 30 a 49 anos, ressalta-se que os catadores de materiais recicláveis receberam influência da trajetória familiar na coleta de materiais recicláveis, perceptível pela relação de parentesco entre os membros que compõem o empreendimento. A predominância da faixa etária de 30 a 49 anos, corrobora com os resultados encontrados por Neves *et al.* (2017) e Tamanaga *et al.* (2016).

Cavalcante *et al.* (2019) ao estudarem quatro ECMR do estado da Paraíba, externam que 50% dos trabalhadores atuam nessa profissão a mais de 17 anos e que 75% dos entrevistados iniciaram as atividades de coleta de recicláveis, ainda na infância e/ou adolescência para ajudar seus pais.

Entre a faixa etária de 50 a 69 anos, o perfil de catadores de materiais recicláveis, destaca-se como trabalhadores advindos de outras atividades e que não encontram mais espaço no mercado de trabalho, provenientes de atividades como: doméstica, serviços gerais, pintor,

descarregador e cozinheira. O ingresso na atividade de catadores de materiais recicláveis também pode configurar como alternativa para lidar com os problemas de saúde, migração, velhice e abandono (RIOFRÍO, CABRERA, 2012).

Cabe assinalar que a Lei 12.305/2010 é fruto de um intenso processo de discussões que se relacionaram ao exercício da cidadania e a recuperação da dignidade por meio do estímulo a valorização do trabalho do catador de materiais recicláveis, especificamente garantir a integração dos catadores de materiais recicláveis aos sistemas de logística reversa, a partir da coleta seletiva. Os critérios e metas propostos, denotam a importância da formalização da categoria, pois consideram o quantitativo de pessoas que vive da atividade, além disso, a jornada de trabalho regular com uso de equipamentos de proteção individual e redução de riscos ocupacionais para desempenhar suas atividades.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305/2010, reconheceu a importância dos catadores de materiais recicláveis, ressaltando a necessidade de sua inclusão social e emancipação econômica por meio da criação e financiamento de empreendimentos (associações e/ou cooperativas). Neste viés, as políticas públicas necessitam considerar as especificidades da profissão catador de material reciclável e melhorar os vínculos trabalhistas.

Quando questionados sobre exercer outra atividade, além da coleta de resíduos sólidos, 62% dos entrevistados relatam não exercer outra atividade, enquanto 38% afirmam exercerem alguma atividade informal para completar a renda familiar, das quais, destacam-se doméstica, serviços gerais e cozinheira (Tabela 12).

Tabela 12. Atuação profissional dos trabalhadores que atuam nos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis.

Exerce outra Atividade	(%)				
	B	C	D	E	Média
Sim	62	0	50	40	38
Não	38	100	50	60	62
Total	100	100	100	100	100

*Não participou da entrevista o empreendimento A.

Fonte: Dados coletados pela autora.

O processo de mobilização social ocorrido no município de Campina Grande, PB, durante a elaboração da PMGIRS-CG, motivou a inclusão dos empreendimentos de catadores de materiais recicláveis na coleta seletiva dos resíduos sólidos gerados no município, sobretudo propôs a remuneração de seus serviços, considerando a contribuição das atividades na gestão ambiental. Todavia, seis anos após a construção do PMGIRS- CG constatou-se poucos

avanços na contratação renumerada da categoria. Embora, tenha sido elaborado um documento de prestação de serviços, entre a administração municipal conjuntamente com a rede de apoio a categoria (assessorias, universidades, militantes da área ambiental) e os empreendimentos de catadores de materiais recicláveis. Neste documento, foi previsto a remuneração dos catadores pela coleta seletiva, o serviço ambiental e a educação ambiental que realizam (PMGIRES, 2014).

Neste contexto, infere-se que há contraposição do estabelecido pela Lei 12.305/2010 quando trata de acordos setoriais visando a implementação da logística reversa e a integração dos catadores de materiais recicláveis. Destacando-se o artigo 23, inciso IV: “Possibilidade de contratação de entidades, cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais recicláveis ou reutilizáveis, para execução das ações propostas no sistema a ser implantado” (BRASIL, 2010).

A terceirização dos serviços urbanos representa um entrave para implementação do sistema de coleta seletiva e gestão compartilhada dos resíduos sólidos, em virtude de ser caracterizar como um mecanismo de limpeza urbana, simples, barato e menos exigente para gestão. Ademais, a implantação da coleta seletiva requer estimular a conscientização da população na separação dos resíduos sólidos, ainda na fonte geradora, o que implica na elevação dos custos de transporte e de programas educativos. Tais aspectos evidenciam a morosidade para implementar sistemas de coleta seletiva.

Em Campina Grande a coleta seletiva está sendo institucionalizada a partir do projeto *Recicla Campina*. Este, consiste num projeto de coleta seletiva, escapa piloto, gerenciado pela Secretaria de Serviços Urbanos e Meio Ambiente (SESUMA), tendo como participantes cinco ECMR de Campina Grande. A SESUMA incentiva a adesão de algumas empresas, escolas, residências, comércio, serviços e condomínios, para realizarem a separação e a transferência do material reciclável aos ECMR.

De acordo com Silva (2020a) a única contribuição da Prefeitura do município aos ECMR, consiste na cessão do caminhão baú e seu motorista. Embora, os catadores de materiais recicláveis executem a coleta seletiva, a triagem e promovam a Educação Ambiental, junto à população. Os recursos arrecadados pelo empreendimento C, conforme assevera Silva (2020a) no primeiro ano do Projeto Recicla Campina (R\$ 1.598,00/ano; R\$ 63,92/coleta) não foram suficientes para pagar as despesas com o deslocamento de seus associados. Elucida-se que é desconsiderado o tempo e as atividades que executam os trabalhadores.

A análise acerca da inclusão socioeconômica dos catadores no Brasil evidencia apenas medidas paliativas pouco beneficiam os catadores de materiais recicláveis quando comparados

a dívida social que a sociedade tem com esses trabalhadores (LIMA, 2015). Todavia, os catadores de materiais recicláveis são considerados os grandes protagonistas da coleta seletiva no Brasil, uma vez que na maioria das cidades brasileiras a coleta seletiva ainda não está institucionalizada (SANTOS *et al.*, 2017; KUNH *et al.*, 2018; SILVA *et al.*, 2019).

Acrescenta-se que ao realizarem, a coleta dos resíduos sólidos na fonte geradora, os catadores de materiais recicláveis garantem o retorno da matéria prima ao setor produtivo, o mercado da reciclagem, e obtém na comercialização renda para sustentar sua família, ao passo que contribuem para gestão ambiental, impedindo que os resíduos sólidos se transformem em lixo e que sejam aterrados (SILVA, 2020; SILVA *et al.*, 2019).

Em relação à situação de moradia, nos ECMR B, C, D e E, cerca de 68% (média) dos catadores de materiais recicláveis relatam que moram em casa própria, enquanto 25% (média) em casas alugadas e 7% (média) em casas cedidas, conforme Tabela 13.

Tabela 13. Condições de moradia que apresentam os trabalhadores nos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis.

Situação de Moradia	Diagnóstico Ambiental (%)			
	Empreendimentos			
	B	C	D	Média
Própria	62	72	71	68
Cedida	13	7	0	7
Alugada	25	21	29	25
Total	100	100	100	100

*Não participou da entrevista o Empreendimento A.

Fonte: Dados coletados pela autora.

Quando questionados sobre as condições de moradia 87% (média) relatam que residem em apartamentos, enquanto 13% (média) residem em casa do tipo alvenaria. Observou-se que 69% (média) das residências dos entrevistados possuem rede coletora de esgotos, enquanto 27% (média) das residências, possuem disposição de esgotos em fossa séptica e 4% (média) dispõe seu esgoto a céu aberto.

As políticas sociais de habitação podem justificar a moradia em casa própria. O amplo processo de participação social, principalmente por parte dos catadores de materiais recicláveis organizados e dos pesquisadores e militantes da área, mobilizou a inclusão da categoria no benefício da habitação social, desta forma, foram priorizados pela gestão municipal, mediante as condições de moradia que outrora apresentavam.

Neste contexto, é possível elucidar que as estruturas organizativas (associação e/ou cooperativa) tem se demonstrado importantes para a valorização da atividade de seus atores sociais.

Tal aspecto fortalece o diálogo na construção e fiscalização das políticas sociais que incluem os catadores de materiais recicláveis e permite esperar o exercício da cidadania, mais especificamente a valorização a dignidade, a autoestima e o sentimento de pertencimento social.

4.5.3 Análise da Dimensão Ambiental

4.5.3.1 Caracterização dos resíduos sólidos recolhidos pelos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis

No quadro 10 são apresentados os resíduos sólidos recolhidos pelos ECMR que atuam em Rede, no período de 2018 a 2019 (Apêndice E). Os resíduos recicláveis foram classificados em: metal, plástico, papel, vidro e outros materiais, conforme a comercialização no mercado da reciclagem local.

Quadro 10. Caracterização dos resíduos sólidos recolhidos pelos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis (Continua).

Caracterização dos resíduos sólidos	
Metal	Caracterização
Aço inox	Peças que contém aço inox (painéis, partes de eletrodomésticos)
Alumínio chaparia	Peças rígidas de alumínio (chaparias, grades, recipientes de aerossóis)
Alumínio duro	Peças de eletrodomésticos (ferro, base de fogão)
Alumínio latinha	Latinha de bebidas
Alumínio painel	Painéis diversos
Bateria	Baterias de automóveis
Cobre	Extraído de bobinados de eletrodomésticos (geladeira, ventilador, TV)
Ferragens	Originados de cadeira, fogão, geladeira, grades
Ferro	Latas de leite e suplementos
Metal	Metal fino
Motor	Motor de geladeira, freezer.
Papel	Caracterização
Papel branco	Material de escritório, cadernos, apostilas e livros
Papel misto	Revistas, folhetos de propagandas, e demais papéis coloridos
Papelão	Caixas de eletrodomésticos, embalagens em geral
Plástico	Caracterização
PEAD branco	Polietileno de alta densidade: recipientes de iogurte, produtos de limpeza (amaciante, sabão líquido, água sanitária)
PEAD colorido	Polietileno de alta densidade: recipientes coloridos de produtos de limpeza.
PET branco	Recipientes de Politereftalato de etileno transparentes

Fonte: Dados coletados pela autora.

Quadro 10. Caracterização dos resíduos sólidos recolhidos pelos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis (conclusão).

PET colorida	Recipientes de Politereftalato de etileno colorido (garrafas de suco, refrigerante, produtos de limpeza pessoal).
Plástico bacia branca	Recipientes de Polipropileno brancos: manteiga, iogurte, coalhada, potes de sorvete.
Plástico bacia colorida	Recipientes de Polipropileno coloridos, tampas, achocolatado, potes de doce de leite
Plástico carina	Emborrachados de calçados, correias, mangueiras, brinquedos, etc.
Plástico fino	Embalagens transparentes
Plástica grade	Cadeiras de plástico, baldes de água mineral, plásticos de Poliestireno
Plástico sacola	Embalagens com pigmentação
PVC	Canos de construção
Soro	Embalagem de Polipropileno de soro hospitalar
Vidro	Caracterização
Vidro	Garrafas de bebidas transparentes e coloridas
Outros materiais	Caracterização
Recipientes Longa vida	Caixas de leite, água de coco, suco, achocolatados
Não comercializados	Roupas, calçados, madeira, isopor, descartáveis, recipientes de perfumes, refil de produtos de limpeza, recipientes de medicamento, embalagens de salgadinhos e bolachas
Rejeito	Resíduo sólido orgânico, osso, fraudas descartáveis, papel higiênico, absorventes.

Fonte: Dados coletados pela autora.

De acordo com os dados coletados, foi recolhida pelos ECMR, a média mensal de 67 toneladas de materiais recicláveis (Tabela 14). Esses materiais foram reintroduzidos ao mercado da reciclagem, sendo então, destinados de forma correta, seguindo-se o que estabelece a Lei 12.305/2010 (BRASIL, 2010). Na tabela 14, estão descritas as médias mensais e anuais de materiais recicláveis recuperados pelos empreendimentos.

Tabela 14. Materiais recicláveis recuperados a partir da coleta seletiva realizada pelos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis. Período de 2018 a 2019.

Materiais recicláveis recuperados (t)										
Empreendimentos										
Materiais recicláveis	A		B		C		D		E	
	Mês	Ano	Mês	Ano	Mês	Ano	Mês	Ano	Mês	Ano
Metal	1,7	20,4	0,5	6	1,2	14,4	0,2	2,4	0,2	2,4
Papel	16,6	199,2	9,88	118,56	18,4	220,8	1,1	13,2	5,1	61,2
Plástico	5,5	66	1,7	20,4	2,2	26,4	0,5	6	1,3	15,6
Vidro	0,04	0,48	0,02	0,24	0,02	0,24	0,08	0,96	0,01	0,12
Outros	0,2	2,4	0,08	0,96	0,17	2	0,09	1	0,07	0,8
Total	24,04	288,48	12,18	146,16	21,99	263,84	1,97	23,56	6,68	80,12

Fonte: Dados coletados pela autora.

Constatou-se, durante este estudo, uma quantidade expressiva de materiais recicláveis recolhida mensalmente: papel (51,08 t), plástico (11,2 t), metal (3,8 t) vidro (0,17 t) e outros materiais (0,61 t). Ao passo que 802 toneladas de materiais recicláveis foram coletadas no período de um ano. É perceptível a grande contribuição dos catadores de materiais recicláveis para o retorno dos materiais ao mercado da reciclagem, além dos benefícios advindos da coleta e destinação ambientalmente corretas para o meio ambiente local. A participação dos empreendimentos evitou que 802 toneladas de resíduos sólidos fossem aterradas no município de Campina Grande, PB.

Diversos impactos positivos diretos podem ser destacados, em virtude das atividades dos catadores de materiais recicláveis, sobretudo, a redução do uso da matéria prima virgem, do consumo de água, a economia de energia elétrica e outros insumos. Que serão discutidos nos próximos tópicos.

4.5.3.2 Recuperação de Materiais Recicláveis do Tipo Papel/Papelão

Dentre os materiais recolhidos, o papel é o de maior comercialização (77%). Contudo, o valor comercial por quilo de papel varia entre R\$ 0,15 e 0,40 (papel misto e papel branco, respectivamente), caracterizando-se como material de menor relação preço/kg. A média mensal da quantidade de papel recuperada para comercialização é de 51,08 toneladas e aproximadamente 613 toneladas anuais. Comumente, são entregues aos catadores de materiais recicláveis misturados a outros resíduos e sujos, o que restringe a venda e diminui o valor do material no mercado.

O papel/papelão tem o atrativo comercial pelos empreendimentos para sua comercialização, uma vez que constitui material de maior interesse no mercado da reciclagem local pelas empresas aparistas, apesar do baixo preço. Além disso, a produção de papel ocorre praticamente em todas as áreas da sociedade, conferindo maior demanda.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas- ABNT, por meio da Norma Brasileira Regulamentadora – NBR 15483 classifica as aparas de papel e papelão ondulado de acordo com a sua origem em 31 categorias. Resumidamente, as aparas de papel podem ser divididas em quatro grupos básicos: aparas marrons (papéis de embalagens), aparas brancas (papéis destinados a impressão e escrita), aparas de cartão (embalagens de remédios, pastas de dentes)

e aparas mistas (embalagens de difícil separação) (ABNT, 2009). Os empreendimentos, por sua vez, classificam o papel em três categorias: branco, misto e papelão (Tabela 15).

Tabela 65. Quantidade recuperada de papel/papelão pelos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis. Período de 2018 a 2019.

Tipo	Característica	Recolhimento (média/mês/t)	Percentual (%)
Papel branco	Material de escritório, cadernos, apostilas e livros.	8,7	17
Papel misto	Revistas, folhetos de propagandas, e demais papéis coloridos.	14,7	29
Papelão	Caixas de eletrodomésticos, embalagens em geral.	27,68	54
Total		51,08	100

Fonte: Dados coletados pela autora.

A maior parcela recolhida é de papelão (54%), originado de embalagens em geral, seguido de papel misto (29%), revistas e papéis coloridos e papel branco (17%), de material de escritório, apostilas e livros.

De acordo com o relatório 2018-2019 elaborado pela Associação Nacional de Aparistas de Papel – ANAP, em 2018 foram produzidas 10,6 milhões de toneladas de papel no Brasil. Outro fator importante que atrai a coleta do papel/papelão é o seu ciclo de reciclagem que pode ocorrer diversas vezes, exceto aquele destinado para fins sanitários que não pode ser reciclado, tendo apenas um ciclo de vida (ANAP, 2018). A variação de preços no mercado da reciclagem, frequentemente, impossibilita os empreendimentos a comercializarem o papel. Desta forma, foram observados montantes desses materiais, que se acumulam nos galpões, aguardando o aumento do preço, fato que impacta negativamente a renda desses trabalhadores. Periodicamente, esta situação também afeta a venda de outros materiais, como embalagens Tetra Park, latas de leite e garrafas de vidro.

O reaproveitamento do papel na indústria da reciclagem é resultante do processamento da matéria prima que envolve diferentes etapas- trituração, separação das fibras de celulose, centrifugação e branqueamento, que possibilita a obtenção de uma pasta que sofrerá o processo de refino. O processo de branqueamento do papel que antes utilizava organoclorados tem sido substituído pelo branqueamento a partir do ozônio, sulfito, ou peróxido de hidrogênio, a fim de reduzir a quantidade de rejeitos gerados.

As indústrias que atuam no ramo da reciclagem de papel utilizam diferentes tipos de aparas que possuem em sua composição cargas e aditivos como: cola, caulim, sulfato de

alumínio, amido e anilinas, adesivos e látex, além da presença de pigmentos que interferem no branqueamento do papel (SCHNEIDER; MÜHLEN, 2011). Em razão disso, na cadeia pós consumo, o processo de separação cautelosa de resíduos sólidos do tipo papel, é frequentemente exigido pelos aparistas de papel que comercializam o material.

Conforme destaca a ANAP (2018) 66,6% de todo papel possível de ser reciclado, consumido no país, foram efetivamente recolhidos, preparado, classificado e entregue à indústria recicladora brasileira, no ano de 2017.

Desta forma, o Brasil pode ser considerado excepcional na reciclagem de papel, considerando a prioridade de destinação ambientalmente adequada proposta pela PNRS. A taxa de recuperação do papel no Brasil é promissora, comparada a países que utilizam como principal mecanismo de recuperação a incineração, como Alemanha, Suécia, França, Estocolmo e Japão. Vale destacar que o Brasil é o maior produtor de celulose fibra curta branqueada de mercado do mundo e o deste produto vem aumentando na indústria de papéis de fins sanitários (ANAP, 2018).

Há dificuldade de mensurar o custo da produção primária para o setor de celulose, considerando a diversidade de seus produtos intermediários, a variedade de empresas e a ausência de um órgão que centralize essas informações. Estima-se, no entanto, a valoração dos benefícios líquidos da reciclagem de celulose em (R\$/t) 330,00 (IPEA, 2010). Utilizando-se desta estimativa, a quantidade de materiais recicláveis do tipo papel recolhida pelos ECMR estudados, no período de um ano, aponta que foram economizados R\$ 7.700,00 com a recuperação da celulose.

Os benefícios ambientais associados à reciclagem do papel incluem a redução da extração da biomassa, de áreas de monocultura com plantação de espécies exóticas, consequentemente evita a baixa fertilidade do solo pelo desgaste e empobrecimento nutricional, comuns em áreas degradadas pelo monocultivismo. Desta forma, a existência de florestas com espécies florestais nativas garante a proteção da biodiversidade, caso contrário, poderia acarretar um significativo desequilíbrio ambiental na cadeia alimentar.

Considerando os impactos negativos da supressão da vegetação nativa para produção agrária do monocultivismo, identifica-se que o desequilíbrio da cadeia alimentar pode ocasionar o aumento da população de espécies endêmicas e, consequentemente o aparecimento de doenças epidêmicas no ser humano, cujo organismo ainda não está preparado para combatê-lo, ou mesmo em outros animais, em ambos os casos, a saúde humana será afetada.

Destarte, estas questões tem sido atualmente colocadas em pauta nas discussões de modo sério, devido à complexidade das relações antrópicas com o meio ambiente, uma vez que

a humanidade perpassa por um intenso desequilíbrio ambiental, econômico e social, em decorrência do surgimento da covid-19.

Vale ressaltar que em todos os processos industriais há dependência de utilização de água e energia, e todas as formas de geração de energia acarretam algum tipo de dano ambiental. Embora, a matriz elétrica brasileira seja, predominantemente, advinda de hidrelétricas, gerando energia hidráulica, como fonte de “energia limpa” e renovável, porquanto não provoca emissão de gases de efeito estufa (GEE), outros aspectos ambientais podem ser potencialmente afetados nos ecossistemas, com a instalação de hidrelétricas, destacando-se: inundações, perda de biodiversidade, devido ao represamento dos rios, emigrações e impactos sociais. Desta forma, promover o manejo dos recursos naturais de forma consciente e coerente com a capacidade suporte de cada ecossistema, torna-se a alternativa mais viável para conservação dos sistemas ambientais.

A recuperação do papel, por meio da reciclagem propicia a exploração dos recursos naturais de forma sustentável, e seus reflexos recaem sobre a conservação da mata ciliar e dos recursos hídricos, os quais garantem de forma direta e indireta a saúde ambiental e humana. Ademais, o desenvolvimento com prudência ambiental.

4.5.3.3 Recuperação de materiais recicláveis do tipo plástico

As embalagens plásticas, comercializadas pelos empreendimentos estudados, são classificadas como Politereftalato de etileno (PET), Polietileno de alta densidade (PEAD), Policloreto de Vinila (PVC) e Polipropileno (PP). Destacam-se em maior quantidade as embalagens de Politereftalato de etileno (PET) provenientes de bebidas (refrigerantes e gaseificados), seguidas de embalagens de água mineral, sucos, produtos químicos, produtos de limpeza pessoal. Os materiais recicláveis do tipo plástico recuperados pelos empreendimentos totalizam a média mensal de 11,2 toneladas (Tabela 16).

Tabela 76. Quantidade recuperada de plásticos pelos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis. Período de 2018 a 2019 (Continua).

Tipo	Característica	Recolhido (média/mensal/t)	Percentual (%)
PEAD Branco	Polietileno de alta densidade: recipientes de iogurte, produtos de limpeza (amaciante, sabão líquido, água sanitária).	1,4	12
PEAD Colorido	Polietileno de alta densidade: recipiente coloridos de produtos de limpeza descritos anteriormente.	0,6	5
PET	Recipientes de Politereftalato de etileno transparentes.	2,4	21
Plástico Bacia Branca	Recipientes de Politereftalato de etileno colorido (garrafas de suco, refrigerante, produtos de limpeza pessoal).	0,8	7
Plástico Bacia Colorida	Recipientes de Polipropileno brancos: manteiga, iogurte, coalhada, potes de sorvete, etc.	0,9	8
Plástico cadeira	Recipientes de Polipropileno coloridos, tampas, achocolatado, potes de doce de leite.	0,2	2
Plástico Carina	Emborrachados de calçados, correias, mangueiras, brinquedos, etc.	0,3	3
Plástico Fino	Embalagens transparentes.	2,4	22
Plástico Sacola	Cadeiras de plástico, baldes de água mineral, plásticos de Poliestireno.	0,9	8
PVC	Embalagens com pigmentação.	0,7	7
Soro	Canos de construção.	0,6	5
Total		11,2	100

Fonte: Dados coletados pela autora.

De acordo com o PMGRS (Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Campina Grande), publicado em 2014 por meio da Lei Complementar 087/2014, Campina Grande apresenta, em sua composição gravimétrica, o plástico como resíduo sólido de maior produção no perímetro urbano (22,25%). No contexto nacional, Besen *et al.* (2011) descrevem que dos resíduos descartados no Brasil, 57,41% são orgânicos, 16,49% plástico, 13,16% de papel e papelão, 2,34% de vidro, 1,56% de material ferroso, 0,51% de alumínio, 0,46% de inertes e 8,1% de outros materiais.

As embalagens de PET apresentam maior valor comercial entre os recicláveis de plástico, o quilo varia de R\$ 1,20 a R\$1,30. Os empreendimentos para melhorarem a renda de seus associados, realizam a separação de resíduos plásticos conforme o interesse do comprador, considerando a pigmentação das embalagens, geralmente transparentes ou “brancas”, sobressaem em relação às pigmentadas. Os empreendimentos que possuem prensas hidráulicas, A, B, C, D (80%) realizam a prensagem de algumas embalagens de plástico. Desta forma, além

de agregar valor comercial ao material, reduzem a ocupação do espaço interno do galpão e os riscos de desmoraamentos.

Nos empreendimentos A, B, C, D, E, observou-se, durante a atividade de triagem, a presença de materiais orgânicos (resto de comidas, cascas de frutas) e sanitários (papel higiênico, fraldas descartáveis e absorventes), e outros materiais não recicláveis como madeira, embalagens de isopor e tecidos, todos classificados como rejeitos. Ademais, a presença de materiais perfuro cortantes, como latas de ferro, e vidro. Desta forma, corroborando com os estudos de Santos (2016), Cavalcante et al. (2014) e Batista et al. (2014) que identificaram durante a separação dos resíduos sólidos a presença de riscos químico, biológico, ergonômico e de acidente. Porquanto a separação dos resíduos sólidos não ocorre de forma correta e os catadores de materiais recicláveis ficam submetidos a vários riscos. Quando misturados, os riscos de contaminação por organismos patogênicos são potencializados, a exemplo de vírus, bactérias e helmintos na fase de ovo. Principalmente, devido a manipulação de materiais não higienizados.

A pandemia declarada pela Organização Nacional de Saúde, no dia 11 de março de 2020, em decorrência do novo coronavírus, SARS – CoV 2019 – 2, revelou um desafio mundial, para o manejo de resíduos sólidos, devido, principalmente, ao potencial de disseminação e letalidade da doença Covid-19 e o risco de contaminação dos profissionais da coleta seletiva com os materiais infectados. Sendo assim, mediante a gravidade da pandemia, diversos estados brasileiros, entre eles, o Distrito Federal e São Paulo, suspenderam a coleta seletiva e a triagem de resíduos sólidos (ADASA, 2020). Em outros municípios, a exemplo de Campina Grande-PB, persiste a coleta seletiva, todavia, não há a triagem dos materiais recolhidos que ficam em quarentena, observando-se o tempo de vida desse vírus nos resíduos sólidos.

Em Campina Grande, por decisão dos cooperados e associados, a coleta referente ao Projeto *Recicla Campina* foi parcialmente interrompida, apenas três empreendimentos (B, C e E) suspenderam as atividades, principalmente por falta de assistência e por reconhecerem os riscos que estão submetidos. Em alguns setores, há coleta esporádica de material reciclável por todos os empreendimentos (condomínio e comércio), mas o material, no entanto, fica em quarentena, sendo triado depois de oito dias da coleta.

O Movimento Nacional de Catadores de Materiais Recicláveis (MNCMR), também se posicionou sobre os riscos de coletar resíduos sólidos no período da pandemia da Covid-19, alertando aos catadores de materiais recicláveis sobre a importância de suspender a coleta seletiva e redobrar os cuidados com o uso de Equipamentos de Proteção Individual: máscaras, luvas, capas e botas, assim como reforçar as medidas de higienização com álcool 70%. A

Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental emitiu um relatório técnico sobre a capacidade de sobrevivência do vírus SARS – CoV 2019 – 2, na superfície dos resíduos sólidos. Conforme Kampf *et al.* (2020), o vírus pode permanecer por horas e até dias, no alumínio (2-8 horas), madeira e vidro (4 dias), papel (4-5 dias) e plástico (5 dias).

Nesse contexto, é necessário exigir medidas profiláticas e remediadoras, por parte do poder público, que visem melhorar as condições de trabalho e higiene, entre elas, o fornecimento de EPIs, orientações para os trabalhadores sobre como agir frente a essa problemática e a população sobre como descartar os seus resíduos sólidos, sobretudo, em residências de pessoas diagnosticadas com Covid- 19.

Destarte, o poder público deve garantir renda aos catadores de materiais recicláveis, durante a paralisação da coleta dos resíduos sólidos, por se tratar do meio de sobrevivência da categoria. Visto que os efeitos da doença têm provocado inúmeras mortes em todo globo terrestre, espera-se, urgentemente, o posicionamento da gestão pública, em diversos municípios brasileiros.

Diante deste cenário é fundamental promover ações educativas para sensibilizar a população, motivando-a sobre a importância de segregar resíduos sólidos. Promover a higienização dos resíduos sólidos recicláveis secos, bem como, acondicionar os materiais em sacos duplos e limpos, resistentes e descartáveis, para melhorar a qualidade sanitária dos materiais recicláveis, a fim de reduzir implicações sobre a saúde dos trabalhadores que manejam os resíduos sólidos.

As embalagens plásticas são constituídas de polímero sintético, a matéria prima é originada de combustíveis fósseis, como petróleo, gás e carvão. Vasconcelos (2018) destaca que o consumo de plásticos sofreu crescimento vertiginoso influenciado pelo estilo de vida urbano, principalmente pelo aumento na produção de embalagens alimentícias, usadas para aumentar a vida útil dos produtos industrializados. Essas embalagens possibilitaram o descarte de materiais de uso pessoal, evitando, principalmente contaminação biológica. No entanto, milhares de materiais plásticos, como sacolas, canudos e garrafas são lançados na natureza indiscriminadamente, agravando os problemas ambientais.

Estima-se que em 2015 foram geradas, aproximadamente, 6,3 milhões de toneladas de resíduos plásticos no mundo, dos quais 9% foram reciclados, 12% foram incinerados e 79% foram acumulados em aterros sanitários ou no ambiente natural (GEYER *et al.*, 2018). O descarte impróprio do plástico na natureza gera uma série de prejuízos ambientais, econômicos e sociais. Os impactos negativos estão relacionados à vida útil curta e o tempo longo de

degradação. O que pode demorar de 100 a 400 anos para ser totalmente decomposto (VASCONCELOS, 2018).

Outras problemáticas são provocadas pelo acúmulo desses resíduos nas ruas, como a poluição visual, o aumento de vetores de doenças, a ineficiência na drenagem de águas pluviais, conseqüentemente, o entupimento de vias públicas que provocam alagamentos. Além disso, tem sido observada a interferência dos resíduos plásticos nas cadeias alimentares oceânicas, fato que tem promovido ameaça à espécies marinhas.

Outro ponto que influencia negativamente é o espaço ocupado pelos resíduos sólidos enviados aos aterros sanitários, o que dificultam a compactação e a degradação de materiais biodegradáveis. Atualmente, os descartáveis (fraldas, canudos, copos) estão entre os materiais que fazem parte da vida moderna e que carecem de atenção especial para redução do consumo. Entre eles, fraldas descartáveis e materiais inertes representam 8,69% do resíduo sólido urbano do município de Campina Grande, uma parcela considerável quando comparada aos impactos negativos que promovem na natureza.

Pensando em reverter os impactos negativos advindos do descarte do plástico, alguns estados brasileiros, proibiram a comercialização de sacolas e canudos, esta medida pode evitar que esses resíduos sejam descartados no meio ambiente. Contudo, a medida ainda não é suficiente para resolver os problemas relacionados ao descarte de plásticos. Uma vez que não educa a sociedade a consumir conscientemente tão pouco sensibiliza as pessoas e os estabelecimentos a separarem seus resíduos sólidos para a reciclagem (PLASTIVIDA, 2019).

4.5.3.4 Recuperação dos materiais recicláveis do tipo metal

A média de recolhimento do material metal é 3,84 (toneladas/mês), como mostra a Tabela 17. Dentre os metais recolhidos pelos empreendimentos, destacam-se alumínio (23%), ferragens (58%) e cobre (1%). O alumínio do tipo latinhas (0,5 t/mês) é um dos materiais mais comercializados pelos empreendimentos, ficando atrás apenas das ferragens (2,2 t/mês). O alumínio chaparia (0,32 t/mês), também classificado como alumínio duro, constituiu-se de peças rígidas, principalmente embalagens de aerossóis.

Tabela 87. Quantidade recuperada de metais pelos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis. Período de 2018 a 2019.

Tipo	Característica	Recolhido (média/mensal/t)	Percentual (%)
Alumínio chaparia	Peças rígidas de alumínio (chaparias, grades, recipiente de aerossol)	0,32	8
Alumínio duro	Peças de eletrodomésticos (ferro, base de fogão)	0,04	1
Alumínio latinha	Latinha de bebidas	0,5	13
Alumínio panela	Panelas diversas	0,03	1
Bateria	Baterias de automóveis	0,02	0,7
Cobre	Retirado de bobinados de eletrodomésticos	0,04	1
Ferragens	Diversas origens (cadeira, fogão, geladeira, grades)	2,23	58
Metal	Metal fino	0,03	1
Motor	Motor de geladeira, freezer	0,01	0,3
Outros materiais	Latas de leite e suplementos	0,62	16
Total		3,84	100

Fonte: Dados coletados pela autora.

A reciclagem do alumínio, tem se fortalecido mundialmente como atividade economicamente viável e sustentável. O Brasil foi o primeiro país da América Latina e Caribe a produzir alumínio na década de 50, bem como o primeiro país da região a reciclar este material no começo da década 80 (FIGUEIREDO, SILVEIRA, 2016). Atualmente, o país detém a hegemonia mundial no setor da indústria de reciclagem, em virtude da natureza do material, que em geral, pode ser reciclado diversas vezes sem perder suas propriedades físico-químicas. As latinhas de bebidas industrializadas destacam-se no mercado da reciclagem devido, principalmente, ao seu ciclo de vida curto e ao elevado consumo da população brasileira.

Segundo dados da ABAL (Associação Brasileira de Alumínio) que congrega as indústrias do material no país, em 2015, o Brasil reciclou 602 mil toneladas de alumínio. Desse total, 292,5 mil toneladas referem-se às latinhas de alumínio para bebidas, o que corresponde a 97,9% do total de embalagens consumidas em 2015, índice que mantém o Brasil entre os países líderes em reciclagem de latinhas desde 2001. A mesma entidade corporativa destaca que o sucesso da reciclagem de metais no Brasil, dar-se em função do investimento das indústrias (setor privado) em tecnologias na área. Todavia, é importante destacar que estes dados se referem apenas ao alumínio de origem de bebidas industriais, desconsiderando outros materiais da mesma natureza.

Segundo Ribeiro et al. (2014) é necessário um aprofundamento do conhecimento sobre o mercado de reciclagem de alumínio no Brasil e em seus diversos mercados regionais/locais, considerando o conjunto total de sucatas e não somente ponderando o segmento “latas de alumínio” para elevar a taxa de recuperação desse material, que pode facilmente superar os referidos 35,2% no nível nacional. Vale ressaltar que no ano de 2015, somente a etapa da coleta de latas de alumínio para bebidas (latas usadas) injetou R\$ 730 milhões diretamente na economia brasileira (CEMPRE, 2016). O alumínio latinha foi comercializado pelos empreendimentos no valor de R\$ 3,50/kg, sendo este, o único material que manteve estável o preço de comercialização, durante todo período estudado.

O material mais valorizado economicamente entre os metais, é o cobre, comercializado no mercado da reciclagem local no valor de R\$ 18,00/kg. Observou-se a comercialização de cerca de 41 kg/ mês deste metal, quantidade recolhida pelos cinco empreendimentos, o que representou em termos monetário, o equivalente a R\$ 738,00.

O cobre é componente de peças de eletrodomésticos que são desmanchadas pelos catadores de materiais recicláveis, a fim de retirá-lo para a venda. Nos empreendimentos de catadores de materiais recicláveis estudados, o processo de desmanche é realizado manualmente, demandando tempo e equipamentos para realização da atividade. Quando comparado a outros metais, a forma de obtenção do cobre requer maior desprendimento de tempo para sua separação e caracteriza-se como atividade que aumenta os riscos químicos, físicos e de acidentes.

A precariedade das ferramentas e a ausência de equipamentos de proteção individual, como luvas, máscaras e óculos, submetem os trabalhadores a riscos de cortes e perfurações, além da possibilidade de contaminação por metais pesados. Os riscos observados durante o processo de desmanche de bobinado de cobre, extraído de eletrodomésticos (ventilador, televisão), comprometem a segurança dos catadores de materiais recicláveis, principalmente, devido ao manejo de resíduos com metais pesados, como constataram Cavalcante (2018), Silva (2018), Santos (2016), Cavalcante *et al.* (2014), Batista *et al.* (2014), Silva *et al.* (2013) e Ribeiro *et al.* (2011).

4.5.3.5 Recuperação dos Materiais Recicláveis do Tipo Vidro

O vidro é o material que pode ser totalmente e inúmeras vezes reciclado. Sua característica inerte torna sua reciclagem uma atividade sustentável do ponto de vista,

econômico, social e ambiental. Comparado a outros materiais recicláveis, a recuperação do vidro, pelos empreendimentos, é menor, decorrente à limitações do mercado da reciclagem local.

A média de recuperação do vidro é 0,17 (toneladas/mês), Tabela 18. Na composição gravimétrica dos resíduos sólidos produzidos em Campina Grande, o vidro representa 2,24% (PMGIRES, 2014). Nos empreendimentos estudados, a separação do vidro ocorre por processos manuais, no qual o vidro de interesse comercial, a maior parte garrafas, é separado dos demais recicláveis que não possuem valor comercial. Entre os resíduos sólidos de vidro de interesse comercial, predominam as garrafas transparentes, que armazenam bebidas alcoólicas. O valor destes recicláveis está entre R\$ 0,15 a 0,40 centavos/unidade, conforme o tamanho da garrafa.

O vidro presente na coleta seletiva é classificado como vidro doméstico, de acordo com a AMBIVIDRO (2009), são garrafas, potes, frascos, tigelas, travessas, copos, pratos e outros vasilhames fabricados em vidro comum nas cores branca, âmbar verde e azul. Dados do CEMPRE (2012) apontam que os cacos encaminhados para reciclagem não podem conter pedaços de cristais, espelhos, lâmpadas e vidro plano usado nos automóveis e na construção civil. Por terem composição química diferente, esses tipos de vidro causam trincas e defeitos nas embalagens. No entanto, algumas indústrias de vidro já incorporam percentuais de vidro plano na produção. As principais garrafas comercializadas nos empreendimentos encontram-se na Tabela 18.

Tabela 18. Caracterização dos resíduos sólidos do tipo vidro recolhido pelos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis. Período de 2018 a 2019.

Tipo	Característica	Recolhido (média/unidade)	Peso seco (kg)
Vidro/garrafa	Cachaça Matuta (1L)	137	68,91
	Cachaça Matuta (275 mL)	77	13,86
	Vodka Paloff (1l)	112	52,19
	Conhaque Drehe (900 mL)	107	44,72
Total		433	179,68

Fonte: Dados coletados pela autora.

A ausência de empresas recicladoras de vidro, no estado da Paraíba, pode ser apontada como um dos fatores que justificam esse baixo percentual. Desta forma, não há comercialização de diversas embalagens de vidro que chegam aos empreendimentos pela coleta seletiva, justificada pelo interesse comercial das empresas recicladoras em vidros planos. Conforme o Relatório Anual do Setor Produtivo (2015) o parque industrial de produção de vidro no Brasil

está concentrado em quatro grandes empresas, na região sudeste, sendo os vidros planos o produto de interesse comercial para utilização na construção civil.

O empreendimento D, coleta, separa e processa o vidro, visto que, detém equipamentos (trituradores, estufas) para realizar essa atividade. A partir do beneficiamento são confeccionadas peças artesanais para serem comercializadas, com o intuito de melhorar a renda das catadoras de materiais recicláveis, além de reduzir o número de garrafas no meio ambiente.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos descreve prioritariamente a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (BRASIL, 2010). A redução do descarte de vidro é essencial para mitigar impactos negativos diretos e indiretos do seu descarte sobre o meio ambiente e sociedade, uma vez que sua decomposição total pode levar até 10 mil anos. A reutilização e a reciclagem do vidro diminuem a pressão sobre os recursos naturais, economizam matéria prima, água e poupam energia. Para cada 10% de cacos de vidro (reciclados e triturados) na mistura com a matéria prima mineral virgem, economizam-se 3 a 4% da energia necessária para a fusão nos fornos industriais e reduzem-se em 10% a utilização de água (CEMPRE, 2010).

4.5.3.6 Recursos Naturais Poupados a partir da Reciclagem

Na tabela 19 são enumerados os recursos naturais poupados com a reciclagem dos materiais: alumínio, papel e plástico, recuperados pelos ECMR no período de 12 meses. Tomando como base a média anual de recolhimento do alumínio (10,7 t); papel (613 t); plástico (134,4), e os custos municipais que foram poupados com coleta e aterramento dos resíduos sólidos recuperados (802 t), os quais foram calculados a partir do valor de R\$ 94,10/t para a coleta e R\$32,98/t para o aterramento (PMGIRES, 2014).

Tabela 99. Recursos naturais e financeiros poupados com a reciclagem de alumínio, papel e plástico, recolhidos pelos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis. Período de 2018 a 2019.

Recursos naturais Poupados	Quantidade
Energia (Mw)	3.033,33
Bauxita (t)	53,5
Água (m ³)	58.872,52
Árvore (unidade)	18,3
Petróleo (barril)	5.529,22
Recursos financeiros poupados	Valor (R\$)
Custos municipais com coleta e aterramento	101.918,16

Fonte: Coleta de dados da autora.

Observou-se a economia de 3.033,33 Megawatts de energia elétrica, a partir da reciclagem de alumínio, papel e plástico. Na produção de papel economizou-se 58.872,52 m³ de água, enquanto a quantidade de árvores poupada foi de 18,3 unidades. Identificou-se a redução de 53,5 toneladas de bauxita que deixaram de ser extraídas para produção do alumínio e a redução de 5.529,22 barris de petróleo na produção do papel e plástico.

Cabe ressaltar os benefícios advindos da reciclagem, como o decréscimo do ritmo de poluição nos sistemas ambientais na troposfera. No sistema ambiental atmosférico, considera-se uma importante redução direta na emissão de gases do efeito estufa (GEE), como o CO₂ gerado a partir da queima de combustíveis fósseis utilizados nos processos industriais de refino da matéria prima virgem (celulose, minério de ferro, bauxita, petróleo), promovendo maior estabilidade climática. A diminuição da necessidade de supressão da vegetação contribui para conservar a mata ciliar nos ecossistemas e manter o fluxo de energia e os ciclos biogeoquímicos.

Nos sistemas ambientais aquáticos considera-se como principais benefícios da reciclagem de plásticos, a redução de poluentes nos corpos hídricos, por conseguinte a melhoria da qualidade da água. Ademais, contribui para redução de enchentes, conservando a biodiversidade e o patrimônio natural. Nos sistemas ambientais terrestres, oportuniza-se a redução de atividades mineradoras e conseqüentemente, a pressão sobre os recursos naturais.

Desta forma, a reciclagem reduz significativamente os impactos negativos diretos e indiretos nos sistemas ambientais. Reforçam essa tese os estudos de Chaves *et al.* (2017) e Ribeiro *et al.* (2014), os quais externam que os ganhos econômicos de controle ambiental decorrem do fato de que a produção a partir de matéria prima virgem normalmente pode provocar um grau de poluição da água, do ar e do solo, muito maior do que a produção a partir de materiais reciclados.

Neste viés, observa-se benefícios significativos no campo ambiental e econômico, principalmente na redução da extração da matéria prima e no consumo de água e energia. Acrescenta-se a redução de gastos na disposição final de resíduos sólidos em aterros sanitários. Estes impactos positivos devem incentivar o país a adotar mecanismos de implementação da logística reversa com a inclusão dos ECMR, uma vez que, são os responsáveis pelo retorno da matéria-prima ao setor produtivo. Contudo, estes trabalhadores não recebem uma renda compatível aos benefícios que propiciam indiretamente.

Os ECMR estudados, não são remunerados pela coleta seletiva que realizam na cidade, tampouco pelo serviço ambiental que prestam a sociedade. Desta forma, apenas a comercialização dos materiais recicláveis, torna-se insuficiente para obtenção de renda compatível com o salário mínimo nacional, uma vez que a maior parte da população, não destina

corretamente seus resíduos sólidos, e a comercialização não acontece diretamente à indústria. A figura do atravessador ainda é uma realidade, dificultando a atuação desses empreendimentos.

Ressalta-se a importância de considerar, onerosamente, o serviço de educação ambiental que realizam ao sensibilizarem a população para separar os resíduos sólidos na fonte geradora. Contribuindo, sobretudo com a sensibilização dos munícipes e despertando posturas de preservação e conservação do meio ambiente.

4.5.4 Análise da Dimensão Operacional

A Dimensão operacional envolve aspectos referente as atividades que executam os ECMR. O *Espaço físico* representa a sede do empreendimento, neles são realizadas todas as atividades inerentes à profissão catador de material reciclável, salvo a coleta de materiais recicláveis que ocorre na fonte geradora (residências, comércios, condomínios, órgãos públicos e privados). Acrescentam-se as atividades desenvolvidas no espaço físico, outras operações referentes à gestão do empreendimento, destacando-se, reuniões, assembleias e cursos de capacitação profissional, assessoria técnica ou alfabetização, que ocorrem no interior de seus galpões.

O espaço físico do empreendimento é subdividido em compartimentos, reservando-se a maior área para a separação dos resíduos sólidos coletados. Concomitantemente, na área central do galpão, próximo ao local onde ocorre a triagem, atuam operadores de prensas mecânicas (A, B, C e D), frequentemente utilizadas no beneficiamento de materiais do tipo papel, papelão e plástico. Em uma área subjacente à triagem, ocorrem outras atividades, como o desmanche de resíduos eletroeletrônicos para retirada de bobinado de cobre e o enfardamento do material prensado.

Diante do exposto, denota-se a necessidade de repensar cuidadosamente os espaços e a dinâmica de trabalho, observando o fluxo dos materiais que serão processados, adequando, sempre que possível, os espaços e os volumes em função das condições locais. A organização do espaço físico é um elemento fundamental que pode influenciar a eficiência de todo empreendimento, uma vez que no interior do galpão as atividades são desenvolvidas concomitantemente, requerendo, portanto, repensar a dinâmica e o processo organizacional de cada etapa do trabalho.

As atividades desenvolvidas pelos catadores de materiais recicláveis nos galpões de triagem são sinérgicas, necessitam de esforço físico repetitivo: abaixar-levantar e/ou empurrar-puxar, e de conhecimento acerca da composição dos materiais recicláveis, de forma que sejam separados conforme sua comercialização. Além de espaço físico para promover a seleção e o armazenamento temporário, bem como a expedição dos materiais recicláveis para a comercialização.

A insuficiência de espaço para armazenagem constitui-se um gargalo na organização interna dos galpões de triagem, porquanto os empreendimentos não dispõem de compartimentos que favoreçam o armazenamento dos materiais recicláveis. Desta forma, a sobreposição de bags e fardos destaca-se como principal estratégia para otimizar os espaços. No entanto, potencializa o perigo de desmoronamento, representando uma fonte de risco de acidentes.

O Manual Técnico para Construção de Unidades de Triagem de Materiais Recicláveis do Ministério das Cidades (BRASIL, 2011) aponta as condições mínimas que os espaços físicos, ou seja, os galpões de triagem dos catadores de materiais recicláveis devem apresentar para conduzirem suas atividades laborais, considerando a dinâmica e o fluxo de trabalho. Remete as características de edificações de pequeno, médio e grande porte, conforme, características geomorfológicas, bem como a necessidade de atender as condições legais para sua aprovação, com o uso e ocupação do solo e o licenciamento ambiental.

Para favorecer a alocação de espaço, o Ministério das Cidades sugere a adoção de alguns compartimentos específicos que favoreçam o deslocamento dos materiais recicláveis dentro do espaço físico. Desse modo, adequando o armazenamento temporário e a saída do material reciclável dos galpões. Em vistas disso, devem ser observadas, as condições topográficas da área em que se encontram os galpões, considerando a planta do terreno e sua declividade.

O Quadro 11 descreve os compartimentos sugeridos pelo Manual Técnico para Construção de Unidades de Triagem de Materiais Recicláveis do Ministério das Cidades.

Quadro 11. Compartimentos necessários para organização do espaço físico interno em galpões de Catadores de Materiais Recicláveis (continuação).

Compartimentos	Características
Silo de recepção	Compartimento para receber os resíduos sólidos coletados. Prever volume para vários dias de coleta
Baias	Compartimentos utilizados para armazenar os materiais recicláveis triados, conforme sua caracterização.
Estoque para expedição	Compartimento de armazenamento da produção semanal, viabilizando expedições de cargas fechadas dos materiais armazenados.

Quadro 11. Compartimentos necessários para organização do espaço físico interno em galpões de Catadores de Materiais Recicláveis (conclusão).

Estocagem de resíduos pesados (metal e vidro)	Compartimentos específicos, como estantes para garrafas e tambores para vidros não planos, devem ser localizados próximos a expedição.
---	--

Fonte: Brasil (2010).

Santos (2016), ao repensar o espaço físico para uma organização de catadores de materiais recicláveis no município de Campina Grande- PB, sugeriu as condições mínimas que os galpões de triagem de catadores de materiais recicláveis devem apresentar para favorecer as atividades laborais e a redução dos riscos ocupacionais, dentre as sugestões apontadas, destacam-se a área de descarga, área para armazenar um dia e meio a dois dias da coleta diária prevista, área para triagem, com equipamentos como mesa de separação, área para prensagem, área para estoque dos fardos e expedição com capacidade para armazenar mais ou menos uma semana de cargas fechadas. Acrescenta-se que baias intermediárias devem usar estruturas em perfis metálicos, sendo que as telas metálicas devem ser de fio grosso com dispositivo de travamento superior e fechamento frontal (SANTOS, 2016).

Vale destacar que entre os empreendimentos estudados, B, C, D, e E apresentam planta com terreno plano, enquanto A, apresenta planta com terreno em declive. O espaço físico do empreendimento A não favorece a divisão de compartimentos específicos, uma vez que o espaço físico é limitado, e a atividade de triagem e prensagem ocupa a maior área. Considera-se necessária, a adequação específica para este empreendimento, prevendo, a priori, a aquisição do espaço físico, correspondente ao galpão de triagem.

Nas cidades brasileiras tem sido aplicado o método de construção de unidades de triagem de resíduos sólidos utilizando estruturas de concreto do tipo pré-moldados ou pré-fabricados, estas são apontadas como construções que permitem maior velocidade de acabamento e redução de gastos. Considerado como um método economicamente viável, quando comparada a outros métodos de construção (BRASIL, 2011; SOARES et al., 2011; SANTOS, 2010; BRUMATI, 2008). Acrescentam-se outras características positivas, como a durabilidade e resistência do concreto a corrosão, a agentes físicos e químicos, em decorrência da baixa permeabilidade (CARDOSO, 2014). Requer, no entanto, atender ao rigoroso controle de qualidade empregado na execução do projeto, como destaca a ABNT NBR 9062:2017 que substituiu a ABNT NBR 9062:2006.

Buscando reduzir os impactos negativos gerados pela construção civil, alternativas sustentáveis na construção de edificações devem ser priorizadas. São consideradas edificações sustentáveis aquelas que durante seu planejamento, projeto, construção e operação definem

alternativas que reduzam gastos de energia e água potável, selecionando materiais e componentes para garantir a sustentabilidade da construção (USGBC, 2014).

O Ministério das Cidades ressalta a importância das construções de unidades de triagem de materiais recicláveis permitirem a captação e uso de águas pluviais na realização de tarefas secundárias, assim como, propiciar mecanismos de ventilação natural que permita o deslocamento do ar através da edificação (BRASIL, 2011).

A utilização de *Sheds*⁴ para ventilação natural tem sido descrita como uma das principais alternativas. Lukiantchuki *et al.* (2016) identificaram que o uso de *Sheds* com geometrias aerodinâmicas e o aumento das aberturas de saída de ar incrementam o fluxo de ar interno. Em vistas disso, projetar uma configuração adequada favorece a obtenção de conforto térmico e redução do consumo de energia elétrica. Uma vez que o clima no Brasil favorece a ventilação natural (CANDIDO *et al.*, 2010). Outrossim, poderá favorecer a redução das despesas do empreendimento.

Sobre o uso de água, foi identificado abastecimento por rede de distribuição da Companhia de Águas e Esgoto da Paraíba (CAGEPA) nos empreendimentos A, B, C e D. Enquanto no empreendimento E, observou-se a suspensão do fornecimento desse serviço, justificado pelos membros, devido à ausência de recursos financeiros para manutenção de despesas.

Alternativas para suprimento da demanda de água como sistemas de captação pluviais podem favorecer as atividades nos galpões de triagem, principalmente na higienização dos materiais recicláveis, na limpeza do espaço físico, e na rega de plantas. Igualmente o Ministério das Cidades apontam a projeção de sistemas de captação, filtragem, armazenamento e distribuição para fins não potáveis (BRASIL, 2008). Todavia, para adaptar as estruturas dos galpões de triagem é necessário investimento do poder público, já que os empreendimentos não possuem receita suficiente para promover tais estruturas.

O Sistema de captação da água de chuva para fins não potáveis pode favorecer a redução do consumo e das tarifas de abastecimento, além de contribuir com o uso racional deste recurso. Nesta perspectiva, Okubara (2017) descreveu um projeto de baixo custo operacional para galpões de triagem de catadores de materiais recicláveis, a partir de instalações hidrossanitárias,

⁴ Telhados com um dos planos em vidro para favorecer a iluminação natural, comum em galpões.

que combina o uso de peças metálicas e louças sanitárias. O sistema apontado pelo autor favoreceu o aproveitamento de água de chuva para fins não potáveis, propiciando a redução média de 77,2% consumo mensal em m³ no galpão de triagem estudado (OKUBARA, 2017).

Na mesma direção, Maia *et al.* (2016) avaliando a economia de água potável com a implantação de sistema de aproveitamento de água de chuva em residências, obteve o resultado de uma economia média de 89,83% que representa um valor de 148,43 m³ diários, da demanda não potável de água de 165,23 m³/dia. Este percentual representa uma economia de 44,92% da demanda total de água residencial (MAIA *et al.*, 2016).

Na perspectiva internacional, a literatura concernente às experiências de captação de água de chuva, apontam experiências exitosas em países como China, Nova Zelândia e Tailândia. Nesses países tem sido desenvolvidos programas de dimensões consideráveis com aplicação de sistemas de calhas acoplado aos telhados, semelhantes aos utilizados no Brasil, para suprir as necessidades de abastecimento, denominado de *Rooftop Rainwater Harvesting* (GOMES *et al.*, 2013).

Os galpões de triagem dos ECMR estudados, foram adquiridos em decorrência de um intenso processo de mobilização social, junto aos órgãos públicos por parte dos catadores de materiais recicláveis e de apoiadores da causa ambiental. Intrinsecamente ligados ao processo histórico de formalização da categoria no município de Campina Grande. Embora, necessitem de readequação de seus espaços, em vistas de proporcionar o melhor desempenho na execução de seus processos, visando, sobretudo garantir um espaço salubre com condições de proteção e saúde aos trabalhadores. Necessitam, no entanto, do incentivo financeiro gerenciado pelo poder público e do interesse dos mesmos em atenderem os documentos que norteiam a inclusão socioeconômica de associações e/ou cooperativas.

Os ECMR, sob a ótica ambiental, podem ser classificados como atividades sustentáveis, porquanto seus processos operacionais e logísticos não promovem nenhum dano ou agressão ao meio ambiente. As atividades da categoria estão fortemente ligadas ao princípio da sustentabilidade com propósito de promover a equacionalização dos problemas advindos do descarte inadequado de resíduos sólidos.

Desta forma, elucida-se que a coleta seletiva realizada pelos ECMR, associada ao processamento que realizam em seus galpões de triagem, ressignificam a cadeia reversa dos materiais recicláveis. As centrais de triagem de materiais recicláveis configuram-se como uma alternativa intermediária de complementação do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos, reduzindo significativamente os custos de disposição desses resíduos (ARANTES, BORGES, 2013; COELHO *et al.*, 2011; TOCHETTO *et al.*, 2011).

Importante dá ênfase ao planejamento e divisão do trabalho nos ECMR estudados. Em A, C e E, a coleta dos resíduos sólidos secos é realizada por homens e mulheres. No entanto, há prevalência de homens na execução da prensagem do material separado e na produção dos fardos, bem como no carregamento destes para o interior do galpão. Atribui-se, principalmente ao maior esforço físico despendido, durante essa atividade. Enquanto, as mulheres realizam, além das atividades de triagem, o desmanche dos materiais e as questões administrativas e organizacionais do empreendimento.

Neste contexto, percebeu-se que a divisão do trabalho ocorre em decorrência das relações de gênero, uma vez que, os grupos A, C e E apresentam uma composição heterogênea. O mesmo não ocorreu em B e D, onde não se observou divisão de trabalho em função do gênero, justificado pela formação exclusivamente feminina. Nestes empreendimentos a participação do trabalho ocorre igualmente. Concatena com esse resultado Wirth (2013) ao classificar a cadeia da reciclagem como sexuada. Ressalta-se que a presença feminina seja majoritária na atividade de catação (VALLIN, DIAS, 2017; DIAS *et al.*, 2013, IPEA, 2012).

O espaço físico do empreendimento também é o espaço de descanso do trabalhador, uma vez que optam por permanecer na sede durante os intervalos de almoço e descanso, devido à distância entre suas casas e o respectivo empreendimento. Observou-se que em A, B, C, e E, os catadores de materiais recicláveis realizam sua alimentação e descanso no ambiente de trabalho, enquanto em D, não foi observado, embora, o galpão de triagem disponha do espaço. A justificativa apontada pelos membros foi a carga horária de trabalho reduzida (20 h) e a proximidade do galpão a suas residências.

A ausência de espaço físico para o descanso representa uma condição desfavorável ao trabalho, influenciando, negativamente na saúde física e psíquica. Nesse sentido, a exaustão física propicia a irritabilidade e o stress. Além disso pode desencadear situações de desânimo durante a realização das atividades.

Nessa mesma direção Coelho *et al.* (2016) acrescentam a existência de influências recíprocas entre a vida familiar e a laboral, tanto de homens quanto de mulheres que atuam como catadores de materiais recicláveis.

Considera-se que o labor da categoria produz indícios de desgaste físico evidente e a exposição a situações que oferecem risco ainda é costumeira. Numa perspectiva holística, quase sempre desfavorável, em virtude da intensidade, tempo de exposição, organização temporal da atividade, duração do ciclo de trabalho e estrutura de horários (SERVILHA, LEAL, HIDAKA, 2011). Fato que pode culminar em situações de acidentes de trabalho ou doença e, conseqüentemente impedir o desenvolvimento de suas atividades (OLIVEIRA, 2011).

As relações no trabalho são profundamente propulsoras da construção da identidade individual e coletiva. Considerando o indivíduo como um ser social, ele pode construir e desconstruir estereótipos mediante a forma como reconhece o trabalho que executa. Nessa mesma linha, Rosado (2009) interpreta o espaço de trabalho dos catadores de materiais recicláveis, como um espaço geográfico catalizador de identidade e propiciador da construção do perfil do trabalhador.

A priori, os catadores de materiais recicláveis desenvolviam alternativas de transporte com uso de carcaças de geladeira e uma base com rodas que favorecesse o deslocamento do transporte. Também se descreve na literatura a figura do catador carroceiro, intimamente ligado ao cenário informal, utilizando a tração animal para a coleta de materiais recicláveis (IPEA, 2013). Com a formalização dos empreendimentos, equipamentos (carrinhos) de transporte dos resíduos sólidos passaram a ser disponibilizados para categoria, principalmente pelos órgãos públicos. No entanto, a maioria dos carrinhos cedidos por órgãos públicos ainda reúne condições prejudiciais à saúde dos trabalhadores, uma vez que atende aos critérios ergonômicos (SILVA *et al.*, 2019).

O peso dos materiais recicláveis, a estrutura de deslocamento do equipamento, o material constituinte e a dinâmica de trabalho em relação ao gênero, influenciam, substancialmente, na confecção de um equipamento que seja adaptado ao exercício laboral dos catadores de materiais recicláveis. Além disso, deve ser considerado o esforço físico despendido no ato de operar o equipamento, ao projetar a força muscular com principal fonte de energia para promover o deslocamento do transporte. Cabe destacar, que a coleta de materiais recicláveis, compromete 50% da carga horária de trabalho da categoria, com rotina semanal que pode variar entre 20 horas (A, B, C) a 10 horas (D, E) de frequência (RIBEIRO, 2019)

Neste viés, a formalização dos empreendimentos proporcionou a categoria catador de materiais recicláveis visibilidade, concernente ao desenvolvimento de projetos científicos, sobretudo, a extensão universitária e a pesquisa científica, frequentemente apontadas como instrumentos para responder as demandas da sociedade, de forma a promover a justiça social e inclusiva frente aos desafios da sociedade capitalista (SILVA *et al.*, 2020b). A Tecnologia Social encontra espaço nas discussões das relações sociais antagônicas, com vistas a superar os desafios da inserção econômica, a partir da transferência de tecnologia que propicie transformação social, partindo dos princípios de aplicabilidade, acessibilidade, baixo custo e fácil manuseio (SILVA *et al.*, 2020b; DAGNINO, 2014).

No que se refere ao uso de Tecnologia Social para confecção de carrinhos que atendam o exercício de catadores de materiais recicláveis, Silva *et al.* (2020b) analisaram quatro modelos

de tecnologia de transporte de materiais recicláveis empregando materiais de baixo custo e fácil acesso, desenvolvidos sob a ótica de redução de riscos ocupacionais e menor impacto negativo sobre a saúde dos catadores de materiais recicláveis. Destaca-se a confecção do Carrinho Tração Humana Não Desmontável - CTHND (RIBEIRO; SILVA, 2015), Carrinho Tração Humana Desmontável – CTHD1 (SANTOS, 2016), Carrinho Plataforma - CTHP(SANTOS, 2016), Carrinho Tração Humana Desmontável tipo 2 em 1 - CTHD2 (SOUSA, 2018), todos estes foram pensados, projetados e desenvolvidos com intuito de superar os desafios impostos na coleta e transporte de resíduos sólidos secos, e atendem ao princípio da tecnologia social e ergonômica, como citam Silva *et al.* (2020b).

O carrinho de tração humana desmontável foi confeccionado a partir da necessidade de transportar os materiais coletados ao caminhão coletor doado pela Rede Cata PB, visto que, identificou-se que a coleta realizada com o caminhão exigia que o catador de materiais recicláveis percorresse consideráveis distâncias, principalmente em ruas onde o caminhão não conseguia adentrar. Diante disso, foi discutido, estudado, e acompanhado o desenvolvimento do meio de transporte dos materiais recicláveis secos, com designer desmontável em aço carbono metalom dimensões de 20x20mm galvanizado, medindo 100 cm de largura x 120 cm de comprimento x 1,50 cm de altura, com tela traspassada arame 1,2 mm soldada, pneu dianteiro Levorin, freio de cabo de aço e embreagem, porta traseira com travas para abrir e fechar, corrente para segurar a porta, portas frontal, lateral e traseira com parafusos em três pontos e encaixe nas laterais, ganchos laterais para apoio de bag e pegador frontal adaptável ao comprimento para facilitar o manuseio (SANTOS, 2016). Posteriormente, esse modelo foi adaptado, superando as limitações indicadas pelos catadores de materiais recicláveis e comportando uma maior quantidade de resíduos sólidos (SOUSA, 2018).

Conforme aponta Dagnino (2014, pag. 138) “a tecnologia social situa-se, num primeiro nível, como elemento viabilizador das sustentabilidades (econômica, social, política e cultura) dos Empreendimentos Solidários”. Neste sentido, a Tecnologia Social é apontada como alternativa para emancipação de grupos que lutam para se inserir economicamente e socialmente numa sociedade marcada pelo que dita o capitalismo. Os fatores de transformações sociais demandam a aceleração de processos que requer uso de tecnologia para transporte, comunicação, sobretudo, eficiência energética e temporal, o que requer o melhor desempenho daquilo que se pretende executar. Concatena com estes resultados Ribeiro (2019) e Bosi (2008) quando defendem o uso de Tecnologia Social para transformação de grupos sociais e apropriação dos instrumentos investigados. Dessa forma, cumprirá o favorecimento da cidadania e da inclusão, possibilitando a aprendizagem e a transformação do grupo envolvido

Na compreensão de Alexander e Joshua (2012) o desenvolvimento de projetos voltados para o exercício profissional de catadores de materiais recicláveis, para ser bem sucedido deve articular ações de natureza técnica, comercial e organizacional, integradas a tecnologias que otimizem o processo. Sobre a aquisição de equipamentos utilizados no trabalho, a FUNASA poderá transferir recursos que contemplem somente a aquisição de equipamentos e materiais permanentes, incluindo veículos (conforme a classificação da Natureza de Despesa – 449052), condicionada à já existência da unidade apropriada para instalação e utilização dos equipamentos e/ou veículos e comprovada caracterização de etapa útil do Sistema. A liberação dos recursos, obrigatoriamente, guardará compatibilidade com o Plano de Trabalho aprovado (BRASIL, 2011). Em conformidade a Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) de 2009, aprovada pelo Legislativo Federal, traz em seu Artigo 34 a possibilidade de transferência de recursos a título de auxílios, conforme previsto no Artigo 12, § 6o, da Lei no 4.320, de 1964, para:

Entidades privadas sem fins lucrativos e desde que sejam, entre outros: voltadas diretamente às atividades de coleta e processamento de material reciclável, desde que constituídas sob a forma de associações ou cooperativas integradas por pessoas em situação de risco social, na forma prevista em regulamento do Poder Executivo, cabendo ao órgão concedente aprovar as condições para a aplicação dos recursos.

Outras formas de aquisição de recursos a partir de convênios dispõe o Programa Pró-Catador Decreto nº 7.405, de 23 de dezembro de 2010, com o objetivo de aquisição de equipamentos, máquinas e veículos voltados para a coleta seletiva, reutilização, beneficiamento, tratamento e reciclagem pelas cooperativas e associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis (BRASIL, 2010a).

O desenvolvimento de ações que atuem na incubação, capacitação, assistência técnica de Redes de comercialização, cooperativas ou associações podem promover o sucesso dos ECMR, modificando sensivelmente o perfil socioeconômico da categoria de catadores de materiais recicláveis.

Se postas em práticas, essas ações poderão favorecer a construção de galpões e aquisição de equipamentos, garantindo o fortalecimento da categoria, em vistas de contemplar a aquisição e o desenvolvimento de alternativas tecnológicas para redução de vulnerabilidades e desta forma, melhorar a capacitação técnica para o trabalho e o fortalecimento da classe. Portanto, percebe-se que a dotação de capital e a formação para o trabalho são fundamentais

para garantir o aumento da renda dos catadores de materiais recicláveis, para além da sustentabilidade do empreendimento.

Cabe ressaltar que, a aquisição de equipamentos que favoreçam o desempenho dos ECMR, deve atender o ritmo que os trabalhadores desenvolvem suas atividades. Conforme destacam Silva *et al.* (2020b) é interessante considerar o ritmo de trabalho na execução das atividades e a divisão de tarefas, visto que a produtividade pode resultar num ritmo lento em função da idade. Desta forma, é importante considerar o ritmo das atividades frente ao trabalho, incluindo as pessoas com diferentes limitações.

4.6 Diagnóstico da cadeia pós-consumo dos resíduos sólidos coletados pelos ECMR estudados.

A cadeia pós-consumo dos resíduos sólidos se inicia na recuperação dos materiais reciclados nas diversas fontes geradoras. Embora, tenha sido observada, a devolução voluntária ou “doação” de materiais recicláveis pelos responsáveis diretos, os consumidores, a coleta seletiva realizada pelos catadores de materiais recicláveis compreende, predominantemente, a principal forma de captação de materiais recicláveis pelos empreendimentos estudados.

Frequentemente os materiais agrupados nas categorias: papel, plástico, metal e vidro, são transportados ao galpão do empreendimento, local onde ocorre o processo de triagem dos materiais recicláveis. A triagem dos materiais recicláveis consiste numa separação menos analítica e mais específica, uma subdivisão que alcança cerca de 30 grupos de materiais, conforme categorização realizada nesse estudo e exposta por meio das tabelas. A Figura 49 descreve os processos envolvidos na cadeia pós consumo dos materiais recolhidos pelos empreendimentos estudados.

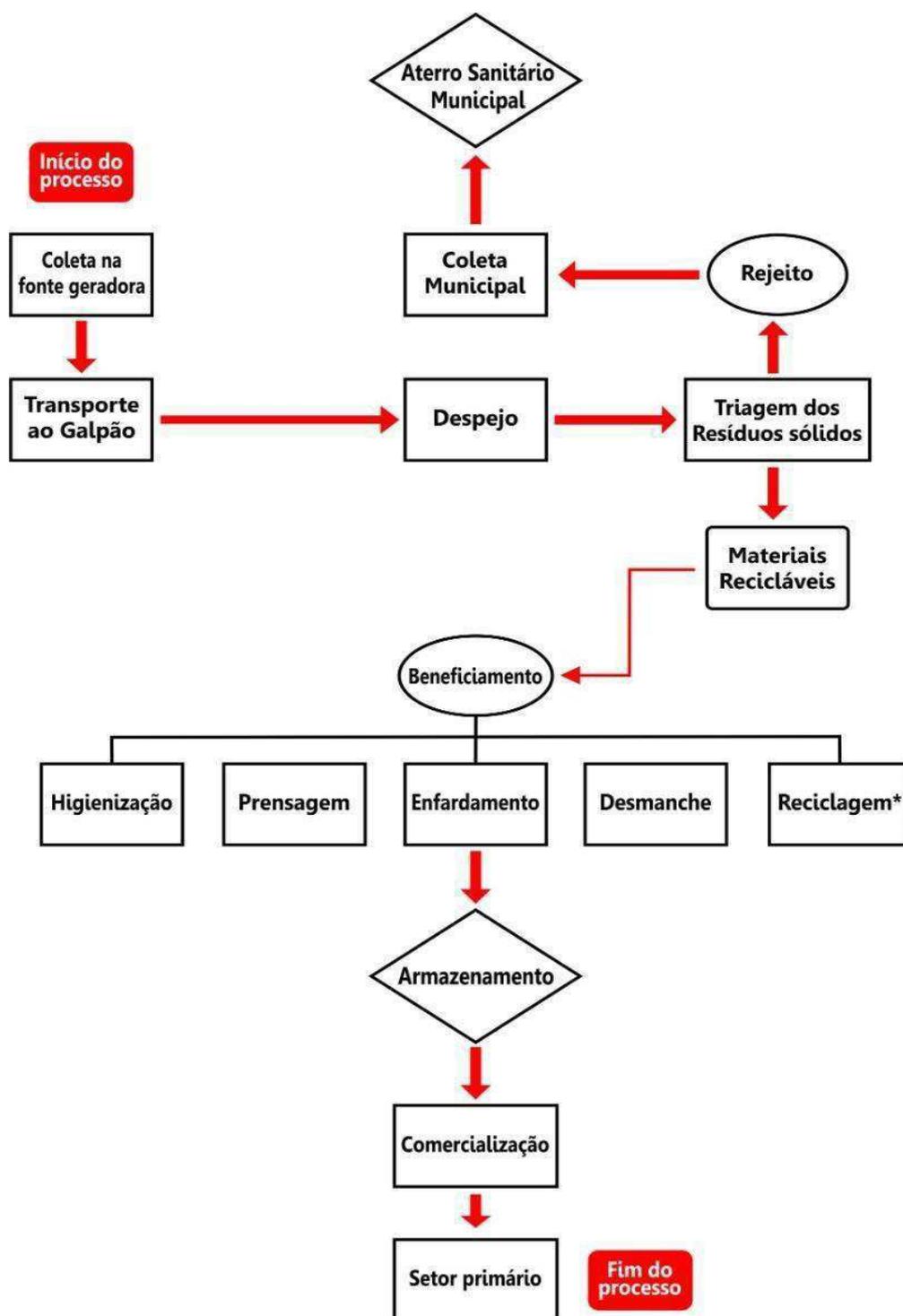


Figura 49. Fluxograma da cadeia pós-consumo dos resíduos sólidos recolhidos pelos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis.

Fonte: Elaborado pela autora.

Durante as observações, *in locu*, foi possível aferir que as atividades ocupacionais dos empreendimentos não se resumem apenas a coleta e comercialização de materiais recicláveis. Realizam também o processamento dos materiais que serão destinados ao setor produtivo, as indústrias. Acrescenta-se, ao seu trabalho, a destinação ambientalmente adequada dos resíduos classificados como rejeitos, provenientes de processos industriais gerados com defeitos pela obsolescência de máquinas e/ou ferramentas que corriqueiramente chegam aos seus galpões de triagem. Apesar de constituírem composição reciclável, não encontram espaço na comercialização local, requerendo desse modo, destino adequado.

Nas atividades que envolvem o beneficiamento dos materiais recicláveis, enquadram-se a higienização, prensagem, enfardamento e desmanche de peças metálicas. O empreendimento C realiza também a reciclagem de vidro. Estes procedimentos melhoram significativamente a comercialização, permitindo que os empreendimentos superem as oscilações de preço dos materiais recicláveis, porque no cenário atual o mercado da reciclagem tem se demonstrado bastante volátil. Após o beneficiamento, os materiais são armazenados em big bag's ou baias, aguardando a comercialização que ocorre, habitualmente, no final de cada mês.

Os ECMR, conforme dados obtidos e apresentados neste trabalho, são essenciais à cadeia da reciclagem, por conseguinte ao ciclo da logística reversa. Garantem que os materiais recicláveis sejam destinados ao setor produtivo, favorecendo o seu reaproveitamento e/ou reciclagem, em substituição à matéria prima virgem. Evitam que recursos naturais se transformem em rejeitos. Mitigam os impactos da destinação e disposição final indevidas. Otimizam o alcance dos objetivos previstos para gestão integrada de resíduos sólidos, como estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos, por meio da Lei 12.305/2010.

Destaca-se que a quantidade de materiais coletada mensalmente pelos empreendimentos, 67 toneladas, expressa a importante contribuição aos propósitos da logística reversa, embora estes materiais não sejam considerados perigosos ou de longo tempo para decomposição, a exemplo de pneus. Os empreendimentos beneficiam o setor produtivo a economizar custos com processos de produção e com programas de logística reversa que são de responsabilidade dos geradores. No entanto, não foi observado ganhos pelos serviços prestados na receita dos empreendimentos estudados. Toda receita advém dos materiais recicláveis comercializados. Eventualmente, recebem ajuda financeiras ou de alimentos de moradores e entidade sem fins lucrativos, como a ANCAT (Associação Nacional dos Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis).

Wille e Born (2012) destacam que o conceito de Logística Reversa, inseriu-se no contexto empresarial, como novas oportunidades de negócios, sobretudo relacionadas ao

interesse na área, mas, ainda, consiste numa alternativa de reparar os impactos ambientais negativos em decorrência da falta de gestão dos resíduos sólidos, constantes alvos de discussões nacionais e internacionais que culminaram em documentos legais para responsabilizar geradores e consumidores.

Compreende-se que para os ECMR, a recompensa imediata é garantir a receita do empreendimento, da qual será retirada a renda de seus respectivos associados ou cooperados e as despesas de manutenção de seus negócios. Nada implica, porém, que não possam vir a prestar serviços renumerados às instituições públicas ou privadas pela atividade que desempenham. Igualmente propõe a PNRS (BRASIL, 2010) classificando a logística reversa como instrumento de desenvolvimento econômico e social, através do qual devem ser incluídas as organizações de catadores de materiais recicláveis.

Na cadeia pós-consumo, a participação dos geradores é fundamental para separação dos materiais recicláveis na fonte geradora, uma vez que sua ação na separação desses materiais viabiliza as demais etapas do processo, sobretudo, reduzindo as chances dos resíduos se tornarem rejeitos. Desta forma, é indispensável que a população seja estimulada a participar da coleta seletiva, transferindo seus materiais recicláveis aos catadores de materiais recicláveis selecionados e higienizados. Atitude que compreende uma ação de cidadania.

Gonçalves-Dias e Teodósio (2014) consideram que a logística reversa, envolve vários atores, destacando-se os que devolvem, recebem, coletam e processam o material. Os mesmos autores acrescentam que qualquer parte da cadeia pode ser responsável pela devolução, incluindo consumidores, em contra partida os receptores são formados pelos fornecedores, fabricantes, atacadistas ou varejistas.

A ausência da institucionalização da coleta seletiva é sensivelmente constatada, nos municípios paraibanos contrapondo com o previsto no Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Paraíba (PGIRES-PB). O documento congrega diagnósticos, proposições, estratégias e metas para gestão dos resíduos sólidos no estado, prevê a erradicação dos lixões e a disposição final dos rejeitos em aterros sanitários, bem como a implementação da Coleta Seletiva em 100% em curto prazo (2015-2018). Espera-se que os horizontes de médio e longo prazo (2024-2034), sejam efetivados.

Dados da Secretária de Serviços Urbanos e Meio Ambiente (SESUMA, 2016). revelam que no município de Campina Grande são coletados mensalmente, em média 8 mil toneladas de resíduos sólidos advindas da coleta domiciliar por meio da empresa responsável pela coleta municipal. Concomitantemente o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Campina Grande (2014) aponta que 39% dos resíduos sólidos urbanos gerados nos domicílios

são constituídos de materiais recicláveis. Desse modo, elucida-se que aproximadamente 3.120 toneladas de resíduos sólidos secos gerados nos domicílios mensais são passíveis a reciclagem, todavia devido a incipiência da coleta seletiva no município, os materiais recicláveis são encaminhados ao aterro sanitário para serem aterrados.

Cabe ressaltar que os catadores de materiais recicláveis estudados, acrescentam uma significativa parcela de materiais recicláveis recolhida por meio das atividades que desempenham na cadeia pós-consumo dos resíduos sólidos, no sistema de logística reversa. Consta-se, deste modo, que não há logística reversa sem a atuação dessa categoria.

Identificou-se a atuação de outra categoria de receptores na cadeia pós consumo, os intermediários (atravessadores), estes compram os materiais recicláveis dos empreendimentos e os vendem com preços superiores ao nível da pirâmide da reciclagem. Para melhor compreensão das características dos intermediários, optou-se pela categorização em três níveis, conforme suas características de comercialização, apresentadas no Quadro 12.

A comercialização na Rede Cata PB, proporcionou a comercialização do papel/papelão e plástico PET com os intermediários do nível II, superando um nível de atravessadores, no entanto, ainda prevalece a comercialização do plástico, metal e vidro entre intermediários nível I, como mostra a figura 59. Todavia, apenas quatro dos cinco empreendimentos seguem comercializando a maior parte de seus materiais recicláveis em Rede.

Quadro 12. Classificação dos intermediários que comercializam os materiais recicláveis dos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis.

Níveis para Classificação dos intermediários	Características
I	Adquirem o material dos empreendimentos de catadores de materiais recicláveis, repassando-os sem realizar nenhum processamento para o próximo nível da cadeia.
II	Recebem o material dos empreendimentos de catadores de materiais recicláveis ou dos intermediários nível I, processa-os e os enviam ao próximo nível, arcando com os custos de transporte dentro do estado.
III	Captam o material reciclável dos intermediários nível II, arcam com os custos do transporte e com os impostos tributados. Comercializam os materiais recicláveis diretamente com o setor primário.

Fonte: Elaborado pela autora.

Perceptivelmente, os ECMR estudados, têm capacidade de superar a venda aos intermediários nível I, neste caso, é necessário realizar a comercialização em Rede de todos os materiais recicláveis, para assim adquirir o volume exigido e garantir a viabilidade econômica.

No que concerne à superação do próximo nível de intermediários, mediante o material e o tipo de beneficiamento exigido podem superar a venda aos intermediários nível II, uma vez que nos empreendimentos A, B, C e D, já realizam alguns beneficiamentos em materiais do tipo papel/papelão, plástico e metal. Contudo, os empreendimentos encontram dificuldade de financiar o transporte do material coletado para municípios distantes de Campina Grande, neste caso, observa-se a necessidade de alternativas que possibilitem a aquisição de capital de giro, aos empreendimentos.

Sobre a superação dos intermediários nível III, particularmente no caso do vidro, existe a possibilidade dos empreendimentos comercializarem o material do tipo garrafas diretamente ao setor produtivo. Neste caso, mediante o volume captado na coleta seletiva, a venda deve ocorrer trimestralmente ou até atingir o volume considerável que viabilize o transporte do material ao município em que se encontra a indústria. Geralmente, no município de Areia-PB, a 51 km de Campina Grande-PB, onde se encontram as principais usinas de cachaça que reutilizam alguns tipos de garrafas comercializadas pelos empreendimentos. O beneficiamento artesanal, também pode ser utilizado como estratégia para comercialização dos diferentes tipos de garrafas não transparentes.

A Figura 50 apresenta a comercialização dos materiais recicláveis a cada nível de intermediários.

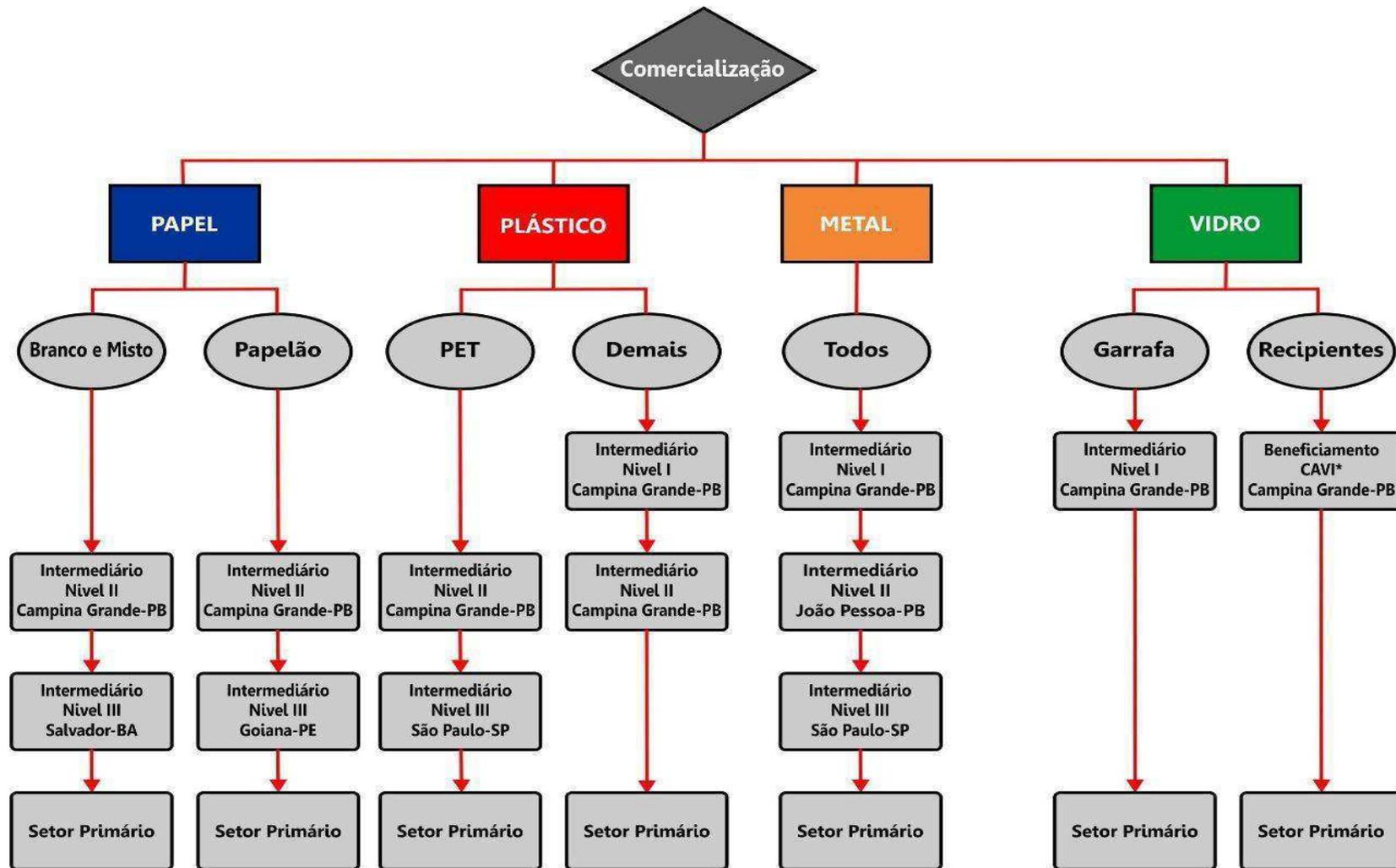


Figura 50. Fluxograma da comercialização realizada pelos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis.

Fonte: Elaborado pela autora.

Neste contexto, observa-se que os empreendimentos estudados caminham para avançar na pirâmide do mercado da reciclagem e agregar valor aos materiais recicláveis, a partir das estratégias que desenvolvem em suas associações ou cooperativas, como atividades de beneficiamento: higienização, prensagem e reciclagem de materiais recicláveis. Buscando romper a estrutura do mercado da reciclagem, considerado Oligopsônio, devido os intermediários apropriam-se da maior parte dos lucros com a comercialização dos materiais recicláveis.

Partindo do pressuposto que dificilmente os intermediários valorarão o trabalho de coleta e processamento dos materiais recicláveis recolhidos pelos ECMR, se faz necessário que o pagamento pelo serviço ambiental urbano, ou seja, pelo serviço prestado ao município, seja realizado para sanar as questões de vulnerabilidade e garantir a inclusão socioeconômica dos grupos dos grupos. Por conseguinte, possibilitar aquisição de renda compatível, no mínimo, com o salário nacional vigente.

Desta forma, elucidada-se a comercialização na Rede Cata PB, embora apresente alguns impactos positivos na logística dos ECMR, não foi suficiente para melhorar o desempenho destes, tão pouco, garantir na inclusão socioeconômica da categoria. Acrescido a este cenário, a ausência de infraestrutura adequada e de equipamentos para executar as atividades dos catadores de materiais recicláveis, contribuem negativamente com a insalubridade da categoria e a ineficiência da produtividade, com grande desgaste de energia desprendida manualmente. Além de promover a baixa autoestima, reflete a ineficiência das políticas públicas de inclusão da categoria.

Neste contexto cabe propor alternativas que viabilizem o exercício profissional de catadores de materiais recicláveis, incluindo formas criativas para contornar as dificuldades estruturais existentes e garantir a sustentabilidade e a estabilidade dos empreendimentos frente ao setor de reciclagem, de forma que obtenham financiamento para o capital de giro e consigam comercializar os materiais coletados em condições mais favoráveis. No Quadro 13 são apresentadas as principais alternativas apontadas para promover melhores condições de trabalho e possibilidade de inclusão socioeconômica dos ECMR.

Quadro 13. Alternativas apontadas para inclusão socioeconômica dos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis. (Continua).

Área da gestão	Diagnóstico dos ECMR	Alternativas	Agentes envolvidos
Econômica	Renda <i>per capita</i> mensal de R\$ 479,80 (média).	Oficializar o contrato de prestação de serviços (remunerado) entre os ECMR e a Prefeitura do município de Campina Grande-PB.	Prefeitura do Município de Campina Grande-PB.
	100% dos ECMR apresentam contratos de coleta seletiva (não remunerados) com grandes geradores.	Estabelecer o pagamento aos catadores de materiais recicláveis referente às ações de Educação Ambiental para população. Estabelecer nos contratos a prestação de serviços remunerados para execução da coleta seletiva.	Rede Cata PB; Iniciativa Privada; Setor Industrial;
	100% dos ECMR comercializam seus materiais recicláveis a intermediários (nível I e II).	Fortalecer a Rede Cata PB a nível Municipal e Estadual. Garantir equipamentos necessários para o processamento dos materiais recicláveis. Desta forma, enviar diretamente o material ao intermediário nível III.	Prefeitura Municipal; Governo Estadual e Federal; Iniciativa Privada.
	100% dos ECMR não possuem capital de giro para arcar com custos de transporte e impostos incidentes sobre a comercialização interestadual (ICMS).	Reduzir a tributação dos impostos sobre os materiais recicláveis priorizando os ECMR. Destinar recursos financeiros de compensações ambientais de grandes geradoras aos ECMR para aquisição de crédito.	Governo Federal e Iniciativa Privada. Governo Federal e Iniciativa Privada.
	60% dos ECMR dispõem de contas correntes em cooperativas de créditos.	Efetivar linhas de créditos diferenciadas (com menor taxa de juros) para ECMR.	Prefeitura Municipal; Governo Estadual e Federal; Incubadoras Solidárias.

Quadro 13. Alternativas apontadas para inclusão socioeconômica dos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis. (Continuação).

	20% dos ECMR detêm equipamentos de beneficiamento do vidro e realizam comercialização artesanal.	Realizar o beneficiamento de materiais do tipo vidro em Rede. Promover a comercialização artesanal.	Rede Cata PB; Incubadoras Solidárias.
Social	65% dos catadores de materiais recicláveis (média) foram formalizados para o trabalho.		
	80% dos ECMR possuem documentação regularizadora do empreendimento.	Promover a formação técnica para o trabalho e a formação em Educação Ambiental, a partir de cursos, seminários, oficinas e palestras.	Prefeitura Municipal; Governo Estadual e Federal; Incubadoras Solidárias; Universidades Públicas, ONGs.)
	60% dos ECMR atendem aos requisitos da autogestão.		
	100% dos ECMR não recolhem INSS e não usufruem dos direitos trabalhistas (licença maternidade, férias, auxílio doença).	Fomentar Políticas Públicas de contribuição diferenciada para Previdência Social. Semelhante ao que ocorre com empregadas domésticas.	Governo Federal.
	57% dos Catadores de Materiais Recicláveis utilizam Equipamentos de Proteção Individual (EPIs).	Garantir a manutenção de EPI e EPC para os ECMR.	Prefeitura Municipal; Governo Estadual e Federal; Incubadoras Solidárias; Iniciativa Privada, ONGs.)
Ambiental	67 Toneladas de materiais recicláveis (média/mês) são recolhidos pelos ECMR.	Efetivar e ampliar a coleta seletiva no município com a participação dos ECMR.	Prefeitura do Município de Campina Grande-PB.

Quadro 13. Alternativas apontadas para inclusão socioeconômica dos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis. (Conclusão).

Operacional	100% dos ECMR recebem rejeitos misturado ao material reciclável.	Sensibilizar a população para separar os materiais recicláveis na fonte geradora. Aplicar Educação Ambiental para líderes comunitários e diversos setores da sociedade.	Prefeitura Municipal; Governo Estadual e Federal; Incubadoras Solidárias; Iniciativa Privada, ONGs.)
		Garantir a manutenção de EPI e EPC para os ECMR.	Prefeitura Municipal; Governo Estadual e Federal; Incubadoras Solidárias; Iniciativa Privada, ONGs.)
	100% dos ECMR possuem espaço físico (galpão)	Aplicar o Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos do Município de Campina Grande-PB. Adequar os espaços físicos para as atividades a serem desenvolvidas, considerando o descanso do trabalhador.	Prefeitura do Município de Campina Grande-PB. ECMR; Prefeitura Municipal; Governo Estadual e Federal; Incubadoras Solidárias; Iniciativa Privada, ONGs.)
	60% dos ECMR possuem mais da metade dos equipamentos necessários para o trabalho	Fomentar a aquisição de equipamentos (esteiras de separação, carrinhos plataformas, empilhadeira mecânica, balança digital, triturador de vidro, estufas) que viabilizem as atividades desenvolvidas pelos ECMR.	Prefeitura Municipal; Governo Estadual e Federal; Incubadoras Solidárias; Iniciativa Privada, ONGs.)
	100% dos ECMR realizam beneficiamento nos materiais recicláveis.	Superar a comercialização aos intermediários nível I e II.	Rede Cata PB; Prefeitura Municipal; Governo Estadual e Federal; Incubadoras Solidárias; Iniciativa Privada, ONGs.)
	80% realizam rodízio com caminhão motorizado.	Adquirir parcerias que viabilizem caminhões motorizados para os empreendimentos de catadores de materiais recicláveis	Rede Cata PB; Prefeitura Municipal; Governo Estadual e Federal; Incubadoras Solidárias; Iniciativa Privada, ONGs.)
	75% Apresentam apoio técnico solidário.	Criação de um comitê estadual destinado a apoiar atividades de fomento ECMR.	Governo estadual.

A análise da busca pela inclusão socioeconômica dos Catadores de Materiais Recicláveis, que atuam na Rede Cata PB, evidenciou que não há possibilidade de garantir a sustentabilidade dos empreendimentos, centrando-se apenas na produtividade do catador. Visto que, necessitam arcar com as despesas de transporte, processamento dos resíduos sólidos recolhidos, e ainda a manutenção dos seus negócios.

Desta forma, elucida-se que o mecanismo mais adequado para garantir a inserção socioeconômica da categoria é a remuneração do serviço ambiental desenvolvido, acrescido do pagamento referente a Educação Ambiental prestada a população. Em vistas de incentivar à melhoria da eficiência física dos catadores, ao mesmo tempo em que contemple uma justiça distributiva.

A contratação dos ECMR favorecerá a ampliação da coleta seletiva, evitando que os resíduos recicláveis se tornem rejeito (lixo). Além disso, os catadores de materiais recicláveis formalizados, sensibilizam a sociedade para cuidar e para compreender o princípio da corresponsabilidade. Vale ressaltar que a percepção de que os catadores de materiais recicláveis devem receber todo tipo de resíduo sólido, deve ser modificada, uma vez que os empreendimentos apenas comercializam os materiais de passíveis a reciclagem, e em alguns casos a reutilização.

Neste contexto, alinhado com o que afirma Nascimento (2012) uma cidade sustentável pressupõe que todos os cidadãos tenham no mínimo o necessário para garantir uma vida digna com qualidade e que ninguém absorva bens, recursos naturais e energéticos que prejudiquem outrem. Considerando o rompimento de paradigmas, ainda intrínseco estruturalmente na sociedade, o qual separa o ser humano do meio ambiente, e por esse motivo, ele não se propõe a conservar ou preservar.

Em suma, o posicionamento sustentável deve preocupa-se com a ampliação do acesso das populações mais vulneráveis a satisfação de necessidades básicas como saúde, educação, água potável, saneamento e segurança. Esta contribuição é a garantia de um crescimento contínuo que promova o uso eficiente dos recursos naturais capazes de distribuírem a riqueza social e reduzirem impactos ao meio ambiente.

5 CONCLUSÃO

O princípio norteador deste trabalho foi analisar, por meio de múltiplos critérios, a inclusão socioeconômica dos ECMR organizados na Rede Cata PB, situados no município de Campina Grande, estado da Paraíba, Brasil. Para atingir tal finalidade foram selecionados critérios sob a ótica econômica, social, ambiental e operacional. Os critérios foram distribuídos em três níveis hierárquicos (dimensão, categoria, indicador) e avaliados quanto o seu grau de importância por especialistas na área de gestão de resíduos sólidos (Decisores).

Nesta perspectiva, foram selecionados 35 indicadores, distribuídos em 17 categorias. Os dados de natureza qualitativa foram transformados em informações que puderam ser mensuradas quantitativamente. A análise multicritério foi realizada por meio do método PROMETHEE II, a partir do qual, foi possível identificar o desempenho das alternativas que correspondem aos ECMR.

O ranking global de desempenho demonstrou a classificação das alternativas: 1ª (A), 2ª (C), 3ª (B), 4ª (D) e 5ª (E) para os Decisores I, III, V, VI, VII, VIII e IX. Enquanto os Decisores II, IV e X classificam as alternativas na ordem: 1ª (A), 2ª (C), 3ª (D), 4ª (B) e 5ª (E). Nesta perspectiva, a alternativa A (Empreendimento A) obteve o melhor desempenho e a alternativa E (Empreendimento E) obteve o menor desempenho.

Na Dimensão Econômica, constatou-se que o Empreendimento A, apresentou a maior renda per capita (R\$ 929,00) e mais próxima ao salário mínimo vigente durante o período estudado (R\$ 1.045,00), seguido do Empreendimento C (R\$529,00), B (R\$410,00), E (R\$ 350,00) e D (R\$ 180,00), todos abaixo do salário mínimo nacional.

Na Dimensão Social, verificou-se que o Empreendimento C, comparativamente aos demais, apresentou a maior pontuação entre os indicadores. Destacando-se as ações de formação para o trabalho, a partir da formação em Educação Ambiental que este grupo vem recebendo nos últimos anos, com intuito de promover a inclusão social e redução de riscos ocupacionais. Cabe ressaltar, que nenhum dos ECMR estudados, apresentou recolhimento para Previdência Social, portanto não usufruem dos direitos trabalhistas (licença maternidade, férias, auxílio doença).

A análise da Dimensão Social permitiu verificar que 75% dos catadores de materiais recicláveis formalizados no município de Campina Grande-PB, pertencem ao gênero feminino, enquanto 80% dos ECMR possuem documentação regularizadora do empreendimento e 60% atendem aos requisitos da autogestão.

Na Dimensão Ambiental o empreendimento A, obteve o melhor desempenho entre os demais, apresentando a maior Quantidade Recolhida de Materiais Recicláveis (24.050 kg/mês), seguido de C (21.898 kg/mês, B (12.180 kg/mês), E (6.680 kg/mês) e D (1.969 kg/mês). O empreendimento C, destacou-se na Quantidade recuperada de Papel (18.396 kg/mês), o empreendimento A, na Quantidade Recuperada de Plástico e Metal (5.502 kg/mês/1.694 kg/mês) e o empreendimento D, na Quantidade Recuperada de Vidro (49 kg/mês).

No tocante a análise ambiental, durante o estudo, constatou-se a média mensal de recuperação de 51 toneladas de papel e papelão, 11,2 toneladas de plástico, 3,8 toneladas de metal, 0,17 toneladas de vidro e 0,61 toneladas de outros materiais, perfazendo a média mensal de aproximadamente 67 toneladas de materiais recicláveis destinadas ao mercado da reciclagem.

Sobre os recursos naturais poupados a partir da reciclagem de alumínio, papel e plástico, recolhidos pelos ECMR, observou-se a economia de 3.033,33 Megawatts de energia elétrica, a partir da reciclagem de alumínio, papel e plástico. Na produção de papel economizou-se 58.872,52 m³ de água, enquanto a quantidade de árvores poupadas foi de 18,3 unidades. Identificou-se a redução de 53,5 toneladas de bauxita que deixaram de ser extraídas para produção do alumínio e a redução do uso de 5.529,22 barris de petróleo na produção do papel e plástico.

Na Dimensão Operacional, o empreendimento C, apresentou entre os demais, comparativamente, a maior pontuação dos indicadores nesta dimensão de análise. Enquanto o empreendimento D foi o único a pontuar no indicador reciclagem de materiais recicláveis do tipo vidro, em virtude de possuir equipamentos que realizam o processo de reciclagem do vidro. Observou-se na Dimensão Operacional que 57% dos Catadores de Materiais Recicláveis utilizam Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), contudo ainda prevalece a exposição à riscos ocupacionais.

O diagnóstico da cadeia de resíduos sólidos pós-consumo, evidenciou que os materiais recicláveis comercializados pelos empreendimentos estudados são recolhidos na fonte geradora (residências, comércios, indústrias, instituições), a partir da transferência voluntária, sem oneração aos ECMR pela coleta seletiva que executam. Os empreendimentos, por sua vez, comercializam seus materiais com três níveis de intermediários: I, II e III. Desta comercialização retiram a receita para manutenção de seus negócios, bem como para a renda de seus membros.

Dentre as alternativas sugeridas para alcançar a inclusão socioeconômica da categoria, destacam-se: formação dos catadores de materiais recicláveis em Educação Ambiental para

gestão de seus empreendimentos; articulação de uma Rede municipal de comercialização entre os ECMR, garantindo o beneficiamento dos materiais recicláveis, e a superação aos intermediários nível I e posteriormente nível II; e redução da tributação sobre os materiais recicláveis, priorizando os ECMR.

No âmbito econômico sugere-se: oficialização do contrato de prestação de serviços (remunerado) da coleta seletiva realizada pelos ECMR com a prefeitura municipal; o pagamento aos catadores de materiais recicláveis referente ao serviço educativo (Educação Ambiental) à população; e fomento a aquisição de linhas de créditos com taxa de juros diferenciadas para os ECMR.

Acredita-se que os ECMR detêm potencial para desenvolverem a autogestão de seus negócios, avançando na pirâmide da reciclagem, de forma que superem a comercialização a intermediários (atravessadores), e garantam preços melhores na comercialização dos materiais recicláveis. A priori, necessitam de apoio técnico e logístico para melhorar seus desempenhos, o que pode ser ofertado pelas redes de apoio à categoria, cumprindo com o proposto pela PNRS.

Cabe destacar que, os ECMR estudados, não são remunerados pela coleta seletiva que realizam na cidade, tampouco pelo serviço ambiental que prestam a sociedade. Desta forma, apenas a comercialização dos materiais recicláveis, torna-se insuficiente para obtenção de renda compatível com o salário nacional, uma vez que a maior parte da população, não destina corretamente seus resíduos sólidos, e a comercialização não acontece diretamente à indústria e a figura do atravessador ainda é uma realidade-, dificultando a atuação dos empreendimentos. Ressalta-se a importância de considerar, onerosamente, o serviço de educação ambiental que realizam ao sensibilizarem a população para separar os resíduos sólidos na fonte geradora. Contribuindo, sobretudo com a sensibilização dos munícipes e despertando posturas de preservação e conservação do meio ambiente.

Sobre a atuação da Rede Cata PB, constatou-se que está centralizada apenas na comercialização dos materiais recicláveis. A desarticulação da Secretária de Economia Solidária que tinha, a priori, o objetivo de viabilizar e coordenar programas e projetos de apoio a Empreendimentos Econômicos Solidários foi apontada como a principal causa da ruptura dos avanços em sua institucionalização. Desta forma, embora os empreendimentos estudados apresentem alguns avanços na estruturação de seus negócios, a partir da comercialização em Rede, ainda não são suficientes para garantir a inclusão socioeconômica da categoria.

Acrescido a este cenário, a ausência de infraestrutura adequada e de equipamentos para executar as atividades dos catadores de materiais recicláveis, contribuem negativamente com a insalubridade da categoria e a ineficiência da produtividade, com grande desgaste de energia

desprendida manualmente. Além de promover a baixa autoestima, reflete a ineficiência das políticas públicas de inclusão da categoria. Neste contexto, embora a literatura aponte a articulação em Rede como uma das estratégias para superar a comercialização a intermediários, e desta forma, adquirir melhor renda e a inclusão socioeconômica da categoria, esta tese não foi comprovada.

Salienta-se, os benefícios diretos e indiretos do trabalho realizado pelos ECMR. Entre eles, aponta-se a mitigação de impactos negativos sobre a saúde ambiental e humana, como a redução de impactos oriundos da extração, do transporte e beneficiamento da matéria-prima e do uso de combustíveis fósseis empregados na indústria. O trabalho que os ECMR estão desenvolvendo na gestão de resíduos sólidos urbanos, evita sobremodo, a poluição e a contaminação nos sistemas ambientais, além de gerar emprego e renda.

A inclusão socioeconômica dos catadores de materiais recicláveis, constitui-se como um importante avanço para garantir a redução das desigualdades sociais e o desenvolvimento sustentável. Ademais, configura-se como uma forma de reconhecimento dos benefícios que a classe trabalhadora tem promovido, ao longo dos anos, à sociedade brasileira.

REFERÊNCIAS

- AAKER, D. A.; KUMAR, V., DAY, G. S. **Pesquisa de marketing**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- ABNT. **Associação Brasileira de Normas Técnicas**. NBR 10004: resíduos sólidos: classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.
- ABNT. **ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS**. NBR 15483. Classificação das aparas de papel e papelão. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.
- ABRAMOVAY, R. SPERANZA, J. S. PETITGAND, C. **Lixo Zero: Gestão de Resíduos Sólidos para uma sociedade mais próspera**. São Paulo: Planeta sustentável. Instituto Ethos, 2013. 77 p.
- ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil 2016**. São Paulo: Abrelpe; 2017.
- ALMEIDA, M. A.; CURI, W.F. Gestão do uso de água na bacia do Rio Paraíba, PB, Brasil com base em modelos de outorga e cobrança. Ambiente e Água. **Interdisciplinary Journal of Applied Science**. 2016. DOI: 10.4136/ambi-água.1820.
- ALVES, J. C. M. MEIRELES, M. E. F. Waste management: the possibilities of building a solidarity network between associations of recyclable material collectors. Revista **Eletrônica Sistemas & Gestão**, volume 8, Número 2, 2013, pp. 160-170. DOI: 10.7177/sg. 2013.
- ANAP. **Associação Nacional de Aparistas de Papel**. Relatório anual 2017-2018. São Paulo - SP. 2019. Disponível em: <https://anap.org.br/2019/08/30/relatorio-anual-2018/> Acesso 22 de maio de 2020.
- AQUINO, I. F. CASTILHO JR, A. B. PIRES, T.S. L. A organização em rede dos catadores de materiais recicláveis na cadeia produtiva reversa de pós-consumo da região da grande Florianópolis: uma alternativa de agregação de valor. **Gestão e Produção**. São Carlos- SP. v. 16, n. 1, p. 15-24, jan.-mar. 2009.
- ARAÚJO, A. G.; ALMEIDA, A. T. Apoio à decisão na seleção de investimentos em petróleo e gás: uma aplicação utilizando o método PROMETHEE. **Gest. Prod., São Carlos**, v. 16, n. 4, p. 534-543, out.-dez. 2009.
- BARBAULT, Robert. **Ecologia geral; estrutura e funcionamento da biosfera**. Petrópolis-RJ: Vozes, 2011. 444 p.
- BESEN, G.; GÜNTHER, W. M.; RIBEIRO, H.; JACOBI, P. R.; DIAS, S. Gestão da coleta seletiva e de organizações de catadores: indicadores e índices de sustentabilidade. **Fundação Nacional de Saúde**. Faculdade de Saúde Pública/USP, 2016. 56 p.
- BICUDO, M. A. V. B. (Org.). **Educação Matemática**. 2 ed. São Paulo: Centauro, 2005.
- BATISTA, F. G. A; LIMA, V. L. A; SILVA, M. M. P. Avaliação de riscos físicos e químicos no trabalho de catadores de materiais recicláveis – Campina Grande, Paraíba. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**. v. 8, n. 2, p. 284 – 290, abr. – jun., 2013.
- BEHS. I. M. (Des)conexões na educação para a saúde Integral: um estudo de caso com catadores de uma Cooperativa. 154 f. **Tese de doutorado**. Faculdade de Educação, PUCRS.

2014.

BRANS, J. P.; VINCKE, P. A preference ranking organization method (The PROMETHEE method for multiple criteria decision-making). **Management Science**, v. 31, p. 647-656, 1985. <http://dx.doi.org/10.1287/mnsc.31.6.647>.

BRASIL. Lei 9.795 de 27 de abril de 1999. **Institui a Política Nacional de Educação Ambiental. Brasília, DF. 1999.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acesso em 05 set.. 2020.

BRASIL, **Decreto nacional nº 5.940 de 25 de outubro de 2006.** Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências. Brasília. 2006.

BRASIL, **Ministério do Trabalho e Emprego.** Classificação Brasileira de Ocupações. Brasília, 2010a.

BRASIL. **Economia solidária, outra economia acontece.** Cartilha da Campanha Nacional de Mobilização Social – Brasília: MTE, SENAES, FBES, 2007. 36 p.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Sugestões para projetos dos galpões e a organização da coleta seletiva.** Brasília- DF. 2011.

BRASIL. **Ministério do Meio Ambiente.** Catadores de Materiais Recicláveis: Projeto Cataforte. 2016. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/catadores-de-materiais-reciclaveis>. Acesso em: 25 de agosto de 2020.

BRASIL. Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Lei 12.305.** Brasília, 2010.

BRASIL. Política Nacional de Saneamento Básico. **Lei 11.445.** Brasília, 2007.

BRASIL. Senado Federal. Logística reversa envolve indústria, comerciante e consumidor. **Edição Resíduos Sólidos Em discussão.** Brasília, 2014. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/emdiscussao/edicoes/residuos-solidos/realidade-brasileira-na-pratica-a-historia-e-outra/logistica-reversa-envolve-industria-comerciante-e-consumidor>. Acesso em: 25 de fevereiro de 2020.

BUARQUE, S. C. Construindo o desenvolvimento sustentável. **Construindo o desenvolvimento local sustentável.** 4ª Ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2008. p. 15-80.

BUQUE, L. I. B.; RIBEIRO, H. Overview of the selective waste collection with pickers in Maputo municipality, Mozambique: challenges and perspectives. *Saude Soc.* May.2015. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/sausoc/v24n1/en_0104-1290-sausoc-24-1-0298.pdf. Acesso em 27 de Maio de 2020.

CAPRA, Fritjof. **As conexões ocultas: Ciências para uma vida sustentável.** São Paulo: Cultrix, 2003. 296p.

CARMO, F. C. A.; TEAGO, G. B. S.; TIBURTINO, R. F. Pesquisa básica versus pesquisa aplicada. **Dissertação.** Programa de Pós Graduação Em Ciências Florestais. Universidade Federal do Espírito Santo-ES. 2011.

CASTELS, Manuel. A sociedade em Rede. **O Poder da Identidade.** V. São Paulo-SP. Atlas, 2001.

CASTILHO JUNIOR, A. B.; RAMOS, N. F.; ALVES, C. M.; FORCELLINI, F. A.; GRACIOLLI, O. D. Catadores de materiais recicláveis: análise das condições de trabalho e infraestrutura operacional no Sul, Sudeste e Nordeste do Brasil. **Ciência de saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v.18, n. 1, 2013.

CATAFORTE. Comercialização em rede e inter-redes, beneficiamento e verticalização da cadeia de resíduos sólidos. Um guia para organização das Redes de catadores e catadoras de materiais recicláveis. **Centro de Estudos ao Apoio ao Desenvolvimento Emprego e Cidadania** (Ceadec): fevereiro. 2017. 52p.

CAVALCANTE, C. A. V. ALMEIDA, A. T. Modelo multicritério de apoio a decisão para o planejamento de manutenção preventiva utilizando PROMETHEE II em situações de incerteza. **Pesquisa Operacional**, vol.25 no.2 Rio de Janeiro May/Aug. 2005.

CAVALCANTE, L. P. S. et al. Riscos Ambientais que estão submetidos Catadores de Materiais Recicláveis associado e informais, Campina Grande- PB. 2014. **ABES- Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental**. 2014.

CAVALCANTE, L.P.S.; SOUSA, R.T.M.; SOUZA, M.A.; SILVA, E.H.; SILVA, M.M.P. Educação Ambiental para melhorar a qualidade de vida dos catadores de materiais recicláveis. In: **Anais da VI Semana de Extensão da Universidade Estadual da Paraíba: Caminhos Possíveis para o Enfrentamento das Diversas Formas de Pobrezas**. Campina Grande – PB, 2011.

CEADEC. **Centro de Estudos e Apoio ao Desenvolvimento, Emprego e Cidadania**. Notícias CATAFORTE II. 2016. Disponível em: <http://www.ceadec.org.br/noticias/mulheres-sao-a-maioria-entre-catadores-e-catadoras-de-materiais-reciclaveis>. Acesso em 27 de março de 2020.

CEADEC. **Centro de Estudos e Apoio ao Desenvolvimento, Emprego e Cidadania**. Notícias CATAFORTE II. 2017. REDECATA PB - Fortalecimento: Catadores da Paraíba Avançam e Formalizam sua Rede de Comercialização. Disponível em: <http://www.ceadec.org.br/projetos/cataforte-III-negocios-sustentaveis-em-redes-solidarias/experiencia-rede-cata-pb-fortalecimento-catadores-da-paraiba-avancam-e-formalizam-sua-rede-de-comercializacao>. Acesso em 23 de Maio de 2020.

CECHIN, A; VEIGA, J. E. O fundamento central da economia ecológica. In: MAY, P. H. (org.) **Economia do Meio Ambiente**. Rio de Janeiro –RJ: Elsevier, 2010. P. 3-48.

CEMPRE. Compromisso Empresarial para a Reciclagem. **Ficha técnica: Vidro**. CEMPRE: São Paulo. 2012.

CEMPRE. Compromisso Empresarial para a Reciclagem. **Ficha técnica: Latas de Aço**. CEMPRE: São Paulo. 2016.

CHAVES, A.P.P. **Indicadores: uma crônica sobre o modo crônico de nos revermos**. 2010, s/p. Disponível em: <<http://new.institutofonte.org.br/indicadores-uma-chronica-sobre-um-modo-chronico-de-nos-revermos/>> Acesso: 25 de fevereiro de 2020.

CHERFEM, Carolina Orquiza. Relações de gênero e raça em uma cooperativa de resíduos sólidos: desafios de um setor. In: PEREIRA, B. C.; GOES, F. L. (orgs.). **Catadores de Materiais Recicláveis um encontro nacional**. Rio de Janeiro: IPEA p. 47-74. 2016.

COELHO, A. P. F; BECK, C. L. C.; FERNANDES, M. N. S.; SILVA, R. M.; REIS, D. A. M. Organization of the work in a recycling cooperative: implications for the health of female waste pickers. *Cogitare Enferm*. Fevereiro. p. 01-09. 2016. Disponível em: <http://revistas.ufpr.br/cogitare/article/view/42241/27510>. Acesso: 25 de fevereiro de 2020.

- DAGNINO, R. S.; JOHANSEN, I. C. Os catadores no Brasil: características demográficas e socioeconômicas dos coletores de material reciclável, classificadores de resíduos e varredores a partir do censo demográfico de 2010. **Economia Solidária e Políticas Públicas**. p. 115-125. 2017.
- DEJOURS, C. A. Da psicopatologia à psicodinâmica do trabalho. Em S. Lancman & L.I. Sznelwar (Org.), Christophe Dejours - **Da Psicopatologia À Psicodinâmica do Trabalho** (pp. 47 - 104). 2004. Rio de Janeiro: Fiocruz.
- EGRI, C. P.; PINFIELD, L. T. As organizações e a biosfera. In: CLEG, S. R; HARDY, C. (Orgs). **Handbook de Estudos Organizacionais**. São Paulo: Atlas, 1998.
- FÉ, C. F. C. M.; FARIA, M. S. Catadores de resíduos recicláveis: autogestão, economia solidária e tecnologias sociais. In: ZANIN, Maria; GUTIERREZ, Rafaela Francisconi (Org.). **Cooperativa de Catadores: reflexões sobre práticas**. São Carlos: Clara Luz, 2011. p. 15-36.
- FEIL, A. A.; SCHREIBER, D. Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: Desvendando as sobreposições e alcances de seus. Cadernos EBAPE.BR, v. 14, nº3, Artigo 7, Rio de Janeiro, Jul./Set. 2017.
- FÉLIX, Luan Florêncio dos Santos. Uso da análise multicriterial hierárquica para estabelecimento de índices comparativos em sistemas ambientais. 161f. **Dissertação** (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental). Universidade federal de Campina Grande. Campina Grande; 2017.
- FERREIRA, J. Á.; ANJOS, L.A. Aspectos de saúde coletiva e ocupacional associados à gestão dos resíduos sólidos municipais. **Caderno de Saúde Pública**, v.17 n.3, p. 689- 696. 2001.
- FERREIRA, H.; CASSIOLATO, M.; GONZALEZ, R. Uma experiência de desenvolvimento metodológico para avaliação de programas: o modelo lógico do programa segundo tempo. **Texto para discussão 1369**. Brasília: IPEA, 2009.
- FLORIANI, D. Marcos Conceituais para o Desenvolvimento da Interdisciplinaridade. In: PHILIPPI JR. TUCCI, C. E. M. HOGAN, D. J. NAVEGANTES, R. (orgs). **Interdisciplinaridade em Ciências Ambientais**. São Paulo: Signus, editora, 2000. p. 95-108.
- FIGUEIREDO, F.F.; SILVEIRA, R. M. C. A participação de catadores na gestão dos resíduos sólidos de Natal/RN entre os anos de 2003 e 2014. In: **40º Encontro Anual da ANPOCS**. ST34 Trabalho, trabalhadores e ação coletiva. 2016.
- FUZZI, F. R.; LEAL, A. C. Cooperativas e Associações de Catadores de Materiais Recicláveis organizadas em Rede: Rede Cataoeste, São Paulo, Brasil. **Revista Formação**, v. 25, n. 45, maio-ago/2018, p. 123-155. ISSN: 2178-7298. E-ISSN: 1517-543X.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- GOLDBLAT, David. **Teoria Social e Ambiente**. Lisboa-PT: Instituto Piaget, 2015. Pág. 35-81.
- GOLEMAN, Daniel. **Inteligência Ecológica: o impacto do que consumimos e as mudanças que podem melhorar o planeta**. Rio de Janeiro: Campus. Edição Traduzida. Rio de Janeiro. Editora Campus, 2009. 245p.
- GOMES, L. F. A. M.; GOMES, C. F. S. & ALMEIDA, A. T. **Tomada de decisão gerencial: enfoque multicritério**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- HAGUETTE, Teresa Maria Frota. **Metodologias qualitativas na Sociologia**. 3. ed.rev. e atual. Petrópolis: Vozes, 1992, 224p.

HOBBSAWM, Eric. **A era dos extremos**. O breve século XX 1914-1991. PAOLI 1^o edição. Companhia das Letras. 1995. 632p.

HOORNWEG, D. BHADATA-TATA, P. A global review of solid waste management. **Urban Development Series**. n^o15, 2012.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico. Brasil, 2010.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estimativa Populacional. Brasil, 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Trabalho e Renda. Brasil, 2020.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Pesquisa sobre pagamento por serviços ambientais urbanos para gestão de resíduos sólidos. **Relatório de Pesquisa**. Brasília, 2010. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/253/_arquivos/estudo_do_ipea_253.pdf > Acesso em: 23 ago. 2017.

IPEA- INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Diagnóstico sobre Catadores de Resíduos Sólidos. **Relatório de pesquisa**. Brasília, 2012. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/253/_arquivos/estudo_do_ipea_253.pdf Acesso em: 23 ago. 2019.

IPEA- INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Boas práticas de gestão de resíduos sólidos urbanos e de logística reversa com a inclusão de catadoras e de catadores de materiais recicláveis. **Relatório de Pesquisa**. Rio de Janeiro. 2015. 100p. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/7487/1/RP_Boas_2015.pdf. Acesso em 20 de agosto de 2020.

IPEA- INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Os novos dados do mapeamento de economia solidária no Brasil: nota metodológica e análise das dimensões socioestruturais dos empreendimentos. **Relatório de Pesquisa**. Brasília. 2016. 48p.

JACOBI, Pedro. Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, n. 118. 2003. p. 189-205.

JAMES, B. “**Lixo e Reciclagem**”. Trad. Dirce Carvalho de Campos. Rev. José Carlos Seriego. São Paulo: Ed. SCIPIONE, 1997.

JARDIM, N. S.; WELLS, C. (Org.). **Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento integrado**. São Paulo: IPT: CEMPRE, 1995.

JURAS, L. A. G. M. **Legislação sobre resíduos sólidos**: Comparação da Lei 12.305 com a legislação de países desenvolvidos. Biblioteca Digital da Câmara dos Deputados. nov. 2012. Disponível em: <http://bd.camara.gov.br/bd/handle/bdcamara/9268#>. Acesso em: 13 abril de 2020.

KAIXING, H.; JINXIA, W.; JUNFEI, B.; HUANGUANG, Q. Domestic solid waste discharge and its determinants in rural China. **China Agricultural Economic Review**, v. 5, n. 4, p.512 – 525. 2013.

KRÜGER, Eduardo, L. A systemic approach of present environmental crises. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n. 4, p. 37-43, jul./dez. 2001.

KUHN, N.; BOTELHO, L.L.R.; ALVES, A. A. A. A coleta seletiva à luz da PNRS nos estados brasileiros: uma revisão sistemática integrativa. **Revista Brasileira de Planejamento e Desenvolvimento**, Curitiba, v. 7, n. 5, Edição Especial Desenvolvimento Sustentável

Brasil/Cuba, 2018.

KUMAGAI, C. NADER, T. M. **Direito fundamental ao trabalho digno**. 2011. Disponível em: <http://eventos.uenp.edu.br/sid/publicacao/artigos/9.pdf>. Acesso em: 25 de maio de 2019.

LEFF, Henrique. **Complexidade, interdisciplinaridade e saber ambiental**. Olhar de professor, Ponta Grossa, 14(2): 309-335, 2011. Disponível em <http://www.revistas2.uepg.br/index.php/olhardeprofessor>.

LEITE, M. A.; DORNFELD, C. B.; RENK, J. J.; SIMONATO, D. C. Estimativa do descarte de resíduos passíveis de reciclagem na área rural de Ilha Solteira – SP. **Brazilian Journal of Biosystems Engineering** v. 8, n. 4. p.324-332. 2014.

LOPES, J. R. “Exclusão social” e controle social: estratégias 15. Contemporâneas de redução da sujeitidade. **Psicol. Sociedade**, v. 18, n. 2, p. 13-24, 2006.

LUTTNER, C. R. A.; SILVA, L. R.; FERREIRA, L. C. D. As experiências das diferentes formas de remuneração em associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis dos municípios da região metropolitana de Belo Horizonte: entre desafios e possibilidades na economia solidária. In: PEREIRA, B. C.; GOES, F. L. (orgs.). **Catadores de Materiais Recicláveis um encontro nacional**. Rio de Janeiro: IPEA. P. 361-374. 2016.

LUTINSKI, J. A.; SOUZA, M. F. Avaliação do sistema de coleta de resíduos recicláveis realizado por catadores e suas implicações sociais, econômicas, ambientais e sanitárias na cidade de Chapecó - SC. 2009. 56 p. **Monografia**. Faculdades Alternativas Santo Augusto, Chapecó, 2009.

MAGALHÃES, P. S. DIAS, S.M.F. Construção Participativa de uma matriz de indicadores para avaliação de programas/projetos de educação ambiental aplicada a gestão de resíduos sólidos. **Revista brasileira de Educação Ambiental**. Rio Grande, V. 82:47-62, 2013.

MAIA, H. J. L.; SOUZA, M. A.; CAVALCANTE, L. P. S.; SILVA, M. M. P.; BARBOSA, E. M. A Legislação Ambiental Brasileira Aplicada a Problemática dos Resíduos Sólidos. **Anais do IV Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental**. Salvador/ BA- 25 a 2 de novembro de 2013.

MANAHAN, Stanley E. **Fundamentals of Environmental Chemistry**. 9ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2012. 944p.

MARCHI, C. M. D. F. Cenário mundial dos resíduos sólidos e o comportamento corporativo brasileiro frente à logística reversa. **Perspectivas em Gestão & Conhecimento**, João Pessoa, v. 1, n. 2, p. 118-135, jul./dez. 2011. Disponível em: <http://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/pgc>. Acesso 10 de Outubro de 2017.

MARTINS, L. L. R. M.; SEGALA, N. B.; SANTOS, T. N. S. CABRAL, L. R. Reciclando as relações de gênero: a divisão sexual do trabalho em cooperativas de catadoras e catadores, e o Papel de lideranças femininas na política pública de resíduos Sólidos no distrito federal. In: Catadores de materiais recicláveis: um encontro nacional. Rio de Janeiro: IPEA. p. 75-89. 2016.

MEDEIROS, L. F. R.; MACEDO, K. B. Catador de material reciclável: Uma profissão para além da sobrevivência? **Revista: Psicologia e Sociedade**. v.18, n.2, p.62-71. 2006.

MENDES, A. M.; CRUZ, R. M. Trabalho e saúde no contexto organizacional: algumas vicissitudes teóricas. In: TAMAYO, A. et al. **Cultura e saúde nas organizações**. Porto alegre: Artmed, 2004. p. 39-55.

MINAYO, M. C. S. - **O Desafio do Conhecimento-Pesquisa Qualitativa** em Saúde São Paulo:

Hucitec, 8ª edição, 269p. 2004.

MINAYO, M. C. S. **Construção de Indicadores Qualitativos para avaliação de mudanças.** *Revista Brasileira de Educação Médica.* Fundação Oswaldo Cruz. n.33. Supl.1. Rio de Janeiro, p. 83–92, 2009.

MNCR – **Movimento Nacional de Catadores de materiais Recicláveis.** Mulheres são maioria entre Catadores de Materiais Recicláveis. São Paulo. 2016. Disponível em: <http://www.mnccr.org.br/noticias/noticias-regionais/mulheres-sao-maioria-entre-catadores-organizados-em-cooperativas>. Acesso em: 23 abr. 2020.

MNCR – **Movimento Nacional de Catadores de materiais Recicláveis.** São Paulo. 2019. Disponível em: <http://www.mnccr.org.br/noticias/noticias-regionais/mulheres-sao-maioria-entre-catadores-organizados-em-cooperativas>. Acesso em: 23 abr. 2020.

MONTE, F. P. do. Análise comparativa da importância de vinte açudes na bacia de Sumé – PB com o emprego de métodos multicritério e multidecisor. **Dissertação.** Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil e Ambiental. Campina Grande, PB, maio de 2013.

MOREIRA, Marcela Pinheiro. Priorização dos modos de falha de equipamentos utilizando os métodos de análise multicritério PROMETHEE e FUZZY PROMETHEE. **Tese.** (Programa de Pós-graduação em Engenharia Elétrica. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro-PUC/RJ. 2009.

NALINI, J. E. O mercado de reciclagem de lixo no Brasil: entraves ao desenvolvimento. 198f. **Dissertação.** São Paulo; Pontifícia Universidade Católica; 2008.

NEVES, L. M.; QUADROS, S. O.; LUTINSKI, J. A. BUSATO, M. A. FERRAZ, L. Catadores De Materiais Recicláveis: Perfil Social E Riscos à Saúde Associados ao Trabalho. **Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde.** Hygeia 13 (24): 162 - 174, Jun/2017. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/hygeia>. Acesso em 28 de outubro de 2020.

ODUM, E. P.; B. G. W. **Fundamentos em ecologia.** 5ª edição, Cengage Learning, 2015. 632p.

ODUM, E. P.; B. G. W. **Fundamentos de Ecologia.** 5ªed. São Paulo: Thomson Learning, 2007. 612 p.

PARAÍBA. **Governo do Estado.** Trabalho, Emprego, Renda e Economia Solidária. 2020Disponível em: <https://paraiba.pb.gov.br/diretas/secretaria-de-desenvolvimento-humano/botoes-pagina-inicial-1/economia-solidaria#>. Acesso em 20 de setembro de 2020.

PARAÍBA. **Lei estadual 9.293 de 22 de dezembro de 2010.** Programa de Beneficiamento de Associações e Cooperativas dos Catadores de Materiais Recicláveis da Paraíba com a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública estadual (...). Disponível em: http://static.paraiba.pb.gov.br/diariooficial_old/diariooficial23122010.pdf. Acesso em 15 de maio de 2020.

PEDROSA, D.S.F.; NISHIWAKI, A. A. M. Resíduos Sólidos Uma visão prospectiva a partir da análise histórica da gestão. In: GIOVANETTE EL-DEIR (org.) **Resíduos Sólidos: Perspectivas e Desafios para a gestão.** UFRPE, Recife, 1ª Edição. 2014.

PEREIRA, S. S. Aplicação de método multicritério e multidecisor na gestão dos resíduos sólidos urbanos da região metropolitana de Campina Grande/PB. 2014. 435p. **Tese.** Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais (Doutorado). Universidade Federal de Campina

Grande – UFCCG, Campina Grande- PB.

PHILIPPI JR, A.; MALHEIROS, T. F. Saúde Ambiental e Desenvolvimento. In: PHILIPPI JR, A.; PELICIONI, M. C. F. (orgs). **Educação Ambiental e Sustentabilidade**. Coleção Ambiental. São Paulo: Núcleo de Informações em Saúde Ambiental da USP, 2005. P. 59-83.

PIMENTA, S. S.; Costa, D. S.; SILVA, E. R. A. C.; AROUCHE-LIMA, I. M. Análise da gestão gerenciamento de resíduos urbanos em Alcântara (Maranhão-Brasil). **Revista Meio Ambiente (Brasil)**, v.2, n. 1, p. 25-33, 2020.

PMGIRS. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Campina Grande**. Campina Grande: ECOSAM. 2014.

PRIMO, R. **Política transversal de regulação do mercado oligopsônico de resíduos sólidos nos Carnavais de Salvador de 2007 a 2012 por meio de um Complexo de Economia Solidária**. Isegoria. 1. 2012.

PORTO, M. F. S.; JUNCA, D. C. M.; GONÇALVES, R. S.; FILHOTE, M. I. F. Lixo, trabalho e saúde: um estudo de caso com catadores em um aterro metropolitano no Rio de Janeiro. **Caderno Saúde Pública**. n. 20. 2004.

REICHERT, G. A.; MENDES, C. A. B. Avaliação do ciclo de vida e apoio à decisão em gerenciamento integrado e sustentável de resíduos sólidos urbanos. Revista: **Engenharia Sanitária e Ambiental**. v.19, n.3, julho a setembro de 2014.

RIBEIRO, Lilian Arruda. Veículo de tração mista a partir da aplicação da metodologia de tecnologia social e organização de catadores de materiais recicláveis. 2019. 172 f. **Tese** (Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente-PRODEMA).. João Pessoa-PB: UFPB, 2019.

RIBEIRO, L. A. SILVA, M. M. P. CAVALCANTE, L. P. S. NASCIMENTO. J. M. Análise de tecnologias para coleta, transporte e triagem de resíduos sólidos em uma associação de Catadores de Materiais Recicláveis, Campina Grande-PB. **Anais do Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**. Outubro de 2015.

RIBEIRO, L.C.S.; FREITAS, L.F.S.; CARVALHO, J.T.A.; OLIVEIRA FILHO, J.D. Aspectos econômicos e ambientais da reciclagem: um estudo exploratório nas cooperativas de catadores de material reciclável do Estado do Rio de Janeiro. **Revista Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 24, n. 1, 2014.

ROSA, L. R.; STEDILE, N. L. R. Resíduos de Saúde Presentes na Coleta Seletiva: uma Análise dos riscos aos catadores. **Scientia Cum Industria**, v.8, n.1. p. 1-6. 2020.

ROSA, T. S. Os fundamentos do pensamento ecológico do desenvolvimento. In: VEIGA, J. E. (org.) **Economia Socioambiental**. Editora Senac - São Paulo, p. 25-46. 2009.

SABIÃO, J. D.; ARANDA, R. L.; GONÇALVES, L. C. Logística reversa no segmento de resíduos de garrafa de vidro: estudo de caso na empresa cacos de vidro mazzeto. **Refas**. V. 3, nº1. 2016.

SACHS, I. Estratégias de transição para o século XXI. In: BURSZTYN, M. Para Pensar O **Desenvolvimento Sustentável**. São Paulo: Brasiliense. 1993.

SACHS, Ignacy. **Barricadas de ontem, campos de futuro**. Estudos avançados, v. 24, n.68. 2010.

SACHS, Ignacy. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. 3. Ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.

SANT'ANA, D.; METELLO, D. Reciclagem e inclusão social no Brasil: balanço e desafios. In: PEREIRA, B. C.; GOES, F. L. (orgs.). **Catadores de Materiais Recicláveis um encontro nacional**. Rio de Janeiro: IPEA. p. 21-46. 2016.

SANTOS, B. D.; SILVA, M. M. P.; COSTA, M. P.; CAVALCANTE, L. P. S. Equipamentos de Proteção Individual para catadores de resíduos sólidos associados em Campina Grande-PB. **Anais do Simpósio Internacional de Gerenciamento de Resíduos Sólidos em Universidades**. Campina Grande-PB. Outubro de 2017b.

SANTOS, B. D.; SILVA, M. M. P.; COSTA, M. P. COSTA, E. S. Condições de Infraestrutura e de Trabalho de Catadores de Materiais Recicláveis. **Anais do Simpósio Internacional de Gerenciamento de Resíduos Sólidos em Universidades**. Campina Grande-PB. Outubro de 2017a.

SANTOS, Bárbara Daniele. Alternativas mitigadoras de riscos ocupacionais no exercício profissional de catadores de materiais recicláveis vinculados à ARENSA, Campina Grande-PB. 2016. 126 f. **Dissertação** (Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental). Campina Grande-PB: UEPB, 2016.

SANTOS, R.B. Aplicação do método multicriterial PROMETHEE para ampliação da disponibilidade hídrica superficial na bacia do Rio Tramame – PB. **Dissertação** (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental). Universidade federal de Campina Grande. Campina Grande; 2004.

SANTOS, T. F. R. Reflexões sobre as Políticas Públicas voltadas aos (às) Catadores (as) de Materiais Recicláveis no Estado da Paraíba: entre as diretrizes nacionais e a implementação local. **Revista Brasileira de Políticas Públicas e Internacionais**, João Pessoa, v.3, n.1, p. 206-229, 2017.

SENADO FEDERAL. Resíduos Sólidos: Lixões persistem. **Em Discussão**. Brasília-DF. Ano 5, n°22. 2014.

SILVA, M. M. P. **Manual de educação ambiental: uma contribuição à formação de agentes multiplicadores em educação ambiental**. ISBN 978 85 473 3873-2. Curitiba- PR, Brasil: Appris Editora, 2020. 233 p.

SILVA, M.M.P. Gestão Municipal de Resíduos Sólidos Domiciliares e Inserção de Catadores de Materiais Recicláveis em Campina Grande-PB. In: T. L. (org.): **Gestão de Resíduos Sólidos**. Ponta Grossa, PR: Atena, 2020a.

SILVA, M. M. P.; SOUSA, M. U.; SANTOS, B. D.; COSTA, M. P.; SOARES, E. S.; RIBEIRO, L. A.; CAVALCANTE, L. P. S. Tecnologias sociais para gestão de resíduos sólidos recicláveis secos e prevenção de riscos no exercício profissional de catadores de materiais recicláveis. **Brazilian Journals; International Scientific Journals**. ISSN 2525-8761. Curitiba, v. 6, n.3, p. 14951-14978, 2020b.

ROY, B.; BOUYSSOU, D. **Aide Multicritère à la Décision: Methodes et Cas**. Paris: Ed. Economica. 1993. 695 p.

SILVA, M. M. P.; LEITE, V. D. Estratégias para realização de educação ambiental em escolas do ensino fundamental. **Revista eletrônica do mestrado em Educação Ambiental**, v.20, p. 372-293, 2008.

SILVA, M. M. P.; RIBEIRO, L. A.; CAVALCANTE, L. P. S.; OLIVEIRA, A. G.; SOUZA, R. T. M.; OLIVEIRA, J. T. Quando educação ambiental faz diferença, vidas são transformadas. **Revista Eletrônica de Mestrado em Educação Ambiental**, v. 28, 2012.

SILVA, M. M. P.; RIBEIRO, L. A.; SANTOS, B. D. SANTOS, E. C. A.; COSTA, M. P. Tecnologias sociais para viabilização do exercício profissional de catadores de materiais recicláveis e da coleta seletiva na fonte geradora. **Anais**. Congresso Abes Fenasan. São Paulo, 2017.

SILVA, M. M. P.; SOARES, E. S.; SOUZA, M. V.; RIBEIRO, L. A.; SANTOS, B. D. Inovações Tecnológicas para prevenção de riscos que estão submetidos os catadores de materiais recicláveis que atuam em Campina Grande-PB. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 30. **Anais**. São Paulo: ABES, 2019.

SILVA, M. M. P.; TAVARES, J. S.; OVRUSKI, B. S. C.; FEITOSA, W. B. S.; LEITE, V. D. Avaliação sanitária de resíduos sólidos orgânicos domiciliares em municípios do Semiárido Paraibano. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 23, n. 2, pp. 87-92, 2010.

SILVA, M. M. P. **Alternativas tecnológicas de baixo custo e fácil operação para viabilização do exercício profissional e inclusão social de catadores e catadoras de materiais recicláveis**. Relatório Técnico Final. Campina Grande, 2012. 46p.

SILVA, Sandro Pereira. A organização coletiva de catadores de material reciclável no Brasil: dilemas e potencialidades sob a ótica da economia solidária. **Texto para discussão 2268**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Rio de Janeiro. 2017. 56p.

SINGER, Paul. Dez anos de Secretaria Nacional De Economia Solidária (Senaes). **ECONOMIA SOLIDÁRIA E POLÍTICAS PÚBLICAS**. Mercado de trabalho, nº 56. fev. 2014.

SOARES, Edson Silva. Plano de prevenção para controle e eliminação de riscos ocupacionais de catadores de materiais recicláveis. 2019. 170 f. **Dissertação** (Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental). Campina Grande-PB: UEPB, 2019.

SOUZA, M. A.; SILVA, M. M. P.; BARBOSA, M. F. Os catadores de materiais recicláveis e sua luta pela inclusão e reconhecimento social no período de 1980 a 2013. **Revista Monografias Ambientais -REMOA**, v.13, n.5, p.3998-4010, 2014.

TAMANAGA, B.; ALMEIDA, C., ITANI, A.; SILVA, F. M. Cooperativa de catadores Mofarrej em São Paulo diagnóstico socioambiental. **Interfaces**. vol. 11 Edição 1, p142-160. 2016.

TRIBUNAL DE CONTAS DA PARAÍBA. Auditoria Operacional Do TCE-PB Faz Diagnóstico Sobre Resíduos Sólidos e Aponta Medidas para Reduzir os Lixões. Disponível em: <https://tce.pb.gov.br/noticias/auditoria-operacional-do-tce-pb-faz-diagnostico-sobre-residuos-solidos-e-aponta-medidas-para-reduzir-os-lixoes>. Acesso: 28 de out. de 2020.

THIOLLENT, Michael. **Metodologia da pesquisa-ação**. 2007. 15ª ed. São Paulo: Cortez. 134p.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY - EPA. **Municipal Solid Waste Generation, Recycling, and Disposal in the United States: Facts and Figures for 2006**. EPA-530-F-07-030. 2013 Disponível em: <http://www.epa.gov/epaoswer/nonhw/muncpl/pubs/msw06.pdf>. Acesso em: 04 abril de 2019.

VALLIN, I. C. Gênero e Meio Ambiente: dupla jornada de injustice ambiental em uma

cooperativa de mulheres catadoras de materiais recicláveis. **Dissertação**. Universidade de São Paulo, Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental. Dissertação de mestrado. São Paulo, 2016.

VASCONCELOS, Y. Planeta Plástico. Ambiente Sustentabilidade e Tecnologia. **Revista Pesquisa FAPESP**. Edição 281 jul. 2019.

VEIGA, José Eli da. **Desenvolvimento sustentável: o desafio do século XXI**. Rio de Janeiro: Garamond, 2008 3º ed. 220p.

Wirth, I.G. **Mulheres na triagem, homens na prensa: questões de gênero em cooperativas de catadores**. São Paulo: Annablume; Fapesp, 2013.

WORLD DAY FOR DECENT WORK. 2013. Disponível em< <http://www.ituc-csi.org/world-day-for-decent-work?lang=en>> último acesso 27 de julho de 2019.

APÊNDICES

Apêndice A: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para apreciação dos Catadores de Materiais Recicláveis.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE-UFCG PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS NATURAIS- PPRN CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS- CTRN

Você está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa: “Análise da Organização de Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis, em Rede, Enquanto Estratégia de Inclusão Socioeconômica”.

A JUSTIFICATIVA, OS OBJETIVOS E OS PROCEDIMENTOS

Esta pesquisa vislumbra analisar estratégias de organização em rede com objetivo de apontar indicadores que melhorem o desempenho de empreendimentos e favoreçam a inclusão socioeconômica de catadores de matérias recicláveis, consequentemente reduzindo os riscos ambientais. Os dados serão coletados por meio do acompanhamento das atividades (observação participante) e aplicação de entrevistas semiestruturadas com os voluntários (Catadores de materiais recicláveis, representantes dos setores público e privado, e sociedade).

DESCONFORTOS E RISCOS E BENEFÍCIOS

A pesquisa não acarretará riscos ou desconfortos para os participantes. Contudo, ao contribuir com o estudo, o voluntário estará colaborando com a análise da organização em rede de empreendimentos de catadores de materiais recicláveis como estratégia de inclusão socioeconômica da categoria atuante em Campina Grande-PB. Com os resultados obtidos, será possível propor estratégias para organização dos empreendimentos destacando as condições

mínimas que estes precisam apresentar para garantir a inserção socioeconômica da categoria e a redução dos riscos ambientais.

FORMA DE ACOMPANHAMENTO

O acompanhamento das atividades e as entrevistas semiestruturadas serão previamente agendadas, respeitando a disponibilidade dos entrevistados. Vale ressaltar que o pesquisador poderá voltar ao local de coleta dos dados e ter novo contato com os entrevistados, caso ache necessário.

GARANTIA DE ESCLARECIMENTO E LIBERDADE DE RECUSA

O voluntário será esclarecido (a) sobre a pesquisa em qualquer especto que desejar. Também é livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua colaboração é voluntária e a recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade ou perda de benefícios.

DECLARAÇÃO DA PARTICIPANTE OU DO RESPONSÁVEL

Eu, _____ fui informada (o) dos objetivos da pesquisa acima de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que em qualquer momento poderei solicitar novas informações e motivar minha decisão se assim o desejar. Em caso de dúvidas poderei chamar a estudante Bárbara Daniele dos Santos e/ou professora orientadora Dra. Rosires Catão Curi nos respectivos telefones (83) 988682771 e (83) 993355623 ou o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Campina Grande-UFCG, localizada na Rua Aprígio Veloso, 882, Bairro Universitário, Campina Grande/PB, CEP 58429-900.

Declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Assinatura do participante

Assinatura do pesquisador

Assinatura da testemunha

Apêndice B: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para Especialistas na área de Gestão de Resíduos Sólidos avaliarem o grau de Importância de Indicadores Seleccionados na Pesquisa.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE-UFCG
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS NATURAIS- PPRN CENTRO
DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS- CTRN

Você está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa: “Análise da Organização de Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis, em Rede, Enquanto Estratégia de Inclusão Socioeconômica”.

Prezado (a) Pesquisador (a),

Eu, Bárbara Daniele dos Santos, aluna do Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais (doutorado), da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. Venho solicitar vossa contribuição para o trabalho de Tese: “Análise da organização de empreendimentos de catadores de materiais recicláveis em Rede, enquanto estratégia de inclusão socioeconômica”. Trata-se de um questionário de atribuição do grau de importância de indicadores para avaliar cinco organizações de catadores de materiais recicláveis que atuam em rede, na cidade de Campina Grande, estado da Paraíba, Brasil. Os indicadores estão distribuídos em cinco dimensões: econômica, ambiental, técnico- operacional e social que envolvem a temática de estudo.

As informações obtidas por meio dos questionários, serão aplicadas no método de análise multicritério, o que poderá contribuir com a tomada de decisões para melhorar o desempenho das organizações de catadores de materiais recicláveis que atuam na coleta seletiva de Campina Grande, PB. Os indicadores escolhidos para análise comparativa serão estruturados na forma hierárquica e as decisões sobre a sua importância deverão ser tomadas em cada nível hierárquico. Ressalta-se que será preservada a identidade dos especialistas, considerando, no entanto, sua contribuição científica para este trabalho.

Em caso de dúvidas ou informações adicionais, por favor, entrar em contato abaixo:

Bárbara Daniele dos Santos (Pesquisadora)- (83) 988682771 barbarasantos.cg@gmail.com

Profa. Dra. Rosires Catão Curi (Orientadora) rosirescuri@yahoo.com.br

Certa de contar com a vossa colaboração, estimo cordialmente meus sinceros agradecimentos.

Apêndice C: Questionário aplicado com especialistas da área de gestão de resíduos sólidos. para atribuição do grau de importância dos indicadores.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE-UFCEG PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS NATURAIS- PPRN CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS- CTRN

Análise da Organização de Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis, em Rede, Enquanto Estratégia de Inclusão Socioeconômica.

Prezado(a) especialista(a) favor marcar com um "X" o espaço que represente o grau de importância de cada indicador para a análise da organização de empreendimentos de catadores de materiais recicláveis em rede enquanto estratégia de inclusão socioeconômica, dentro de cada dimensão considerada

DIMENSÃO ECONÔMICA

A Dimensão Econômica é composta por cinco categorias: *Movimentação Financeira do Empreendimento; Contratos; Rede, Rotatividade e Custos*. Cada categoria compreende grupos de indicadores, descritos abaixo.

- A categoria *Movimentação Financeira do Empreendimento* é constituída por três indicadores: **Renda Bruta (per capita)**, refere-se a entrada do capital oriundo da venda de materiais recicláveis e de outras receitas (quando há); **Despesas (per capita)**, refere-se as despesas, que é toda saída de capital, incluindo a manutenção do empreendimento; **Renda do Trabalhador (per capita)**, constitui-se do valor rateado entre os membros, após retirada as despesas do empreendimento. Nestes termos, pede-se para avaliar, **comparativamente** os três indicadores, os seus graus de importância, conforme descritos na tabela 1.

Tabela 1. Grau de importância dos indicadores que compõem a categoria *Movimentação Financeira do Empreendimento*. Campina Grande-PB, Brasil. 2020.

Grau de Importância	Indicadores		
	Renda Bruta	Despesas	Renda do Trabalhador
Nenhum			
Baixo			
Médio			
Alto			
Muito alto			
Sem opinião formada			

- A *categoria Contratos* é composta de dois indicadores: ***Contratos de Coleta Seletiva***, este descreve as parcerias estabelecidas entre os empreendimentos de catadores de materiais recicláveis e instituições públicas e/ou privadas, visando ampliar a coleta seletiva, e ***Contrato de crédito***, este indica a possibilidade que o empreendimento tem de adquirir financiamento de equipamentos e infraestrutura a longo prazo. Nesta perspectiva, pede-se para avaliar **comparativamente** o grau de importância dos **indicadores**, descritos na tabela 2.

Tabela 2. Grau de importância dos indicadores que compõem a categoria Contratos.

Grau de Importância	Indicadores	
	Contratos de coleta seletiva	Contrato de crédito
Nenhum		
Baixo		
Médio		
Alto		
Muito alto		
Sem opinião formada		

Fonte: Elaborado pelos autores

- A ***Dimensão Econômica***, além dos dois grupos de indicadores citados anteriormente (*Movimentação financeira do empreendimento*, *Contratos*) também é formada pela ***categoria Rede***, que refere-se a forma de comercialização dos materiais recicláveis em conjunto com outras associações e/ou cooperativas, com escolha de compradores que ofertem melhores preços e retirem os materiais diretamente nos galpões de triagem, da ***categoria Rotatividade***, representa a variação da quantidade de membros do empreendimento, em virtude da entrada e saída de trabalhadores, e da ***categoria Redução de Custos***, que está relacionada com a redução de despesas municipais com coleta e aterramento de resíduos. Nesta perspectiva, pede-se para avaliar, **comparativamente**, os **indicadores** apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Grau de importância das categorias que compõem a dimensão econômica.

Grau de Importância	Categorias				
	Movimentação Financeira do Empreendimento	Rede	Contratos	Rotatividade	Redução de Custos
Nenhum					
Baixo					
Médio					
Alto					
Muito alto					
Sem opinião formada					

Fonte: Elaborado pelos autores

DIMENSÃO SOCIAL

A Dimensão Social é composta por seis categorias: *Formalização*, *Organização do trabalho*, *Condições do trabalho*, *Apoio técnico*, *Saúde e segurança do trabalhador* e *Histórico*. Cada categoria compreende grupos de indicadores, descritos abaixo.

- A categoria *Formalização* é composta por dois indicadores: ***Documentação Regularizadora do Empreendimento***, este descreve o atendimento a documentação exigida pelos órgãos competentes para manutenção do empreendimento (associação ou cooperativa), e ***Jornada de Trabalho***, este trata da média de horas trabalhadas semanalmente pelos catadores de materiais recicláveis. Nestes termos, pede-se para avaliar **comparativamente** o grau de importância dos **indicadores**, descritos na tabela 4.

Tabela 4. Grau de importância dos indicadores que compõem a categoria Formalização.

Grau de Importância	Indicadores	
	Documentação Regularizadora do Empreendimento	Jornada de Trabalho
Nenhum		
Baixo		
Médio		
Alto		
Muito alto		
Sem opinião formada		

Fonte: Elaborado pelos autores

- A categoria *Organização* compreende três indicadores: ***Autogestão*** que descreve a capacidade dos membros de gerir o empreendimento, a ***Formação para o trabalho***, este indica se os trabalhadores do empreendimento foram capacitados para realização de suas atividades e a ***Representatividade*** que descreve a existência de participação dos membros em reuniões decisórias para profissão. Nesta perspectiva, pede-se para avaliar **comparativamente** o grau de importância dos **indicadores**, descritos na tabela 5.

Tabela 5. Grau de importância dos indicadores que compõem a categoria Organização.

Grau de Importância	Indicadores		
	Autogestão	Formação para o trabalho	Representatividade
Nenhum			
Baixo			
Médio			
Alto			
Muito alto			
Sem opinião formada			

Fonte: Elaborado pelos autores

- A *Categoria Condições de Trabalho*, composta por dois indicadores: **Identidade Visual** compreende o uso de fardamento que caracteriza o empreendimento, **Benefícios aos Membros** refere-se ao pagamento aos membros ao equivalente a cesta Básica, licença maternidade e/ou auxílio doença. Desta forma, pede-se para avaliar **comparativamente** o grau de importância dos **indicadores**, descritos na tabela, na tabela 6.

Tabela 6. Grau de importância dos indicadores que compõem a categoria Condições de trabalho.

Grau de Importância	Indicadores	
	Identidade visual	Benefícios aos Membros
Nenhum		
Baixo		
Médio		
Alto		
Muito alto		
Sem opinião formada		

Fonte: Elaborado pelos autores

- A *categoria Apoio Técnico*, composta por dois indicadores: **Parcerias**, o qual compreende a concessão de equipamentos ou serviços técnicos ao empreendimento, e **Diversificação de parcerias** que indica a diversidade das parcerias firmadas (universidades, ONGs, instituições públicas e/ou privadas). Nestes termos, pede-se para avaliar **comparativamente** o grau de importância dos **indicadores**, descritos na tabela 7.

Tabela 7. Grau de importância dos indicadores que compõem a categoria Apoio Técnico.

Grau de Importância	Indicadores	
	Parcerias	Diversificação de parcerias
Nenhum		
Baixo		
Médio		
Alto		
Muito alto		
Sem opinião formada		

Fonte: Elaborado pelos autores

- A *categoria Saúde e Segurança do Trabalhador* é composta por três indicadores: **Uso de Equipamentos de Proteção Individual**, compreende a utilização dos EPIs de acordo com a atividade do catador; **Uso de Equipamentos de Proteção Coletiva**, indica o atendimento ao uso de extintores e saída de emergência e **Ações de Prevenção e Segurança**, composta por ações de higienização do local de trabalho e controle de vetores. Todos estes indicadores são voltados a atender as normas de segurança e saúde no trabalho para mitigação dos riscos ocupacionais. Nesta perspectiva, pede-se para avaliar **comparativamente** o grau de importância dos **indicadores**, descritos na tabela 8.

Tabela 8. Grau de importância dos indicadores da categoria Saúde e S. do Trabalhador.

Grau de Importância	Indicadores		
	Uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI)	Uso de Equipamentos de proteção coletiva (EPC)	Ações de Prevenção e Segurança
Nenhum			
Baixo			
Médio			
Alto			
Muito alto			
Sem opinião formada			

Fonte: Elaborado pelos autores

- A *Dimensão Social* além de ser constituída pelos grupos de indicadores das categorias citados anteriormente (Formalização, Organização, Condições de trabalho, Apoio técnico, Saúde e segurança do trabalhador), também é constituída pela categoria **Histórico**, a qual indica o tempo de atuação dos membros na coleta de materiais recicláveis. Nesta perspectiva, pede-se para avaliar **comparativamente** o grau de importância dos grupos de **indicadores**, descritos na tabela 9.

Tabela 9. Grau de Importância das Categorias que Compõem a Dimensão Social.

Grau de Importância	Categorias					
	Formalização	Organização	Condições de trabalho	Apoio técnico	Saúde e Segurança do Trabalhador	Histórico
Nenhum						
Baixo						
Médio						
Alto						
Muito alto						
Sem opinião formada						

Fonte: Elaborado pelos autores

DIMENSÃO AMBIENTAL

A Dimensão Ambiental é composta por três categorias: *Coleta Seletiva, Recuperação de Materiais Recicláveis e Educação Ambiental*. Cada categoria compreende grupos de indicadores, descritos abaixo.

- A *Categoria Coleta Seletiva* possui um indicador que trata da *Quantidade Recolhida de*

Materiais Recicláveis. A Categoria Recuperação de Materiais Recicláveis é composta pelos indicadores: *Quantidade Recuperada de Papel*, *Quantidade Recuperada de Plástico*, *Quantidade Recuperada de Metal* e *Quantidade Recuperada de Vidro*, estes tratam da quantidade de material reciclável entregue a comercialização, medida *per capita*. Nestes termos, pede-se para avaliar **comparativamente** o grau de importância dos **indicadores**, descritos na tabela 10.

Tabela 10. Grau de importância dos indicadores que compõem a categoria Reciclagem.

Grau de Importância	Indicadores				
	Quantidade Recolhida de Materiais Recicláveis	Quantidade Recuperada de Papel	Quantidade Recuperada de Plástico	Quantidade Recuperada de Metal	Quantidade Recuperada de Vidro
Nenhum					
Baixo					
Médio					
Alto					
Muito alto					
Sem opinião formada					

Fonte: Elaborado pelos autores

- A Dimensão Ambiental também é composta pela categoria *Educação Ambiental* que considera as atividades realizadas pelos catadores de materiais recicláveis, ao incentivarem a população a separar os resíduos sólidos recicláveis (secos) dos não recicláveis (molhados). Nesta perspectiva, pede-se para avaliar **comparativamente** o grau de importância dos grupos de **indicadores**, descritos na tabela 11.

Tabela 11. Grau de importância das categorias que compõem a dimensão ambiental.

Grau de Importância	Categorias		
	Coleta Seletiva	Recuperação de Materiais Recicláveis	Educação Ambiental
Nenhum			
Baixo			
Médio			
Alto			
Muito alto			
Sem opinião formada			

Fonte: Elaborado pelos autores

DIMENSÃO TÉCNICO OPERACIONAL

A dimensão técnico-operacional é constituída pelas seguintes categorias: *Condições De Infraestrutura*, *Beneficiamento e Coleta*, *Transporte e Triagem de Materiais Recicláveis*. Cada categoria compreende grupos de indicadores, descritos abaixo.

- A categoria *Condições de infraestrutura*, composta pelos dois indicadores: ***Espaço Físico do Empreendimento e Equipamentos Utilizados no Trabalho***, ambos descrevem as condições do espaço físico e da infraestrutura que os catadores de materiais recicláveis possuem para desenvolvimento das atividades dentro de seu galpão de triagem e na coleta seletiva porta a porta. Neste viés, pede-se para avaliar **comparativamente** o grau de importância dos grupos de **indicadores**, descritos na tabela 12.

Tabela 12. Grau de importância dos indicadores que compõem a categoria Condições de Infraestrutura.

Grau de Importância	Indicadores	
	Espaço físico do empreendimento	Equipamentos utilizados no trabalho
Nenhum		
Baixo		
Médio		
Alto		
Muito alto		
Sem opinião formada		

Fonte: Elaborado pelos autores

- A categoria *Beneficiamento* é composta por três grupos de indicadores: ***Higienização*** que corresponde ao esvaziamento, limpeza e retirada de rótulos dos resíduos recicláveis, a ***Prensagem*** que corresponde a compactação mecânica ou manual para redução do volume dos materiais recicláveis e ***Reciclagem*** que compreende a transformação do resíduo sólido em outro material. Desse modo, pede-se para avaliar **comparativamente** o grau de importância dos grupos de **indicadores**, descritos na tabela 13.
-

Tabela 13. Grau de importância dos indicadores que compõem a categoria Beneficiamento.

Grau de Importância	Indicadores		
	Higienização dos materiais recicláveis	Prensagem dos materiais recicláveis	Reciclagem
Nenhum			
Baixo			
Médio			
Alto			
Muito alto			
Sem opinião formada			

Fonte: Elaborado pelos autores

- A categoria *Coleta, transporte e triagem*, refere-se a três indicadores: ***Quantidade de veículos de coleta de resíduos sólidos per capita***, ***Uso de veículo motorizado no transporte de resíduos sólidos***, ambos se referem a meios de transporte utilizados na coleta seletiva porta a porta e no transporte ao galpão de triagem, respectivamente. E o

indicador *Triagem dos materiais recicláveis*, refere-se ao modo de separação dos resíduos sólidos, com utilização de mesas de triagem ou não. Desta forma, pede-se para avaliar **comparativamente** o grau de importância dos grupos de **indicadores**, descritos na tabela 14.

Tabela 14. Grau de importância dos indicadores que compõem a categoria Coleta, Transporte e Triagem de Materiais Recicláveis.

Grau de Importância	Indicadores		
	Quantidade de Veículos de Coleta	Uso de Veículo Motorizado	Uso de Mesa para Triagem
Nenhum			
Baixo			
Médio			
Alto			
Muito alto			
Sem opinião formada			

Fonte: Elaborado pelos autores

- Pede-se que avalie comparativamente o grau de importância relativa das categorias que compreendem os grupos de indicadores citados anteriormente, os quais compõem a dimensão técnico-operacional, descritas na tabela 15.

Tabela 15. Grau de importância das categorias que compõem a Dimensão Operacional.

Grau de Importância	Categorias		
	Condições de Infraestrutura	Beneficiamento	Coleta, Transporte e triagem de Materiais Recicláveis.
Nenhum			
Baixo			
Médio			
Alto			
Muito alto			
Sem opinião formada			

Fonte: Elaborado pelos autores

- Considerando o aspecto hierárquico e comparativo, favor avaliar a importância das dimensões selecionadas neste estudo: **Econômica, Social, Ambiental e Operacional**, para análise dos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis em Rede. Conforme dispõe a tabela 16.

Tabela 16. Grau de importância das Dimensões Econômica, Social, Ambiental e Operacional.

Grau de Importância	Dimensões			
	Econômica	Social	Ambiental	Operacional
Nenhum				
Baixo				
Médio				
Alto				
Muito alto				
Sem opinião formada				

Fonte: Elaborado pelos autores

Apêndice D: Roteiro de observação participante**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE-UFCG PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS NATURAIS- PPRN CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS- CTRN****Análise da Organização de Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis, em Rede, Enquanto Estratégia de Inclusão Socioeconômica.****ROTEIRO DE ENTREVISTA****1. Coleta de materiais recicláveis**

- a) Forma de coleta dos resíduos sólidos recicláveis
- b) Instrumentos utilizados para a coleta do material reciclável
- c) Equipamentos de proteção individual utilizados
- d) Transportes utilizados para a coleta de resíduos sólidos

2. Triagem dos Materiais Recicláveis

- a) Instrumentos utilizados para a triagem do material coletado
- b) Situações vulneráveis observados no processo de triagem
- c) Equipamento de proteção individual utilizado
- d) Riscos observados durante todo processo

3. Acondicionamento dos Materiais Recicláveis

- a) Forma de acondicionamento do material coletado
- b) Instrumentos utilizados para o acondicionamento
- c) Condições de infraestrutura do galpão
- d) Tempo de acondicionamento do material coletado

4. Comercialização dos Materiais Recicláveis

- a) Metodologia de venda do material coletado
- b) frequência das vendas

c) Meio de transporte utilizado para deslocamento do material

5. Gestão do Empreendimento

- a) Forma de Organização
- b) Documentos Regularizadores
- c) Quantidade de horas trabalhadas
- d) Benefícios do Trabalhador
- e) Entrada e saída de membros

Apêndice E: Roteiro de acompanhamento para caracterização dos resíduos sólidos recolhidos pelos Empreendimentos de Catadores de Materiais Recicláveis.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE-UFCG PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS NATURAIS- PPRN CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS- CTRN

Análise da Organização de empreendimentos de catadores de materiais recicláveis em rede: estratégia de inclusão socioeconômica

Roteiro de acompanhamento para caracterização dos materiais recicláveis

Materiais Recicláveis	Descrição	1° Ciclo	2° Ciclo	3°Ciclo
Metal				
Papel				
Plástico				
Vidro				
Outros materiais				
Rejeitos				

ANEXOS



Cooperativa de Trabalho dos Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis de
Campina Grande
CNPJ: 24.633.287/0001-55

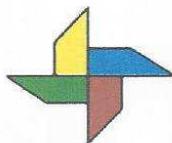
Termo de Anuência

A Cooperativa de Trabalho Dos Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis de Campina Grande (CATA CAMPINA) está ciente e autoriza a execução do projeto de pesquisa : **“Análise da organização de empreendimentos de catadores de materiais recicláveis em rede enquanto estratégia de inclusão socioeconômica”**, sob a realização da Pesquisadora Bárbara Daniele dos Santos, aluna da Pós Graduação em Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande (PPGRN/ UFCG).

Campina Grande-PB, 10/04/2019.

Sayonara Monteiro da Silva

Responsável pela Cooperativa



Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis de Campina Grande
CNPJ: 10.328.008/0001-35

Termo de Anuência

A Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis de Campina Grande está ciente e autoriza a execução do projeto de pesquisa: **“Análise da organização de empreendimentos de catadores de materiais recicláveis em rede enquanto estratégia de inclusão socioeconômica”**, sob a realização da Pesquisadora Bárbara Daniele dos Santos, aluna da Pós-Graduação em Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande (PPGRN/ UFCG)).

Campina Grande-PB, 10/04/2019.

Maria de Lourdes Bezerra
Maria de Lourdes Bezerra
Presidente da Cooperativa



Associação Centro de Artes em vidros
CNPJ: 19.082.161/0001-08

Termo de Anuência

A Associação Centro de Artes em vidros (CAVI) está ciente e autoriza a execução do projeto de pesquisa : **“Análise da organização de empreendimentos de catadores de materiais recicláveis em rede enquanto estratégia de inclusão socioeconômica”**, sob a realização da Pesquisadora Bárbara Daniele dos Santos, aluna da Pós Graduação em Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande (PPGRN/ UFCG).

Campina Grande-PB, 10/04/2019.



Solange Venâncio da Silva
Presidente da Associação

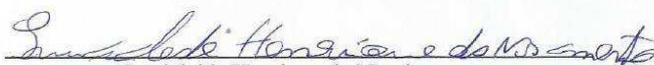


Cooperativa de Catadores de Materiais Reciclados
CNPJ: 04.812.097/0001-98

Termo de Anuência

A Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis (COTRAMARE) está ciente e autoriza a execução do projeto de pesquisa: **“Análise da organização de empreendimentos de catadores de materiais recicláveis em rede enquanto estratégia de inclusão socioeconômica”**, sob a realização da Pesquisadora Bárbara Daniele dos Santos, aluna da Pós Graduação em Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande (PPGRN/ UFCG).

Campina Grande-PB, 10/04/2019.


Lucicleide Henrique do Nascimento
Presidente da Cooperativa



Associação de Catadores de Materiais Recicláveis da Comunidade Nossa Senhora
Aparecida
CNPJ: 12606305/0001-20

Termo de Anuência

A Associação de Catadores de Materiais Recicláveis da Comunidade Nossa Senhora Aparecida (ARENSA) está ciente e autoriza a execução do projeto de pesquisa : **“Análise da organização de empreendimentos de catadores de materiais recicláveis em rede enquanto estratégia de inclusão socioeconômica”**, sob a realização da Pesquisadora Bárbara Daniele dos Santos, aluna da Pós Graduação em Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande (PPGRN/ UFCG).

Campina Grande-PB, 10/04/2019.

Maria José da Silva

Maria José da Silva
Presidente da Associação