



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA
E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

LORENA MIOSSI ALVES CABRAL

**INTEGRAÇÃO DAS ORGANIZAÇÕES DE CATADORES DE
MATERIAIS RECICLÁVEIS AO SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA
DE RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELETROELETRÔNICOS DE
USO DOMÉSTICO**

VITÓRIA - ES

2023

LORENA MIOSSI ALVES CABRAL

**INTEGRAÇÃO DAS ORGANIZAÇÕES DE CATADORES DE
MATERIAIS RECICLÁVEIS AO SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA
DE RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELETROELETRÔNICOS DE
USO DOMÉSTICO**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial à obtenção de grau de Mestre em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável.

Orientadora:

Prof^a. D.Sc. Luciana Harue Yamane

Coorientador:

Prof. D.Sc. Renato Ribeiro Siman

VITÓRIA - ES

2023

Ficha catalográfica disponibilizada pelo Sistema Integrado de Bibliotecas - SIBI/UFES e elaborada pelo autor

M669i Miossi Alves Cabral, Lorena, 1984-
Integração das organizações de catadores de materiais recicláveis ao sistema de logística reversa de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos de uso doméstico / Lorena Miossi Alves Cabral. - 2023.
147 f. : il.

Orientadora: Luciana Harue Yamane.
Coorientador: Renato Ribeiro Siman.
Dissertação (Mestrado em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável) - Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Tecnológico.

1. organização de catadores de materiais recicláveis. 2. logística reversa. 3. resíduos de equipamentos eletroeletrônicos. 4. avaliação do ciclo de vida social. I. Yamane, Luciana Harue. II. Ribeiro Siman, Renato. III. Universidade Federal do Espírito Santo. Centro Tecnológico. IV. Título.

CDU: 628

LORENA MIOSSI ALVES CABRAL

INTEGRAÇÃO DAS ORGANIZAÇÕES DE CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS AO SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA DE RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELETROELETRÔNICOS DE USO DOMÉSTICO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável (Modalidade Profissional) da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável na área de concentração em Saneamento Ambiental e Saúde Pública.

Aprovada em 13 de setembro de 2023.

COMISSÃO EXAMINADORA



Documento assinado digitalmente
LUCIANA HARUE YAMANE
Data: 13/09/2023 17:27:58-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. D.Sc. Luciana Harue Yamane
Orientadora - PPGES / CT / UFES



Documento assinado digitalmente
RENATO RIBEIRO SIMAN
Data: 14/09/2023 10:57:33-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. D.Sc. Renato Ribeiro Siman
Coorientador PPGES / CT / UFES



Documento assinado digitalmente
ALVIM BORGES DA SILVA FILHO
Data: 18/09/2023 11:35:30-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. D.Sc. Alvim Borges da Silva Filho
Examinador Interno – PPGES / CT / UFES



Documento assinado digitalmente
MARIA CLAUDIA LIMA COUTO
Data: 18/09/2023 18:08:04-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profª. D.Sc. Maria Claudia Lima Couto
Examinadora Externa – IFES

Em conformidade com as normas prescritas na Portaria Normativa Nº. 08/2021 – PRPPG/UFES, Srª. Presidente da banca examinadora atesta que, a defesa foi realizada por meio de videoconferência, ou outro suporte eletrônico a distância equivalente.

Prof. D.Sc. Luciana Harue Yamane

Orientadora – PPGES / CT / UFES

À Deus e

Aos meus grandes amores, minha mãe Lourdes Miossi Cabral (*in memoriam*) e meu pai,

Nilcemar Alves Cabral.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer a Deus, por ter me dado forças para chegar até aqui, com todos as dificuldades, Ele me sustentou.

Aos meus pais, que nunca mediram esforços e por todo apoio que me deram em toda a minha carreira estudantil e profissional.

Ao meu irmão e a minha avó, que sempre me apoiaram, e sempre estiveram ao meu lado.

Aos meus familiares, em especial ao meu amado tio João Luiz Miossi (*in memorian*) que sempre me incentivou a estudar e a fazer o mestrado, e a todos que me deram suporte nestes anos.

Aos meus orientadores Luciana Harue Yamane e Renato Ribeiro Siman, pois sem a ajuda diretamente de vocês não teria chegado até aqui. É com muita admiração e carinho que agradeço a vocês dois pelos conselhos, pelo incentivo, pela amizade, pela disposição e paciência em me ajudar, por não terem deixado eu desistir de realizar este sonho. Muito obrigada por tudo.

Aos queridos amigos, obrigada pelo incentivo e orações durante este processo.

Ao grupo de pesquisa do LAGESA/UFES e a do PPGES/UFES/2020, por toda dificuldade e conquistas enfrentadas juntos, em que pude aprender o lado da pesquisa acadêmica, e também pela ajuda na busca de dados e assistência técnica, pelos compartilhamentos de angústias e vitórias alcançadas, e por ter tornado vários momentos desta caminhada mais divertida e leve. Sempre guardarei vocês em meu coração.

Aos professores que tive durante esta jornada, por suas contribuições e aprendizados e toda a equipe do PPGES/UFES.

Às Organizações de Catadores de Materiais Recicláveis, prefeituras, empresas e a todos os envolvidos nesta pesquisa, muito obrigada pelas contribuições e aprendizado durante este processo.

Aos meus colegas de trabalho, agradeço pela paciência e por todo apoio neste período.

Para mim, este foi um grande trabalho de superação. Muito obrigada, sem vocês nada disso teria acontecido, não teria conseguido realizar este sonho.

RESUMO

Os resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE) vêm aumentando expressivamente seu volume globalmente, sendo um problema ambiental proeminente. O sistema de logística reversa (SLR) de REEE propicia o retorno dos materiais ao ciclo produtivo, mas ainda está em fase de implantação no Brasil. Dentre outras prerrogativas, o SLR prevê a inserção das Organizações de Catadores de Materiais Recicláveis (OCMRR) na operacionalização da cadeia logística, no entanto, as OCMRR enfrentam dificuldades diversas para efetivar essa integração. Além disso, o impacto social dessa inserção ainda não está elucidado. Diante do exposto, o objetivo desta pesquisa foi identificar as barreiras que dificultam a inserção das OCMRR na logística reversa de REEE, bem como analisar o impacto social dessa inserção. A identificação das barreiras foi realizada por meio de revisão sistemática da literatura, enquanto para a análise do impacto ambiental adotou-se a ferramenta Avaliação do Ciclo de Vida Social (ACV-S) desenvolvida por Ibanez Forez *et al.*, (2019). As principais barreiras identificadas foram falta de estrutura; falta de conhecimento técnico e capacitação para manusear REEE; falta de atendimento aos requisitos legais; falta de conscientização pro parte da população. Já a ACV-S mostrou que as principais categorias com impacto social foram direitos trabalhistas, condições de trabalho, saúde e segurança, e participação da população. Por fim, neste estudo conclui-se que apesar das disfunções que dificultam as OCMRR serem inseridas no SLR de REEE, os impactos sociais são em sua maioria positivos, no entanto, ainda existem muitas questões operacionais a serem trabalhadas, para que possam absorver esses resíduos e assim gerar renda e trabalho para os catadores.

Palavras-chave: organizações de catadores de materiais recicláveis; logística reversa; resíduos de equipamentos eletroeletrônicos; avaliação do ciclo de vida social.

ABSTRACT

Waste electrical and electronic equipment (WEEE) has been increasing significantly in volume globally, being a prominent environmental problem. The WEEE reverse logistics system (RLS) allows the return of materials to the production cycle, but it is still being implemented in Brazil. Among other prerogatives, the RLS foresees the insertion of the Organizations of Recyclable Material Collectors (WPO) in the operationalization of the logistic chain, however, the WPO face several difficulties to carry out this integration. Furthermore, the social impact of this insertion has not yet been elucidated. Given the above, the objective of this research was to identify the barriers that hinder the insertion of WPO in the reverse logistics of WEEE, as well as to analyze the social impact of this insertion. The identification of barriers was carried out through a systematic review of the literature, while for the analysis of the environmental impact, the Social Life Cycle Assessment (SLCA) tool developed by Ibanez Forez *et al.*, (2019). The main barriers identified were lack of structure; lack of technical knowledge and training to handle WEEE; lack of compliance with legal requirements; lack of awareness among the population. The SLCA showed that the main categories with social impact were labor rights, working conditions, health and safety, and population participation. Finally, this study concludes that despite the dysfunctions that make it difficult for WPO to be included in the WEEE RLS, the social impacts are mostly positive, however, there are still many operational issues to be worked on, so that they can absorb these wastes and thus generate income and work for the waste pickers.

Keywords: organizations of collectors of recyclable materials; reverse logistic; waste electrical and electronic equipment; assessment of the social life cycle.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|---|-----|
| Figura 1 – Impacto social da inserção das OCMRR no SLR de REEE nos direitos trabalhistas | 60 |
| Figura 2 – Impacto social da inserção das OCMRR no SLR de REEE nos direitos humanos | 65 |
| Figura 3 – Impacto social da inserção das OCMRR no SLR de REEE nas Condições de Trabalho..... | 67 |
| Figura 4 – PCIs removidas a partir de REEE | 69 |
| Figura 5 – Ferramentas rudimentares utilizadas no processo de retirada das PCIs dos EEE. | 70 |
| Figura 6 – REEE misturado com os demais recicláveis | 70 |
| Figura 7 – REEE triado | 71 |
| Figura 8 – Armazenamento de REEE..... | 72 |
| Figura 9 – Faixa Salarial dos Catadores (OCMRR)..... | 75 |
| Figura 10 – Impacto social da inserção das OCMRR no SLR de REEE na igualdade de oportunidades/discriminação | 78 |
| Figura 11 – Impacto social da inserção das OCMRR no SLR de REEE na Saúde e Segurança | 81 |
| Figura 12 – Impacto social da inserção das OCMRR no SLR de REEE nos benefícios trabalhistas..... | 85 |
| Figura 13 – Impacto social da inserção das OCMRR no SLR de REEE nas condições socioeconômicas..... | 88 |
| Figura 14 – Nível de escolaridade dos catadores | 89 |
| Figura 15 – Impacto social da inserção das OCMRR no SLR de REEE nas condições socioeconômicas - Questão 7.1c..... | 91 |
| Figura 16 – Impacto social da inserção das OCMRR no SLR de REEE na participação e satisfação da comunidade | 93 |
| Figura 17 – Impacto social da inserção das OCMRR no SLR de REEE na relação dos atores da cadeia de valor | 96 |
| Figura 18 – Impacto social da inserção das OCMRR no SLR de REEE no desenvolvimento profissional | 98 |
| Figura 19 – Impacto social da inserção das OCMRR no SLR de REEE no desenvolvimento local | 99 |
| Figura 20 – Impacto social da inserção das OCMRR no SLR de REEE no desenvolvimento local | 102 |
| Figura 21 – Impacto social da inserção das OCMRR no SLR de REEE governança..... | 103 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|----|
| Quadro 1 – Classificação dos EEE utilizados no Brasil..... | 17 |
| Quadro 2 – Disfunções econômicas, legais, sociais e ambientais que impedem a inserção das OMCRR no SLR de REEE..... | 24 |
| Quadro 3 – Categorias, indicadores e métricas | 50 |
| Quadro 4 – Categorias de impacto social, indicadores e métricas adotados, e respectivas perguntas, opções de resposta e stakeholders entrevistados..... | 52 |
| Quadro 5 – Diferença entre Associação e Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis | 87 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1 – Média de preço por tipologia de resíduos sólidos | 68 |
| Tabela 2 – Quantitativo estimado de REEE recebido e comercializado pelas OCMRR | 72 |
| Tabela 3 – Valores comercializados de REEE | 73 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
ACV – Avaliação do Ciclo de Vida
ACV-S – Avaliação do Ciclo de Vida Social
BDTD – Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CBO – Classificação Brasileira de Ocupações
CCRLR – Certificado de Crédito de Reciclagem de Logística Reversa
CEDIR – Centro de Descarte e Reuso de Resíduos de Informática
CERE – Certificado de Estruturação e Reciclagem de Embalagens em Geral
CNPJ – Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica
COFINS – Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social
CPF – Cadastro de Pessoa Física
CSLL – Contribuição Social sobre o Lucro Líquido
EEE – Equipamentos eletroeletrônicos
EPI – Equipamentos de Proteção Individual
INSS – Instituto Nacional do Seguro Social
LR – Logística Reversa
MTR – Manifesto de Transporte de Resíduos
NBR – Norma Brasileira
OCMRR – Organizações de Catadores de Materiais Recicláveis
ODS – Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
OIT – Organização Internacional do Trabalho
ONU – Organizações das Nações Unidas
PCI – Placa de Circuito Impresso
PETI – Programa de Erradicação do Trabalho Infantil
PEV – Ponto de Entrega Voluntária
PIS – Programa De Integração Social
PLANARES – Plano Nacional de Resíduos Sólidos
PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos
POPs – Poluentes Orgânicos Persistentes
REEE – Resíduos de equipamentos eletroeletrônicos
REP – Responsabilidade Estendida do Produtor
REUNES – Rede de Economia Solidária dos Catadores Unidos do Espírito Santo
RG – Registro Geral de Identidade
RMGV – Região Metropolitana da Grande Vitória
RSU – Resíduos Sólidos Urbanos
SLR – Sistema de Logística Reversa
USP – Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

| | |
|---|-----|
| CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO GERAL E ESCOPO DA DISSERTAÇÃO | 12 |
| CAPÍTULO 2 – SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA DE REEE - DISFUNÇÕES ECONÔMICAS, LEGAIS, SOCIAIS E AMBIENTAIS PARA INSERÇÃO DAS OCMRR | 16 |
| 2.1 INTRODUÇÃO | 17 |
| 2.2 MATERIAL E MÉTODOS | 22 |
| 2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO | 23 |
| 2.3.1 Disfunções Econômicas..... | 25 |
| 2.3.2 Disfunções Legais..... | 30 |
| 2.3.3 Disfunções Sociais..... | 33 |
| 2.3.4 Disfunções Ambientais..... | 37 |
| 2.3.5 Benefícios da Inserção das OCMRR no SLR de REE..... | 41 |
| CAPÍTULO 3 – IMPACTO SOCIAL DA INSERÇÃO DAS ORGANIZAÇÕES DE CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS E REUTILIZÁVEIS (OCMRR) NO SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA DE RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELETROELETRÔNICOS: UM ESTUDO DE CASO | 45 |
| 3.1 INTRODUÇÃO | 46 |
| 3.2 MATERIAL E MÉTODOS | 49 |
| 3.2.1 Etapa I – Adaptação Metodológica da ACV-S..... | 49 |
| 3.2.2 Etapa II – Estudo de Caso..... | 58 |
| 3.2.2.1 Descrição da área de estudo | 58 |
| 3.2.2.2 Stakeholders | 58 |
| 3.2.2.3 Análise dos dados..... | 59 |
| 3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO | 60 |
| 3.3.1 Direitos Trabalhistas..... | 60 |
| 3.3.2 Direitos Humanos..... | 65 |
| 3.3.3 Condições de Trabalho..... | 67 |
| 3.3.4 Igualdade de Oportunidades/Discriminação..... | 77 |
| 3.3.5 Saúde e Segurança..... | 80 |
| 3.3.6 Benefícios Trabalhistas..... | 84 |
| 3.3.7 Condições Socioeconômicas..... | 87 |
| 3.3.8 Participação e Satisfação da Comunidade..... | 93 |
| 3.3.9 Relação dos Atores da Cadeia de Valor..... | 95 |
| 3.3.10 Desenvolvimento Profissional..... | 97 |
| 3.3.11 Desenvolvimento Local..... | 99 |
| 3.3.12 Governança..... | 103 |
| 3.4 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES | 103 |
| CAPÍTULO 4 – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES | 107 |
| CAPÍTULO 5 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 108 |
| APÊNDICE A..... | 123 |

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO GERAL E ESCOPO DA DISSERTAÇÃO

A popularização dos Equipamentos Eletroeletrônicos (EEE), o ritmo acelerado de produção/consumo e a obsolescência promovem a geração crescente de Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REEE) (PUTRI *et al.*, 2015).

Autores como Khan *et al.*, (2015), Baldé *et al.*, (2017), Dias *et al.*, (2018), Polat *et al.*, (2018), Vaccari *et al.*, (2019), Forti *et al.*, (2020) e Valente *et al.*, (2021) citam que os REEE globalmente têm a maior taxa de crescimento entre todos os tipos de resíduos sólidos, e que a geração vem aumentando a uma taxa de 3% a 5% ao ano (FORTI *et al.*, 2020), sendo um fenômeno que tende a se intensificar nos próximos anos.

Em 2019, foram gerados 53,6 milhões de toneladas de REEE no mundo (média de 7,3 kg/habitante/ano), com expectativa de que este volume aumente cerca de 2 milhões de toneladas ao ano, e que pode chegar a 74,7 milhões de toneladas em 2030 (FORTI *et al.*, 2020).

A logística reversa é uma estratégia de gerenciamento para devolver esses resíduos, no final de sua vida útil, ao ciclo produtivo, e tem como objetivo coletar, triar, dismantelar, remanufaturar e reciclar, enviando apenas os rejeitos para destinação final, e assim promover a mitigação dos riscos e danos ao meio ambiente, a saúde humana e valorização econômica (NI *et al.*, 2021; XAVIER *et al.*, 2021).

O Sistema de Logística Reversa (SLR), de forma geral, contempla dentre suas atividades físicas, as etapas de (a) acondicionamento e armazenamento na fonte geradora; (b) coleta; (c) transporte; (d) recepção e pesagem em unidades de triagem ou manufatura reversa; (e) triagem e classificação, de acordo com a tipologia do resíduo; (f) manufatura reversa, que pode ser no reparo ou no desmonte do equipamento (manual ou mecânico); (g) comercialização dos materiais recicláveis ou reutilizáveis; (h) disposição final de rejeito em aterros sanitários ou recuperação energética em processos térmicos (ECOTI, 2020; DUTRA *et al.*, 2018).

Sistemas de Logística Reversa de REEE já foram implantados em diversos países, em especial naqueles desenvolvidos, pois são vistos como uma oportunidade de negócio que impulsiona o mercado de reciclagem, onde facilmente percebe-se protocolos e regulamentações específicas que norteiam o SLR (VALENTE *et al.*, 2021; DASGUPTA *et al.*, 2017).

Nesse sentido, Rautela *et al.*, (2021) fizeram uma análise abrangente de vários países desenvolvidos que são destaques no SLR de REEE, demonstrando que países da Europa (como Alemanha, Suíça, Finlândia, Reino Unido, Bulgária), Estados Unidos, Canadá, Japão,

Austrália, Coreia do Sul, entre outros, possuem legislação específica, locais de entrega voluntária e impulsionam a reciclagem desses resíduos, tendo como base o princípio da responsabilidade estendida do produtor (REP), em que os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes são obrigados a coletar e destinar os volumes coletados de forma ambientalmente adequada.

No entanto, em diversos países em desenvolvimento ainda não existe regulamentação específica que determine a implantação de um SLR de REEE, e o mesmo encontra-se em fase de implantação, como é o caso do Brasil (SHITTU *et al.*, 2021).

Países como Gana, Nigéria e Quênia também possuem iniciativas recentes que regulamentam o gerenciamento de REEE (FORTI *et al.*, 2020), porém ainda persistem atividades relacionadas ao desmanche e a reciclagem informal, segundo Shittu *et al.*, (2021).

O Continente Asiático é considerado o maior gerador de REEE, tendo países como China, Índia, Vietnã com políticas relacionadas ao gerenciamento de REEE, porém o setor informal de reciclagem impera nestes países, atrapalhando a gestão desses resíduos (FORTI *et al.*, 2020; SHITTU *et al.*, 2021).

Já alguns países da América Latina como Argentina, Colômbia, Paraguai, Uruguai e México ainda não possuem legislação específica que estabeleça um SLR para REEE, apenas Peru e Chile, regulamentaram recentemente lei específica para esses resíduos (FORTI *et al.*, 2020).

No Brasil, o SLR de REEE, que ainda está em fase de implantação, foi determinado pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010a) e inicialmente instituído por um Acordo Setorial assinado em 2019, sendo depois substituído pelo Decreto Federal nº 10.240, de 12 de fevereiro de 2020.

Entretanto, no Brasil, assim como outros países que estão em fase de implantação do SLR, percebe-se algumas disfunções, tais como a falta de sensibilização dos consumidores, a ausência de fiscalização, o custo logístico dispendioso devido às dimensões geográficas, a falta de empresas recicladoras, a falta de engajamento governamental em ações de educação ambiental, dentre outras (DEMAJOROVIC *et al.*, 2016; JAFARI *et al.*, 2017; POLAT *et al.*, 2018; IBANESCU *et al.*, 2018).

Valente *et al.*, (2021) também descrevem disfunções operacionais e tecnológicas, como a insuficiência de empresas logísticas especializadas para operar a Logística Reversa (LR) de REEE, bem como negligência nas responsabilidades por parte dos membros da cadeia e

dificuldade na inclusão de Organizações de Catadores de Materiais Recicláveis (OCMRR) no SLR, que permitiria ampliar a rede logística.

Em relação às OCMRR, por questões principalmente sociais, muitas pessoas encontram na coleta, triagem e comercialização de recicláveis (formal ou informal) uma forma de subsistência. No entanto, observam-se avanços em alguns países, tendo como exemplo o Brasil, onde os catadores foram formalizados e reconhecidos profissionalmente e encontram-se organizados em OCMRR (FERREEIRA *et al.*, 2019; SIMAN *et al.*, 2020).

Ainda assim, as OCMRR, que progrediram nos quesitos legais com a inclusão obrigatória no gerenciamento integrado de resíduos sólidos, enfrentam dificuldades em serem inseridas nos SLR, como o de REEE, em função de exigências legais e técnicas.

O Decreto Federal nº 10.240/2020 que estabelece a LR de REEE prevê a participação das OCMRR no SLR, conforme consta no artigo 37 (BRASIL, 2020):

*“As cooperativas e as associações de catadores de materiais recicláveis poderão integrar o sistema de logística reversa de que trata este Decreto:
I - desde que sejam legalmente constituídas e habilitadas; e
II - por meio de instrumento legal firmado entre a cooperativa ou a associação e as empresas ou entidades gestoras, para prestação dos serviços, na forma da legislação”*
(BRASIL, 2020).

Ou seja, as OCMRR poderão integrar o SLR de REEE desde que firmem contratos, além de atender requisitos técnicos, como as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR 16156:2013 e NBR 15833:2018. No entanto, por meio de investimentos em estrutura e capacitação torna-se viável a integração, além de proporcionar melhores condições de trabalho e retorno financeiro para os catadores.

Percebe-se então a necessidade de analisar o impacto social da inclusão das OMCR no SLR de REEE. Para tanto, é possível empregar as categorias de impacto social e os indicadores de sustentabilidade propostos por Ibáñez-Forés *et al.*, (2019) por meio da Avaliação do Ciclo de Vida Social (ACV-S).

A Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) tem sido amplamente aplicada no contexto da gestão de resíduos sólidos (MATTOS; CALMON, 2023) e particularmente na gestão de REEE (UMAIR *et al.*, 2015).

A Avaliação do Ciclo de Vida Social pode ser usada para avaliar os aspectos sociais e sociológicos de produtos e processos, medindo seus impactos ao longo do ciclo de vida (UNEP/SETAC, 2013). No entanto, a percepção dos impactos sociais, em especial nas OCMRR, é complexa, por isto a ferramenta ACV-S é a menos utilizada, sendo que a falta de

indicadores e métodos sociais padronizados tem sido um obstáculo (IBÁÑEZ-FORÉS *et al.*, 2019).

É importante considerar, portanto, que no Brasil, a política de gestão de REEE ainda é frágil, e mesmo com o Decreto Federal supracitado, as OCMRR ainda não estão inseridas no SLR.

Diante do exposto, esta pesquisa tem como objetivo geral identificar as disfunções e o impacto social da inserção das OCMRR no SLR de REEE, tendo como objetivos específicos:

- Identificar as disfunções econômicas, legais, sociais e ambientais para inserção das OCMRR no SLR de REEE;
- Analisar o impacto social da inserção das OCMRR no SLR de REEE.

Para cumprir tais objetivos, a presente dissertação foi distribuída em 4 capítulos principais, descrevendo no Capítulo 1 uma contextualização geral e apresentação da problematização da pesquisa, bem como sua justificativa e definição de seus objetivos. No Capítulo 2 foi tratado o objetivo específico “Identificar as disfunções econômicas, legais, sociais e ambientais para inserção das OCMRR no SLR de REEE”, enquanto que no Capítulo 3 foi analisado o impacto social da inserção das OCMRR no SLR de REEE por meio da ferramenta ACV-S.

Finalmente, no Capítulo 4, foram apresentadas a conclusão e as recomendações para pesquisas futuras.

CAPÍTULO 2 – SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA DE REEE - DISFUNÇÕES ECONÔMICAS, LEGAIS, SOCIAIS E AMBIENTAIS PARA INSERÇÃO DAS OCMRR

Resumo

A indústria eletrônica é uma das que mais cresce no mundo, e conseqüentemente, a geração de Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REEE) vem aumentando, sendo a categoria de resíduos sólidos que mais cresce globalmente. O gerenciamento de REEE envolve a implantação de Sistemas de Logística Reversa (SLR). No Brasil, o SLR de REEE foi determinado pela Política Nacional de Resíduos Sólidos e regulamentado pelo Decreto Federal nº10.240/2020, que prevê a inserção das Organizações de Catadores de Materiais Recicláveis (OCMRR) no SLR. No entanto, apesar desta previsão legal, a inclusão das OCMRR enfrenta diversas dificuldades, sendo consideradas nesta pesquisa como disfunções, que podem ser de ordem econômica, legal, social e ambiental. Dessa forma, o objetivo deste capítulo foi identificar e categorizar as disfunções para a inclusão das OCMRR no SLR de REEE por meio de revisão sistemática da literatura. Observou-se como disfunções econômicas: falta de gestão; de infraestrutura; resistência das empresas em integrarem os SLR de REEE; concorrência e desvios de REEE. As disfunções legais são morosidade das empresas em implementar o SLR de REEE, conforme o Decreto Federal nº10.240/2020; dificuldade das OCMRR em atender os requisitos legais; ausência de regulamentação em nível estadual e/ou municipal. As de ordem social são falta de capacitação; dificuldade de regulamentar as OCMRR; insuficiência de conscientização da população em relação ao descarte; falta de reconhecimento, de inclusão social, conforme a PNRS; falta de parcerias com as empresas. E por fim, as disfunções ambientais são contaminação solo, água e danos à saúde, em especial dos catadores, que manuseiam estes resíduos. Conclui-se que estas disfunções, presentes no cotidiano das OCMRR, dificultam a inserção nos SLR de REEE.

Palavras Chaves: Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos. Catadores. Barreiras. Disfunções. Logística reversa.

2.1 INTRODUÇÃO

Os Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REEE), dada a sua diversidade de tamanhos e funcionalidades, podem ser agrupados em diferentes categorias, a exemplo da União Europeia que possui 10 categorias (UNIÃO EUROPEIA, 2012), de forma a operacionalizar a logística reversa.

No Brasil, os Equipamentos Eletroeletrônicos (EEE) são agrupados em quatro conjuntos denominados linhas branca, marrom, azul e verde, apresentados no Quadro 1, sendo objetos do Sistema de Logística Reversa (SLR) os REEE de uso doméstico e seus componentes com tensão nominal não superior a 220 *volts* (ABDI, 2013).

Quadro 1 – Classificação dos EEE utilizados no Brasil

| Linhas de EEE | Exemplos de EEE em cada linha |
|----------------------|--|
| Branca | Eletrodomésticos volumosos, tais como refrigeradores, fogões, lava-roupas e aparelhos de ar-condicionado. |
| Marrom | Televisores (de tubo, plasma, LCD e LED), aparelhos de DVD, VHS, de áudio e filmadoras. |
| Azul | Equipamentos como batedeiras, liquidificadores, ferros elétricos, aspiradores de pó e furadeiras. |
| Verde | Aparelhos de telefonia móvel, computadores (<i>desktops</i> e <i>laptops</i>), <i>tablets</i> , acessórios de informática e impressoras. |

Fonte: Elaborado pelo autor, adaptado de ABDI (2013).

O Brasil foi um dos primeiros países da América Latina a estabelecer um marco regulatório abrangente em âmbito federal para embasar a regulamentação da gestão de REEE (GHISOLF *et al.*, 2017; PEREIRA *et al.*, 2017). Em 2019 foi assinado um Acordo Setorial para implantação do SLR de Produtos Eletroeletrônicos de usos doméstico e seus componentes, e posteriormente publicado o Decreto Federal nº 10.240, de 12 de fevereiro de 2020, que regulamentou a implementação deste sistema.

O decreto estabeleceu normas para a implementação e estruturação do SLR obrigatório de produtos eletroeletrônicos de uso doméstico e seus componentes, estabelecendo as etapas do gerenciamento (BRASIL, 2020), que constituem:

- Descarte, pelos consumidores, dos produtos eletroeletrônicos;
- Recebimento e armazenamento temporário dos produtos eletroeletrônicos descartados, para posterior destinação final ambientalmente adequada;
- Transporte dos produtos eletroeletrônicos descartados; e
- Destinação final ambientalmente adequada.

No entanto, a operacionalização do SLR de REEE, que ainda está em fase de implementação no Brasil, enfrenta diversos desafios.

De forma geral, de acordo com a literatura, os principais desafios enfrentados nos países em desenvolvimento para implementar efetivamente o SLR de REEE, segundo os autores Valente (2021); Kaza *et al.*, (2018), Pereira (2018); Demajorovic *et al.*, (2016); Guarnieri *et al.*, (2016), incluem:

- Ausência de infraestrutura para o gerenciamento adequado de resíduos;
- Ausência de legislação que trate especificamente este resíduo;
- Custo dispendioso da cadeia logística gerando resistência do setor industrial para a sua adoção;
- O quantitativo de REEE gerado superior a infraestrutura existente;
- Inventários de REEE, quando existentes, não são avaliados ou são incompletos;
- A exportação ilegal de REEE ainda persiste;
- A toxicidade de alguns REEE é desconhecida ou negligenciada;
- Peças ou componentes de REEE com potencial de reciclagem são frequentemente misturados com os resíduos sólidos urbanos e descartados em “lixões” ou aterros sanitários;
- O conhecimento da população em geral sobre os impactos à saúde humana e ao meio ambiente em relação ao descarte inadequado ainda é deficiente;
- A legislação para regular e controlar o manejo dos REEE gerados ainda é incipiente;
- Há necessidade de atribuição clara dos papéis de cada ator da cadeia de produção, distribuição e venda na LR de REEE;
- Ausência de regulamentação envolvendo questões fiscais e tributárias da cadeia reversa;
- Responsabilização dos produtos órfãos, ou seja, aqueles cujos produtores não existem mais, não podem ser identificados ou entraram ilegalmente no país;
- Ausência de definição de periculosidade do REEE durante as etapas de seu gerenciamento;
- E por fim, a inserção das OCMRR na cadeia logística, quando há previsão legal.

Um exemplo de previsão legal para a inserção das OCMRR está no Decreto Federal nº 10.240/20 em seu Capítulo X, Artigo 37, o qual prevê a inserção das OCMRR nas etapas de coleta, triagem e desmontagem (BRASIL, 2020).

Porém, na prática, a inserção das OCMRR ainda não se consolidou, pois as próprias organizações possuem algumas disfunções de forma geral a serem sanadas, tais como ausência de estrutura física adequada para o acúmulo dos resíduos sólidos separados; formalização; distância entre as organizações de catadores e as indústrias de reciclagem; falta de convênios entre organizações, empresas (grandes geradores) e as indústrias; falta de capacitação no manejo dos REEE considerando os equipamentos de proteção individual, questões de segurança e saúde (VALENTE *et al.*, 2021; GHISOLF *et al.*, 2017).

A inserção das OCMRR no SLR de REEE poderia impulsionar economicamente as OCMRR, e proporcionar uma série de oportunidades e investimentos, além da própria comercialização do material que fosse beneficiado primariamente, com a capacitação para a desmontagem manual dos equipamentos (PEREIRA; GOES, 2016).

Adicionalmente, poderia estimular a indústria da reciclagem no Brasil, com perspectiva de renda para os catadores, haja vista que o valor de venda de alguns REEE supera o valor obtido com outros materiais, como o alumínio e plástico. Entretanto, conforme reportam Ferreira *et al.*, (2022), o modelo de SLR discutido no Brasil parece não integrar os catadores, embora haja potencialidade para que seja cumprida essa dimensão da política nacional.

A PNRS teve significativa importância para a gestão de REEE, por ser a primeira tentativa de estabelecer um marco regulatório à gestão dos resíduos sólidos e um rumo aos principais arranjos da gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), e este instrumento político, que deu autonomia e orientou mudanças na estrutura de todas as esferas federadas que fazem gerenciamento, limitou a ação política dos objetivos e metas de coletas dos REEE (FERREIRA *et al.*, 2022; DEMAJOROVIC *et al.*, 2016).

O Decreto Federal nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022, que regulamenta a PNRS, reforçou a inserção das OCMRR nos sistemas de coleta seletiva e nos SLR (BRASIL, 2022a). Ferreira *et al.*, (2022) ressaltam em seu estudo que as empresas não possuem parcerias com as OCMRR, aludindo à suspeita que estas não têm capacidade técnica para lidar com o segmento eletrônico, dada a complexidade do material e a inobservância de técnica necessária para o manejo adequado de REEE.

Segundo Valente *et al.*, (2021), quando há apoio de governança e das empresas recicladoras, a inclusão das OCMRR é economicamente viável, evitando não só que esses resíduos sejam enviados para aterros sanitários ou até mesmo “lixões”, maximizando os impactos sociais, ao mesmo tempo que os ambientais são minimizados. Tanto em países desenvolvidos quanto em desenvolvimento é comum a prática de descarte dos REEE junto com os resíduos domésticos (DE OLIVEIRA *et al.*, 2020).

No Brasil, há também o descarte de REEE junto com a coleta seletiva de materiais secos recicláveis provenientes dos domicílios (FERREIRA *et al.*, 2019; MOURA *et al.*, 2018; OLIVEIRA, 2017; ARAUJO *et al.*, 2017), e que são coletados por OCMRR, podendo ser fonte de renda significativa.

Porém, existe uma lacuna entre a economia formal e informal de resíduos sólidos (GHISOLF, *et al.*, 2017), e geralmente são compostos por pessoas que procuram sobreviver com este tipo de trabalho, que é coletar, triar, transportar, embalar/enfardar e vender para empresas recicladoras (FERREIRA *et al.*, 2019).

Pelo que se pode perceber, o estabelecimento de um SLR de REEE é inegavelmente importante para a economia circular e o meio ambiente, demonstrando potencial de crescimento em países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento, em especial para os catadores formalizados em organizações de catadores ou informais estabelecidos nesses territórios, embora muitos destes catadores ou OCMRR não estejam ainda preparadas com equipamentos de controles de poluição ambiental e saúde ocupacional, além da falta de treinamentos adequados, o que implica riscos à saúde coletiva e ao meio ambiente (FERREIRA *et al.*, 2019; GHISOLF *et al.*, 2017).

Por outro lado, os principais mecanismos de operacionalidade da PNRS, tanto da coleta seletiva como da Logística Reversa (LR), priorizam a participação e a atuação estratégica e incisiva dos catadores, descrevendo a utilidade dessa estratégia com foco na sustentabilidade local além de apoiar uma nova abordagem à gestão de REEE nas cidades (SILVA, 2021).

Catadores de materiais recicláveis têm se organizado ao redor do mundo em cooperativas e/ou associações, isoladamente ou em redes, mas sempre formando empreendimentos quase sempre auto gerenciários e com propósitos semelhantes entre seus membros, com o propósito de trazer benefícios nos aspectos sociais, econômicos e ambientais, e abrindo oportunidades (SIMAN *et al.*, 2020).

Conforme Ghisolfi *et al.*, (2017), as OCMRR têm acesso a uma estrutura social, ambiental e econômica que os catadores informais não têm, como reivindicar direitos, aumentar o volume de materiais coletados, aumentar preço, ter um espaço físico para armazenar os materiais (GHISOLF *et al.*, 2017).

Os catadores podem ser um dos principais atores na circulação dos REEE, fazendo a coleta, armazenamento, triagem, desmantelamento, reparações e comercialização (ALI *et al.*, 2022).

Os catadores formalizados por cooperativas ou organizações, após passarem por processo de capacitação e treinamento, tornam-se aptos a coletar, separar e desmontar os REEE, de forma a destinar materiais recicláveis, já que a formalização por si só não é suficiente para integrá-los nesta cadeia de resíduos (VALENTE, 2021; PEREIRA, 2018; DIAS *et al.*, 2018; GUARNIERI E STREIT, 2015), mas representa uma nova oportunidade no mercado de REEE para aumentar a renda, porém, este mercado ainda é incerto no Brasil (FERREIRA *et al.*, 2019).

Shittu; Williams; Shaw (2021) concordam que as organizações poderiam atuar desde a coleta, transporte, recepção, desmontagem e pesagem (quando ocorre), e a segregação por tipo, e para seu manejo e desmonte, mas que demanda atenção àqueles equipamentos ou componentes que contenham substâncias nocivas à saúde dos trabalhadores, reforçando que para tal atividade é necessária a capacitação técnica.

Nesse sentido Ferreira *et al.*, (2022) ressaltam em seu estudo, que as empresas não possuem parcerias com as OCMRR, e que estas não têm, atualmente, capacidade técnica para lidar com o segmento eletrônico, dada a complexidade do material.

Segundo Dias *et al.*, (2018), a participação de catadores na coleta de REEE no país não é tão representativa quanto no caso de outros materiais, tais como as sucatas metálicas, sendo o método de coleta mais comumente empregado pelos recicladores formais o recebimento dos REEE diretamente das empresas parceiras ou clientes.

Quanto à cadeia de reciclagem de REEE no país, Dias *et al.*, (2018) observam que ela opera de forma a concentrar os componentes de alto valor agregado e exportá-los. As receitas com a exportação são elevadas, a ponto de manter toda a cadeia, que pode chegar a ter até cinco agentes envolvidos: catadores, empresas de desmontagem, empresas nacionais de reciclagem, exportadores e recicladores no exterior (PEREIRA, 2018).

No Brasil são realizadas somente as etapas iniciais da reciclagem dos REEE, isto é, a triagem, desmontagem e, em alguns casos, a trituração (DIAS *et al.*, 2018; DE SOUZA *et al.*, 2016). Os materiais que podem ser separados manualmente de menor valor agregado, tais como alumínio,

cobre, ferro, plásticos e vidro são destinados a recicladores dentro do país, que realizam o processo de reciclagem característico de cada material, e aqueles cuja desmontagem é complexa e que possuem alto valor agregado, pois possuem metais preciosos e/ou críticos, tais como placas de circuito impresso, discos rígidos, memórias e processadores de computadores, bem como refrigeradores, são exportados para serem reciclados em países como Estados Unidos, Singapura, Japão, Bélgica, Holanda e Alemanha (PEREIRA, 2018).

Apesar de ainda não haver, no país, um sistema de coleta confiável que garanta o suprimento de REEE aos recicladores, por um lado, existe um forte setor industrial de metalurgia primária, que produz boa parte dos metais encontrados em componentes complexos dos REEE, tais como ouro, índio, chumbo, prata e níquel e, por outro, a concentração desses materiais nos REEE é superior à dos próprios minérios e as etapas do processo de recuperação desses materiais são reduzidas se comparadas à metalurgia primária, e assim conclui, portanto, que é importante avaliar a possibilidade de instalação de recicladores dos componentes mais complexos dos REEE no Brasil (DIAS *et al.*, 2018).

Diante do exposto, esse capítulo procurou preencher a seguinte lacuna: quais as disfunções impedem a inserção das OCMRR nos SLR de REEE já previstos por legislação brasileira e internacional? Assim, o objetivo deste estudo foi identificar e categorizar as disfunções relacionadas à inclusão das OCMRR no SLR de REEE, em especial no Brasil, e que podem acrescentar valor a este fluxo de resíduos.

2.2 MATERIAL E MÉTODOS

Para identificação das disfunções, a revisão sistemática da literatura utilizou para a pesquisa bibliográfica artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais, com dados disponíveis nas bases *Scopus* (Elsevier) e *Web of Science* (coleção principal), bem como aqueles disponibilizados no portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Também foi utilizado o banco de dados da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). A pesquisa foi delimitada no período de 2015 a 2022.

Para esta pesquisa, foram utilizados os seguintes termos de busca e restritores booleanos: “*e-waste*” OR “*weee*” OR “*waste electrical*” OR “*waste electronic*” OR “*waste electrical and electronic equipment*” AND “*management*” AND “*reverse logistics*” or “*circular economy*” AND “*waste pickers*” OR “*scavengers*” OR “*recyclable material collectors*” OR “*scrap*”

pickers” OR “garbage picker” OR “trafficker” OR “informal sector” OR “informal pickers” OR “formal pickers” OR “waste pickers organization”.

Para a pesquisa documental foram consultadas leis, decretos, resoluções, além de páginas da internet de órgãos ambientais e entidades gestoras. Para tanto, foram utilizados filtros com base no objetivo da pesquisa, incluindo combinações de termos de busca e seus sinônimos, o que gerou resultados significativos, não significativos e irrelevantes com o tema investigado. Assim, os dados secundários provenientes das pesquisas foram identificados as disfunções, as quais foram categorizadas em disfunções “econômicas”, “legais”, “sociais”, e “ambientais”, a serem apresentadas em resultados.

2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As disfunções encontradas na revisão sistemática da literatura em relação à integração das OCMRR ao SLR de REEE foram listadas no Quadro 2.

Quadro 2 – Disfunções econômicas, legais, sociais e ambientais que impedem a inserção das OCMRR no SLR de REEE

| Disfunções Econômicas | Autores |
|---|--|
| Dificuldade de autogestão | Lessa (2018); Demajorovic <i>et al.</i> , (2016); De Oliveira <i>et al.</i> , (2020); Chitaka <i>et al.</i> , (2022); Kasper (2022) |
| Falta de infraestrutura | Ghisolfi <i>et al.</i> , (2017); Ferreira <i>et al.</i> , (2022); Chitaka <i>et al.</i> , (2022); Kasper (2022); Sundar <i>et al.</i> , (2023); Giese <i>et al.</i> , (2021) e Silva (2017) |
| Resistência das empresas em integrarem os SLR de REEE | Vaccari <i>et al.</i> , (2019); Ferreira <i>et al.</i> , (2019); Valente <i>et al.</i> , (2021); Kasper (2022); Dutra <i>et al.</i> , (2018); Dias <i>et al.</i> , (2018) |
| Concorrência | Ferreira <i>et al.</i> , (2019); Castro <i>et al.</i> , (2023); Ghisolfi <i>et al.</i> , (2017); Kasper (2022) |
| Desvios de REEE | Ghisolfi <i>et al.</i> , (2017); Xavier <i>et al.</i> , (2021); De Souza <i>et al.</i> , (2016); Santos; Ogunseitan (2022); Forti <i>et al.</i> , (2020); Vaccari <i>et al.</i> , (2019); Valente <i>et al.</i> , (2021); Simiari <i>et al.</i> , (2020); Ardi e Leisten (2016); De Oliveira Neto <i>et al.</i> , (2017); Pereira (2018); Baldé <i>et al.</i> , (2017) |
| Disfunções Legais | Autores |
| Morosidade das empresas em implementar o SLR de REEE, conforme o Decreto Federal nº 10.240/2020 | Otoni; Xavier (2019); Brasil (2020); Santos e Ogunseitan (2022) |
| Dificuldade das OCMRR em atender os requisitos legais | Ferreira <i>et al.</i> , (2019); Demajorovic <i>et al.</i> , (2016); Ghisolf <i>et al.</i> , (2017); BRASIL (2020); ABNT, 2013; ABNT, 2018; Kasper (2022) |
| Ausência de regulamentação em nível estadual e/ou municipal | Espírito Santo (2012); Brasil (2022); Demajorovic <i>et al.</i> , (2016); Kasper (2022) |
| Disfunções Sociais | Autores |
| Falta de Capacitação | Ferreira <i>et al.</i> , (2022); Chitaka (2022); Dias <i>et al.</i> , (2020); De Oliveira <i>et al.</i> , (2020); Zon <i>et al.</i> , (2020); Zon <i>et al.</i> , (2019); De Britto <i>et al.</i> , (2018); Fei <i>et al.</i> , (2016); Tackla <i>et al.</i> , (2017); Ibáñez-Forés <i>et al.</i> , (2019) |
| Dificuldade de regularização das OCMRR | Dias <i>et al.</i> , (2020); Kasper (2022); Castro <i>et al.</i> , (2023) |
| Insuficiência de conscientização da população em relação ao descarte | Demajorovic <i>et al.</i> , (2016); De Oliveira <i>et al.</i> , (2020); Dias <i>et al.</i> , (2020); Green Eletron (2021) |
| Falta de reconhecimento e de inclusão social, conforme a PNRS | Giese <i>et al.</i> , (2021); Gbedemah (2020); Baldé <i>et al.</i> , (2017); Moletsane; Venter (2018); Mihay <i>et al.</i> , (2019); Chakraborty <i>et al.</i> , (2018), Valente <i>et al.</i> , (2021); DIAS <i>et al.</i> , 2020; Zon <i>et al.</i> , (2020) |
| Falta de parcerias com as empresas | Demajorovic <i>et al.</i> , (2016); Ferreira <i>et al.</i> , (2019); Valente <i>et al.</i> , (2021); Ghisolf <i>et al.</i> , (2017); Xavier (2014); Zon <i>et al.</i> , (2020); De Britto <i>et al.</i> , (2018); Aparcana (2017); Garcia (2016); Tackla <i>et al.</i> , (2017); Gutberlet (2015) |
| Disfunções Ambientais | Autores |
| Disposição inadequada de REEE | Xavier; Carvalho (2014); Ibanescu <i>et al.</i> , (2018); Awasthi <i>et al.</i> , (2023); Valente <i>et al.</i> , (2021); Ghisolf <i>et al.</i> , (2017); Gbedemah (2020) |
| Impacto ao meio ambiente (solo, água e ar) | Rautela <i>et al.</i> , (2021); De Oliveira <i>et al.</i> , (2020); Ghisolf <i>et al.</i> , (2017); Chitaka <i>et al.</i> , (2022) |
| Riscos à saúde humana | Adanu <i>et al.</i> , (2020); Gollakota <i>et al.</i> , (2020); Santos; Ogunseitan (2022); Oliveira <i>et al.</i> , (2020); Hoang <i>et al.</i> , (2023); Ghisolf <i>et al.</i> , (2017); Chitaka <i>et al.</i> , (2022); Zangina <i>et al.</i> , (2022); Abalansa <i>et al.</i> , (2021); Baldé <i>et al.</i> , (2017); Demajorovic <i>et al.</i> , (2016); Ferreira <i>et al.</i> , (2022) |

Fonte: Elaborado pelo autor.

As disfunções listadas no Quadro 2 serão discutidas separadamente nos tópicos a seguir.

2.3.1 Disfunções Econômicas

- Dificuldade de autogestão

A autogestão das OCMRR contempla atividades como disposição para desenvolverem suas atividades de forma regular, com estrutura de cooperativa ou associação, contemplando as licenças, normas de segurança do trabalho; terem condições de trabalho; ter infraestrutura, como galpão, equipamentos, EPI's; equipe capacitada e disposta ao trabalho na organização; ter noção de orçamento e venda dos materiais, e competir com o mercado; saber trabalhar com contrato de prestação de serviços com empresas e poder público; ter conhecimento das práticas administrativas (LESSA, 2018).

Com a inserção de REEE nas atividades operacionais das OCMRR, as organizações receberão mais materiais para triagem, o que aumentará a demanda de trabalho, porém parte destas possuem dificuldade com a autogestão para atender a demanda corrente de materiais, que ainda não inclui os REEE (DEMAJOROVIC *et al.*, 2016).

Demajorovic *et al.*, (2016) citam que, como as OCMRR não possuem gestão profissional e estrutura jurídica, isso dificulta a emissão de notas fiscais e parcerias com empresas e indústrias recicladoras, visto que muitas desconhecem sobre o trabalho das OCMRR.

Estudo realizado por De Oliveira *et al.*, (2020) comparou duas OCMRR, e a que tinha uma gestão administrativa deficiente apresentou dificuldades inclusive em triar os REEE. Outro fator observado no estudo, é que a desmontagem efetuada por essas organizações ocorre de forma inadequada, pois retiram somente as placas de circuito impresso e fios de cobre/alumínio. Por isso, necessitam de capacitações para as atividades de desmantelamento.

Ainda segundo De Oliveira *et al.*, (2020) as OCMRR analisadas comercializam os REEE para atravessadores, que acabam estipulando os valores de comercialização, já que a dificuldade de gestão impede as parcerias. Como as OCMRR não estão preparadas administrativamente para negociar acabam sendo reféns de intermediários.

Nesse sentido, Chitaka *et al.*, (2022) destacam que a dificuldade de autogestão atrapalha os catadores a firmar parcerias com o governo ou empresas devido à falta de credibilidade. Segundo os autores, na África do Sul os catadores estão sendo beneficiados por meio de uma taxa de serviço de coleta, paga pelas indústrias.

Para Kasper (2022) parcerias realizadas com entidades gestoras obrigam as OCMRR a realizarem relatórios de prestação de contas do material coletado e triado, e do que é vendido, e para isto é mandatório ter uma gestão administrativa, e até mesmo a designação de uma pessoa responsável para este controle.

Em resumo, a dificuldade na autogestão afeta o aumento da capacidade de trabalho, o treinamento dos catadores para triagem e desmontagem de REEE, a capacidade de negociação, a realização de parcerias mais lucrativas e o pagamento para prestação de serviços que incluam também a coleta.

- Falta de infraestrutura

Para integrar o SLR, as OCMRR precisam ter infraestrutura para receber, triar, desmontar e armazenar os REEE até o momento da comercialização de forma a garantir a segurança técnica e operacional. No entanto, em países em desenvolvimento, as OCMRR sofrem com problemas operacionais e de infraestrutura, além da ausência de equipamentos para o manuseio dos resíduos e do baixo nível de profissionalização (GHISOLFI *et al.*, 2017).

Estudo realizado por Ferreira *et al.*, (2022) corrobora que uma das barreiras para as OCMRR trabalharem com REEE é a falta de estrutura para receber, triar e manusear os resíduos.

Além disso, as OCMRR têm dificuldade em adquirir ferramentas apropriadas para o desmantelamento dos REEE por falta de recursos financeiros (CHITAKA *et al.*, 2022).

As OCMRR com infraestrutura mais crítica também enfrentam dificuldades em conseguir um espaço próprio coberto e adequado para o manuseio dos REEE, já que muitas vezes os locais são cedidos pelo poder público (CHITAKA *et al.*, 2022).

Nesse sentido, a pesquisa realizada por Kasper (2022) confirma que uma das barreiras enfrentadas pelas OCMRR no SLR é a falta de estrutura adequada para os catadores realizarem as atividades operacionais com REEE, como a manufatura reversa, e acabam trabalhando de forma precária e com baixos salários.

Para prover a infraestrutura necessária, bem como atender aos requisitos de segurança (normas regulamentadoras) são necessários investimentos dispendiosos, que as OCMRR não têm como arcar.

De acordo com Sundar *et al.*, (2023), a falta de tecnologias de processamento, conhecimento especializado e padrões para os métodos de coleta, retornos e lucros também são barreiras

estruturais significativas que dificultam o SLR de REEE, e com isto a inclusão das OCMRR, já que as empresas não tem confiança nestas organizações, conforme citado por Kasper (2022).

Conforme Giese *et al.*, (2021) e Silva (2017), o Brasil carece de um modelo econômico para a operacionalização da LR de REEE que seja capaz de elevar o profissionalismo das OCMRR, pois a atuação dos catadores possibilita o aumento do alcance do sistema, possibilitando a consolidação de volumes e favorecendo as indústrias de reciclagem.

- Resistência das empresas em integrarem os SLR de REEE

Na maioria dos países em desenvolvimento, o gerenciamento de REEE é desafiado pelo custo excessivo de toda a cadeia da logística reversa, bem como os processos de reciclagem, fazendo com que o mercado informal esteja dominante (VACCARI *et al.*, 2019).

Em função desse custo dispendioso, as empresas resistem em integrar os SLR de REEE. Cabe ressaltar que a integração das OCMRR depende ainda de investimento adicional especialmente em infraestrutura e capacitação, portanto, se poucas empresas aderem ao SLR, o custo compartilhado é consequentemente maior.

Um outro aspecto que pode impactar também a resistência das empresas em integrarem o SLR de REEE, é a distâncias das indústrias de reciclagem, em especial no Brasil, e também que são bem distantes das OCMRR, fazendo com que os catadores dependam dos atravessadores, já que essas empresas estão concentradas em centros urbanos (VALENTE *et al.*, 2021).

Dias *et al.*, (2018) citam que no país há poucas indústrias recicladoras de REEE, e que 89% destas realiza apenas a desmontagem, e exportam para outros países.

E ainda, de acordo com Ferreira *et al.*, (2019) há também resistência por parte das empresas em firmar parcerias com as OCMRR para o envio dos REEE às organizações em função da falta de confiança na capacidade das OCMRR.

Existem empresas que não confiam no trabalho desempenhado pelos catadores em função das questões sociais envolvidas, e os categorizam como inferiores na indústria da reciclagem (KASPER, 2022).

Nesse sentido, Dutra *et al.*, (2018) reportam que os catadores possuem três características bem definidas, que são: tratam os resíduos como um bem econômico; baixo status social; e são atores importantes no gerenciamento de resíduos sólidos, principalmente em países em desenvolvimento.

No entanto, o papel das OCMRR é importante, porém, não tem reconhecimento pelas empresas do que podem desenvolver no processo da cadeia de reciclagem.

- Concorrência

As OCMRR enfrentam concorrência com empresas especializadas do setor e também com catadores informais.

O estudo de Ferreira *et al.*, (2019) identificou que as entidades gestoras não aderiram a parcerias com as OCMRR por causa da concorrência com empresas de logística, recicladoras ou de beneficiamento primário, por prestarem os mesmos serviços de coletar, triar, desmanche, dentre outros, sendo preferencialmente escolhidas.

Castro *et al.*, (2023) citam que as OCMRR são concorrentes com empresas e também com os catadores informais, e que atravessadores que abarcam os REEE traídos por estas organizações a preços abaixo do mercado, e comercializam para indústrias recicladoras.

Além disso, há desvios desses resíduos, em especial pelos catadores informais, que acabam destinando para os atravessadores (GHISOLFI *et al.*, 2017) gerando uma competição no mercado, deixando para os catadores formais apenas materiais de baixo valor agregado, e o volume de recicláveis que vão para essas organizações diminuiu, por causa desses desvios.

Kasper (2022) menciona que as empresas sucateiras (atravessadores) acabam fazendo parcerias com as OCMRR, que facilitam a comercialização dos materiais recicláveis, incluindo os REEE, e estes atravessadores estabelecem também os valores a serem comercializados pelos catadores organizados. E que as OCMRR preferem comercializar para estes atravessadores, que pagam melhor, a venderem para as empresas, que pagam um valor menor, pois tem custos que os atravessadores não têm, custos estes com funcionários, por exemplo.

- Desvios dos REEE

Quando descartado em fluxos vinculados ao gerenciamento de resíduos sólidos municipais, os REEE acabam em aterros sanitários ou até incinerados, dependendo dos métodos de disposição prevalentes, o que pode: desperdiçar materiais valiosos; impactar o meio ambiente com a disposição e manejo inadequados; e elevar os custos com a destinação final (XAVIER *et al.*, 2021; DE SOUZA *et al.*, 2016).

Santos; Ogunseitán (2022) confirmam que em países em desenvolvimento, como o Brasil, encontram-se REEE tanto na coleta seletiva quanto na coleta pública municipal, sendo que a maioria desses resíduos são destinados para aterro sanitário.

Fatores como crise econômica fazem com que a quantidade de REEE diminua, por conta da provável perda do poder aquisitivo das famílias, e também um possível desvio por parte dos catadores informais, antes de chegarem nas OCMRR pela coleta seletiva municipal (GHISOLF *et al.*, 2017).

Cabe ressaltar, que no Brasil, a coleta seletiva municipal não inclui a coleta de REEE, apesar de haver previsão legal para a Prefeitura prestar esse serviço desde que devidamente remunerada, mas englobar esta tipologia de resíduos pode apresentar um retorno atrativo para as OCMRR, e diminuir custos da municipalidade, incluindo na coleta seletiva municipal (VALENTE *et al.*, 2021).

Nas etapas de coleta, triagem e desmontagem de REEE também podem ocorrer desvios, especialmente nas etapas de desmontagem, pois há materiais de interesse econômico presentes, como os metais (FORTI *et al.*, 2020).

Vaccari *et al.*, (2019) ressaltam que, em países em desenvolvimento, a reciclagem formal de REEE é improvável de ocorrer devido aos custos dispendiosos para a sua implementação.

Algumas iniciativas recebem os resíduos, porém possuem métodos inadequados de tratamento e reciclagem, como a dissolução em ácidos, a incineração, o descarte inadequado (VALENTE *et al.*, 2021; SIMIARI *et al.*, 2020; ARDI; LEISTEN, 2016).

Do ponto de vista econômico, devido ao risco de interrupção do suprimento de algumas matérias-primas valiosas, vem ganhando destaque a chamada mineração urbana, isto é, a extração de metais ou outros materiais a partir de fontes secundárias, tais como os REEE (DE OLIVEIRA NETO *et al.*, 2017).

Pereira (2018) e Baldé *et al.*, (2017) afirmam que, para obter recursos por meio da mineração urbana, é necessário superar o atual modelo econômico de “extrair-produzir-dispor” e adotar a economia circular, que visa manter o valor dos produtos o maior tempo possível e eliminar o desperdício, além de promover a reutilização e remanufatura antes da reciclagem e o eco design dos EEE para facilitar a desmontagem e reutilização de componentes e a recuperação de materiais.

As OCMRR são peça-chave para alavancar a mineração urbana por meio da respectiva inserção nos SLR de REEE, pois serão capazes de triar esses resíduos e encaminhar para as indústrias recicladoras.

2.3.2 Disfunções Legais

- Morosidade das empresas em integrar/implementar o SLR de REEE, conforme o Decreto Federal nº 10.240/2020

A maioria da população do Brasil, cerca de 85%, armazena equipamentos eletroeletrônicos obsoletos em casa, ao invés de descartá-los em locais adequados, pois a população desconhece que estes resíduos deveriam ser encaminhados para os Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) ou para empresas responsáveis (OTTONI; XAVIER, 2019).

Isso porque o SLR ainda está em fase de implementação, e com isto as empresas estão em processo de atendimento do Decreto Federal nº 10.240/2020 (BRASIL, 2020). O Decreto estabelece que fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes são obrigados a reciclar ou dar o destino adequado aos REEE recebidos por meio do SLR.

De acordo com Santos; Ogunseitan (2022) o primeiro passo já foi dado, que foi a formação das entidades gestoras para projetar, implementar e operar o SLR, mas ainda há morosidade por parte de empresas de se associar a alguma entidade gestora ou implementar um sistema individual.

Conforme o Decreto Federal, há etapas a serem cumpridas e listas dos municípios alvos a serem atendidos, de acordo com a população, onde serão implantados os PEVs (BRASIL, 2020), porém municípios com população inferior a 100 mil habitantes não foram contemplados no Decreto.

A título de exemplo, no estado do Espírito Santo (ES), a quantidade de cidades a serem atendidas pelo sistema aumentarão gradualmente até 2025 para 10, sendo Serra, Vila Velha, Cariacica, Vitória, Cachoeiro Itapemirim, Linhares, São Mateus, Guarapari, Colatina e Aracruz (BRASIL, 2020), conforme cronograma:

- Ano 1 (2021): 1 Cidade;
- Ano 2 (2022): 3 Cidades;
- Ano 3 (2023): 6 Cidades;
- Ano 4 (2024): 8 Cidades;

- Ano 5 (2025): 10 Cidades.

No entanto, as OCMRR podem atuar nos municípios que não foram contempladas pelo Decreto, e fazer parcerias com empresas e/ou entidades gestoras, aumentando a abrangência do sistema.

- Dificuldade das OCMRR em atender os requisitos legais

Ferreira *et al.*, (2019) mencionam que uma das barreiras para as OCMRR atuarem com os REEE é que não estavam presentes nas discussões do acordo setorial. O Decreto Federal inclui as OCMRR, mas com ações ainda incipientes.

Demajorovic *et al.*, (2016) citam que o cumprimento de todos os requisitos legais e de certificação são desafiadores, sendo que as questões de saúde e segurança são essenciais.

Um outro desafio para as OCMRR é a certificação, como o licenciamento ambiental para trabalhar com REEE, sendo citado por Ghisolf *et al.*, (2017) e Demajorovic *et al.*, (2016).

O Decreto nº 10.240 estabelece que, para os recicladores integrarem o SLR de REEE deverão seguir as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT NBR 16.156:2013 e NBR 15.833:2018, quando cabíveis (BRASIL, 2020).

A Norma Brasileira NBR 16.156:2013, com o título de Resíduos de equipamentos eletroeletrônicos — Requisitos para atividade de manufatura reversa, estabelece requisitos para proteção ao meio ambiente e para o controle dos riscos de segurança e saúde no trabalho na atividade de manufatura reversa de resíduos eletroeletrônicos (ABNT, 2013).

As OCMRR têm dificuldade em atender a ABNT NBR 16.156 para implementar requisitos de gestão para os REEE; planejamento nos aspectos de meio ambiente, segurança e saúde do trabalho de suas atividades; atendimento aos requisitos legais, como as licenças ambientais, alvará do corpo de bombeiro; gestão; participar de auditorias; treinamentos; controle de documentos; monitoramento; infraestrutura dos galpões, pois tem que ser fechados, para conter intempéries (ABNT, 2013).

Já a NBR 15.833:2018, intitulada como Manufatura reversa - Aparelhos de refrigeração, estabelece os procedimentos para o transporte, armazenamento e desmonte com reutilização, recuperação dos materiais recicláveis e destinação final de resíduos dos aparelhos de refrigeração (ABNT, 2018).

As OCMRR também têm dificuldade em atender a ABNT NBR 15.833, como atendimento aos requisitos legais, como as licenças ambientais, alvará do corpo de bombeiro, cadastro no órgão ambiental federal; plano de manejo de materiais e substâncias; infraestrutura dos galpões; recebimento dos equipamentos de refrigeração; e o trabalho com produtos de refrigeração é perigoso por conta dos gases, além de ser necessário ter equipamento para captação de gases (ABNT, 2018).

Concluindo, para as OCMRR se adequarem aos requisitos legais exigidos são necessários investimentos em infraestrutura, documentação, licenças, capacitações, equipamentos, dentre outros (KASPER, 2022).

- Ausência de regulamentação em nível estadual e/ou municipal

Conforme já exposto anteriormente, o Decreto Federal nº 10.240/2020 determina a implantação do SLR de REEE nos municípios com mais de 100 mil habitantes, porém não há regulamentação em nível estadual e/ou municipal para os outros municípios.

Nem todos os Estados possuem legislação específica sobre REEE, o que dificulta ainda mais a inserção das OCMRR, em especial nos municípios com menos de 100 mil habitantes.

No Espírito Santo, a Lei Estadual nº 9.941/2012 foi instituída para tratar de normas e procedimentos para a coleta seletiva, o gerenciamento e a destinação final dos REEE (ESPÍRITO SANTO, 2012), editada posteriormente à promulgação da PNRS. A partir deste instrumento legal, todos os estabelecimentos que comercializam, representam ou fabricam produtos eletroeletrônicos são obrigados a disponibilizar pontos de entrega voluntária (ESPÍRITO SANTO, 2012). Mas na prática são poucos os estabelecimentos que possuem PEVs, e como apenas 10 municípios capixabas foram inicialmente previstos no Decreto Federal, a cadeia logística ainda é incipiente.

Em Florianópolis, com a implementação do SLR de REEE em 2021, o poder público começou a encaminhar os REEE para as OCMRR, todavia, algumas não atendiam requisitos legais para manusear esses resíduos, como falta de licença ambiental e normas de segurança do trabalho, (KASPER, 2022).

Em contrapartida, recentes regulamentações federais estabeleceram políticas públicas destinadas aos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis no qual deverão observar a possibilidade de dispensa de licitação; o estímulo à capacitação, ao fortalecimento institucional,

à formalização, e ao empreendedorismo, e a melhoria das condições de trabalho (BRASIL, 2022a).

Demajorovic *et al.*, (2016) citam que um dos fatores que afetam os SLR de REEE, e consequentemente a inserção dos catadores neste processo, é a falta de cumprimento de requisitos legais pelas indústrias recicladoras, que ainda carecem de regulamentação.

2.3.3 Disfunções Sociais

- Falta de Capacitação

Uma das disfunções enfrentadas pelas OCMRR para a inserção no SLR de REEE, segundo os autores Ferreira *et al.*, (2022) é a falta de conhecimento técnico para o manejo desses resíduos, principalmente quanto ao armazenamento e ao desmonte dos equipamentos.

De acordo com Chitaka *et al.*, (2022), os catadores podem atuar em diversas etapas da LR de REEE, como a coleta, triagem, desmantelamento, e até mesmo nos reparos de equipamentos eletroeletrônicos, e que podem ser reutilizados.

No entanto, para atender aos requisitos técnicos e legais, como os determinados nas NBR 16.156:2013 e NBR 15.833:2018, é necessário investimento em capacitação e treinamento.

Ainda, de acordo com a pesquisa com catadores organizados realizada por Dias *et al.*, (2020), é evidente a falta de percepção dos catadores em relação ao manuseio inadequado de REEE, que pode oferecer riscos à saúde do catador.

Assim, a capacitação é o caminho para mitigar os riscos, no entanto, os baixos índices de instrução dos catadores tornam esta atividade um desafio, mas algumas organizações de catadores do Brasil têm conduzido a prática de treinamentos para seus integrantes (DE OLIVEIRA *et al.*, 2020).

A falta de conceito de cooperativismo, deficiências na classificação dos materiais na triagem, problemas de comunicação interna são consequências de falta de treinamento profissional e baixas nível de escolaridade entre os associados e resultam na ineficiência do trabalho nas OCMRR e consequentemente no seu desempenho (ZON *et al.*, 2020; ZON *et al.*, 2019; DE BRITTO *et al.*, 2018; FEI *et al.*, 2016; TACKLA *et al.*, 2016).

O baixo nível de escolaridade dos trabalhadores e de suas famílias está associado à baixa renda, a falta de orientação técnica e benefícios básicos de trabalho (ZON *et al.*, 2020; IBÁÑEZ-FORÉS *et al.*, 2019).

Zon *et al.*, (2020) destacam outro agravante, como problemas relacionados às condições de trabalho insalubres com que algumas organizações de catadores, mesmo formalizados, estão expostos. Os autores corroboram com a necessidade de capacitação para não só ampliarem as oportunidades de negócios, como também lidarem melhor com a insalubridade e segurança do trabalho.

- Dificuldade de regularização das OCMRR

As OCMRR têm dificuldade em se regularizar, sendo um dos fatores a ausência de documentações necessárias, em especial dos catadores, o que conseqüentemente dificulta a formalização de parcerias com poder público, entidades gestoras e empresas, e também de prestar contas (DIAS *et al.*, 2020).

No entanto, a formalização dos catadores e das organizações por si só não garantem que terão condições dignas de trabalho e geração de renda (DIAS *et al.*, 2020). Kasper (2022) cita que a regularização das OCMRR é um modelo de reconhecimento da profissão, e uma forma de obter os direitos de trabalho.

Castro *et al.*, (2023) mencionam que a falta de regularização dificulta que os catadores acessem benefícios sociais, integração com indústrias, e acabam competindo com o mercado informal.

- Insuficiência de conscientização da população em relação ao descarte

A primeira etapa da logística reversa está no descarte, que é responsabilidade dos consumidores, e a falta de conscientização está atrelada ao desconhecimento de pontos de descarte, quando disponíveis, a necessidade do descarte de forma separada ao resíduo doméstico e ao comportamento de descarte.

Demajorovic *et al.*, (2016) confirmam que os REEE são descartados erroneamente por causa do desconhecimento por parte dos consumidores, consequência do insuficiente nível de conscientização da população.

Em função disso, os REEE são comumente descartados erroneamente pela população junto como outros materiais recicláveis por meio dos programas de coleta seletiva, que são direcionados apenas aos resíduos domiciliares (DE OLIVEIRA *et al.*, 2020), e acabam sendo destinados a aterros sanitários ao invés dos PEVs.

Quando disponíveis, para que a população utilize corretamente os PEVs, são necessárias campanhas de educação ambiental que informe a população a necessidade de descartar de forma separada e a localização dos mesmos.

De acordo com Dias *et al.*, (2020), o descarte correto pelos usuários só será possível com campanhas de conscientização e implementação de projetos de educação ambiental continuada nos municípios.

Por meio da educação ambiental também pode-se trabalhar o comportamento de acúmulo, particularidade dos REEE de pequeno porte como celulares, telefone fixo, modems, notebooks, desktop, tablets, fones de ouvido, monitores de televisão, dentre outros. Diante disto, a entidade gestora Green Eletron realizou uma pesquisa referente a percepção da população sobre os REEE, e tem o hábito de acumular esses REEE, em especial os de pequeno porte nas residências, muitas vezes sem condições de uso, sendo que 72% dos brasileiros dizem ter celulares e smartphones guardados em casa, e 87% da população guarda algum tipo de REEE sem utilidade em casa, sendo que a população necessita de conscientização sobre os REEE, para destiná-los de forma adequada (GREEN ELETRON, 2021).

- Falta de reconhecimento e de inclusão social, conforme a PNRS

Os catadores de materiais recicláveis estão em destaque na PNRS, já que a lei promove a integração desses trabalhadores nas ações de responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos (GIESE *et al.*, 2021), e contribuem com a economia circular. No entanto, os catadores encontraram nos REEE uma possível forma de renda sem se preocupar com as implicações para a saúde devido ao manejo incorreto (GBEDEMAH, 2020). Segundo os autores Baldé *et al.*, (2017); Moletsane; Venter (2018); Mihay *et al.*, (2019); Chakraborty *et al.*, (2018), o trabalho dos catadores, especialmente em países em desenvolvimento, é caracterizado por:

- Trabalho intensivo em mão de obra;
- Não possuem vínculo empregatício;
- Salários baixos;

- Falta uniformes, equipamentos de proteção individual (EPI), tecnologias essenciais para o beneficiamento dos resíduos;
- Uso de trabalho manual com ferramentas inadequadas;
- Processos de reciclagem brutos (queima, derretimento de fio, desmontagem física);
- Exposição a compostos perigosos, em especial na etapa de desmonte, queima ao ar livre, fusão desprotegida de plásticos destinam para aterros sanitários ou enterrados a céu aberto.

Os catadores do setor informal trabalham sem registros, sem impostos, sem organização, reconhecimento e sem benefícios de bem-estar social, conforme apresentado por Valente *et al.*, (2021) em seu estudo.

Uma das barreiras que países em desenvolvimento vem enfrentando, em especial o Brasil, é a inclusão social das OCMRR, sendo que a PNRS determina a inserção destas em especial no SLR de REEE, porém, muitas são vistas como excluídas, mas que precisam estarem ativas para atuar e prestar serviços junto às empresas e indústrias (DIAS *et al.*, 2020).

Os catadores não possuem registro trabalhista, portanto não usufruem de benefícios previdenciários e sociais (VALENTE *et al.*, 2021).

- Falta de parcerias com as empresas

Demajorovic *et al.*, (2016) e Ferreira *et al.*, (2019) entrevistaram *stakeholders* acerca da inserção das OCMRR no SLR de REEE e dentre as barreiras levantadas foi identificada a pouca disponibilidade das empresas em fazer parcerias com essas organizações, pois os catadores são percebidos como trabalhadores informais sem condições de competir com empresas.

Os catadores geralmente não são financiados, e dificilmente reconhecidos pelos órgãos municipais para contratação (VALENTE *et al.*, 2020; GHISOLF *et al.*, 2017).

Xavier (2014) destacou que os catadores, sejam eles organizados ou não, se submetem a condições precárias e insalubres de trabalho, sem segurança, sendo mal remunerados. Embora a PNRS e o Decreto Federal nº 10.240/2020 ofereçam novas oportunidades para as OCMRR, também proporcionam novos desafios para que possam formalizar, capacitar e profissionalizar todos os catadores.

Desafios citados pelos autores Zon *et al.*, (2020); De Britto *et al.*, (2018); Aparcana (2017); Garcia (2016); Tackla *et al.*, (2017); Gutberlet (2015), relacionados à dificuldade em firma parcerias são:

- As dificuldades que as OCMRRR têm enfrentado com o mercado competitivo, no aspecto organizacional e operacional;
- Falta de capacitação e de gestão na contabilização financeira; dificuldade de acesso a maiores quantidades de materiais recicláveis;
- Dependência de subsídios externos de parceiros e instituições governamentais; ausência e/ou precariedade de equipamentos e infraestrutura que inviabilizam a operacionalização das atividades, diminuindo a eficiência;
- Falta de integração com as fontes geradoras e má relação com os compradores;
- Falta de reconhecimento por parte do poder público, da sociedade e de empresas privadas; remuneração injusta para a prestação do serviço;
- Alcançar parcerias com as empresas e indústrias do ramo de REEE, através de treinamentos;
- Capacitações para receber, triar e manusear esses resíduos;
- Se estruturarem, ter uma pessoa capacitada para realizar a gestão nas OCMRR;
- Verificação das documentações e licenças necessárias para exercer atividades com REEE;
- Conseguir incentivos para melhorar a infraestrutura dos galpões, como equipamentos, ferramentas;
- Aperfeiçoar a parceria com os órgãos públicos, mostrando que tem condições de serem inseridos nesta cadeia de LR; e
- Consequentemente a alta rotatividade, falta de preparo e insatisfação dos colaboradores.

2.3.4 Disfunções Ambientais

- Disposição inadequado de REEE

Os impactos negativos decorrentes da disposição inadequada de REEE estão relacionados com o potencial tóxico, que podem provocar danos ao meio ambiente e à saúde em especial dos

catadores, e são considerados como resíduos perigosos, causando preocupação especialmente em países em desenvolvimento (XAVIER; CARVALHO, 2014; IBANESCU *et al.*, 2018).

Já Awasthi *et al.*, (2023) mencionam que os REEE dispostos de forma inadequada, até mesmo na etapa de desmanche realizados por trabalhadores sem instrução, sem EPI's, e também quando são encaminhados para aterros sanitários, liberam substâncias tóxicas, pois misturam substâncias perigosas que são liberadas no meio ambiente e contaminam o solo, água e o ar, o que pode também levar a contaminação da cadeia alimentar, causando doenças renais, respiratórias, gastroenterite, hepáticas, cardiovasculares, infecção urinária e problemas reprodutivos.

As técnicas de reciclagem inadequadas para REEE incluem a queima e dissolução em ácidos fortes, que são prejudiciais à saúde humana e o ambiente (VALENTE *et al.*, 2021). Os catadores de REEE aproveitam as partes mais valiosas dos equipamentos eletroeletrônicos, e fazem isto de maneira rudimentar e incorreta, como exemplo, queimam os cabos para extrair o cobre, retirar os vidros dos monitores, sem proteção ambiental ou segurança do trabalho (GHISOLF *et al.*, 2017; GBEDEMAH, 2020), e os lucros da venda desses materiais são maiores do que aqueles obtidos com a venda de recicláveis comuns.

- Impacto ao meio ambiente (solo, água e ar)

O gerenciamento inadequado de REEE pode ocasionar a contaminação direta dos catadores que manipulam tais resíduos e a contaminação indireta da população do entorno, bem como a poluição do ar, do solo, dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos e da cadeia alimentar, gerando impactos à saúde humana e ao ambiente (RAUTELA *et al.*, 2021).

O processo de reciclagem neste setor não tem controle adequado, provocando danos ao meio ambiente e à saúde pública, pois estão expostos a riscos, como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade; já a reciclagem formal, realidade de países desenvolvidos, pode ser composta por instalações de última geração, qualificação de trabalhadores, atendimento à legislação pertinente, acesso às tecnologias, e os funcionários são munidos com equipamentos de proteção (DE OLIVEIRA *et al.*, 2020; GHISOLF *et al.*, 2017).

De acordo com Chitaka *et al.*, (2022), ainda existe a prática rudimentar de queima a céu aberto de cabos para recuperar metais.

Esses resíduos podem impactar negativamente o meio ambiente e a saúde humana durante o processo de manejo, como a desmontagem, sendo que este processo expõe os catadores a metais pesados, sendo que estes metais, quando manuseados de forma inadequada, podem ser absorvidos no organismo, culminando na bioacumulação, o que pode provocar danos à saúde; e quando esses resíduos são queimados de forma inadequada, produz componentes tóxicos e contaminação por inalação aos catadores (GHISOLF *et al.*, 2017).

- Riscos à saúde humana

A presença de metais como prata, chumbo e cádmio, bem como de retardantes de chamas nos fios caracterizam os REEE como perigosos à saúde humana, e o manuseio desses resíduos sem equipamentos de segurança podem expor os catadores ao contato com essas substâncias que oferecem riscos à saúde (ADANU *et al.*, 2020; GOLLAKOTA *et al.*, 2020).

De acordo com Santos; Ogunseitán (2022) os catadores utilizam práticas rudimentares para desmantelar os REEE, práticas estas como queima a céu aberto, utilização de ferramentas precárias, armazenamento em local sem cobertura, sem proteção de intempéries.

Ainda, estes autores, incluindo Oliveira *et al.*, (2020) citaram que devido ao alto valor agregado aos metais valiosos presentes nesses resíduos, catadores realizam a desmontagem sem proteção, colocando em risco a saúde e impactando o meio ambiente.

Hoang *et al.*, (2023) realizaram uma pesquisa sobre os poluentes presentes nos REEE, e o impacto negativo que provoca à saúde e ao meio ambiente daqueles que trabalham manuseando esses resíduos, e foi detectado que há prática de queima a céu aberto de desmantelamento sem EPI's, para retirar os metais valiosos, que são vendidos para atravessadores.

Estes autores também citaram que é difícil saber se os metais presentes nesses resíduos se constituem em poluentes perigosos, mas que há concentrações de metais em ambientes, como o solo, água, ar, onde há desmantelamento de forma inadequada, e sem EPI's, sendo que as principais fontes de emissão desses poluentes foram as placas de circuito impresso, fios e cabos.

Zangina *et al.*, (2022) também pesquisaram sobre catadores atuando com REEE em países em desenvolvimento, em especial em uma cidade africana, e constataram que esses catadores realizam procedimentos rudimentares para extração de recursos valiosos desses resíduos, e que acabam contaminando o solo, a água e o ar, e ameaçando a saúde, com exposição à resíduos poluentes. Estes catadores desconhecem que estas atividades são inadequadas, e que no REEE

contém metais pesados, tóxicos, que podem ocasionar problemas tanto para a sua saúde, quanto ao meio ambiente.

Abalansa *et al.*, (2021) citam que países como Nigéria, Índia, Brasil e México o trabalho informal, assim como os catadores, causa impactos negativos sobre o bem-estar humano, como lesões físicas, ruídos excessivos, doenças crônicas e estresse.

De Oliveira *et al.*, (2020) alegam que os catadores realizam a triagem dos REEE de forma precária, sem EPI's, causando problemas de saúde e ambiental.

Nas instalações de reciclagem formais, são utilizados equipamentos para remover com os materiais passíveis de reciclagem dos REEE, sendo que os trabalhadores utilizam EPI's, para proteção de efeitos adversos para a saúde, pois correm o risco de exposição à poluentes, que são inflamáveis, corrosivos, reativos, tóxicos e patógenos, mesmo seguindo as normas e padrões nacionais de saúde e segurança ocupacional (BALDÉ *et al.*, 2017; GHISOLF *et al.*, 2017).

Um fator que influencia a performance ambiental dos sistemas de reciclagem dos REEE é o grau de informalidade: quanto maior, mais impactos ambientais, riscos à saúde dos trabalhadores e menores os custos operacionais, sendo que em países desenvolvidos a participação de catadores no gerenciamento de REEE é nula, já que esses resíduos são geridos principalmente por empresas privadas (GHISOLF *et al.*, 2017).

Quanto à participação dos catadores de materiais recicláveis no gerenciamento de REEE, Demajorovic *et al.*, (2016) ressaltam que os catadores, tradicionalmente habituados a manipular resíduos sólidos urbanos, possuem pouco preparo para lidar com os riscos relativos à saúde, à segurança e ao ambiente relacionados aos REEE.

Conforme observação desses autores em duas OCMRR, identificaram que os catadores fazem o desmanche utilizando ferramentas obsoletas, como martelos, e deixam os resíduos abandonados, expostos, sendo alto o risco de contaminação. Ferreira *et al.*, (2022) também citam em seu estudo que OCMRR recebem estes resíduos, porém, como não estão capacitados para o seu manuseio, acabam vendendo para atravessadores, e acaba que não tem acesso aos rendimentos provenientes da comercialização de REEE, tendo em vista a informalidade no setor.

Demajorovic *et al.*, (2016) ressaltam que a falta de equipamentos de segurança e controles ambientais no processo de desmontagem dificultam a inserção dos catadores na LR de REEE.

Chitaka *et al.*, (2022) encontraram catadores que lidam com essa tipologia de resíduos, e que possuem problemas de saúde, como distúrbios e deficiências nos músculos, e problemas neurológicos, e também expostos à compostos químicos perigosos, como metais pesados, arsênico, que causam efeitos nocivos à saúde humana.

87% dos catadores entrevistados por Chitaka *et al.*, (2022), desmantelam os REEE adotando práticas rudimentares, sem treinamento, com machado, faca, martelo, chave de fenda, alicate, e até mesmo queima a céu aberto para remoção de cobre em especial de fiações, sendo expostos a fatores ambientais, que afetam a saúde. E um dos motivos para o desmantelamento dos REEE é que podem gerar mais renda com os materiais fracionados deste processo. 24% dos catadores entrevistados, não encontraram dificuldades no desmantelamento dos resíduos, mesmo com falta de recursos de ferramentas adequadas. E 30% dos entrevistados se importaram com as questões de segurança e saúde, ao manusear os REEE sem proteção, e utilizando ferramentas rudimentares, e acabam se machucando.

2.3.5 Benefícios da Inserção das OCMRR no SLR de REE

Apesar das disfunções supracitadas, a inserção das OCMRR impacta positivamente trazendo diversos benefícios tanto para o SLR de REEE quanto para as próprias organizações, conforme citados por Baxter *et al.*, (2016), Favot *et al.*, (2016), Parajuly; Wenzel (2017), Giese *et al.*, (2021), Kasper (2022) e Castro *et al.*, (2023):

- Geração de empregos e novos negócios com a LR;
- Economia de recursos naturais ou matérias-primas virgens, inclusive aqueles cujas reservas naturais estão em vias de esgotamento, e o fato de evitar os impactos ambientais derivados da extração e produção dessas matérias-primas;
- Recuperação de materiais valiosos;
- Novas regulações e responsabilidade estendida ao produtor, com a estruturação da LR;
- Economia de energia;
- Diminuição dos riscos à saúde;
- Receitas com a venda de materiais reciclados e de produtos reparados;
- Aumento de custos de capital, com as instalações, equipamentos, entre outros;
- Redução de custos operacionais das etapas de gerenciamento dos resíduos;

- Aumento da recuperação de materiais por meio no processo de reciclagem de REEE;
- Fortalecimento da indústria de reciclagem;
- Geração de emprego e renda para os catadores;
- Diminuição do descarte inadequado de REEE;
- Redução da quantidade de REEE enviados para aterros sanitários;
- Licenciamento ambiental das OCMRR inseridas no SLR;
- Minimização dos impactos ambientais;
- Impactos ambientais relativos à disposição inadequada evitados;
- Redução da emissão de gases de efeito estufa;
- Emissão de poluentes e consumo de recursos naturais devido ao transporte, consumo de energia e demais operações necessárias ao gerenciamento dos resíduos;
- Minimização dos riscos à saúde causados pelo manuseio incorreto;
- Fortalecimento das OCMRR, com o incentivo à regularização destas para atendimento dos requisitos legais, e assim firmar contrato de prestação de serviço;
- Cumprimento das diretrizes da PNRS e do Decreto Federal nº 10.240/2020;
- Promoção da conscientização da população quanto às questões ambientais relacionadas aos REEE.

A inserção das OCMRR potencialmente aumenta a quantidade de REEE coletados e desviados de aterros sanitários e encaminhados para processos de recuperação (CASTRO *et al.*, 2023) de ouro, paládio, alumínio, cobre, ferro e plástico, promovendo o retorno destes materiais ao ciclo produtivo, e minimizando a necessidade de mineração primária e, conseqüentemente, os rejeitos tratados em barragens (ROCHA, 2020).

Os REEE, por conter metais valiosos, são potenciais para mineração urbana, em especial em cidades com maior poder aquisitivo, onde há maior consumo de REEE, sendo que a mineração urbana está alinhada com os princípios da economia circular e objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), das Organizações das Nações Unidas (ONU) (GIESE *et al.*, 2021).

O aumento de renda dos membros das OCMRR e da demanda de trabalho promovem a geração de mais empregos. Castro *et al.*, (2022) e Oliveira *et al.*, (2020) mostram em seu estudo que a

OCMRR quando treinada, capacitada, com infraestrutura adequada consegue manusear os REEE de forma adequada, e que a renda dos catadores aumentou consideravelmente.

É importante salientar que a participação das OCMRR na inserção do SLR poderia trazer melhorias nas suas habilidades profissionais, além de melhorar seu status enquanto profissionais, e que a participação de catadores no processo de gestão desses resíduos precisa ser bem planejada, especialmente em relação às medidas necessárias para permitir a inclusão no processo (DE OLIVEIRA *et al.*, 2020).

O SLR de REEE é um propulsor de empregos na economia circular, em especial em países em desenvolvimento (CHITAKA *et al.*, 2022).

Catadores observaram que começaram a ter um incremento na renda mensal com a comercialização dos REEE, aumentando em mais de 50% da renda, e em alguns casos, em mais de 75% da renda mensal apenas com esses resíduos (CHITAKA *et al.*, 2022).

Em 2023 foram promulgados dois decretos federais que fortificam as OCMRR nos SLR, estabelecidos pelo artigo 33 da PNRS, que são os Decretos Federal nº 11.413, de 13 de fevereiro de 2023, e o nº 11.414, de 13 de fevereiro de 2023, sendo um incentivo, pois estimulará ações empresariais; novos instrumentos financeiros para impulsionar a reciclagem; e assim, gerará mais empregos.

O Decreto Federal nº 11.413 institui o Certificado de Crédito de Reciclagem de Logística Reversa (CCRLR), o Certificado de Estruturação e Reciclagem de Embalagens em Geral - CERE e o Certificado de Crédito de Massa Futura, e tem como um dos objetivos possibilitar adicional de valor para a cadeia de reciclagem prioritariamente para catadores (BRASIL, 2023 a).

Estes certificados deverão ser emitidos pelas entidades gestoras, e deverão adotar premissas de impacto socioambiental, como geração de renda, educação ambiental da população e inclusão socioeconômica de catadores de materiais recicláveis. Ainda, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de produtos ou embalagens sujeitas ao SLR, deverão ter como ações e metas parcerias com OCMRR (BRASIL, 2023a).

Já o Decreto Federal nº 11.414, institui o Programa Pró-Catadores, com a finalidade de integrar ações, projetos e programas da administração pública, no âmbito federal, estadual e municipal, com os catadores, por meio de fortalecimento das associações, cooperativas e outras formas de organização popular; da melhoria das condições de trabalho; do fomento ao financiamento público; da inclusão socioeconômica; e da expansão, como o SLR (BRASIL, 2023b).

2.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo mostrou que ainda há muitas disfunções econômicas, legais, sociais e ambientais a serem sanadas para colocar em prática o que foi ensejado pela PNRS e pelo Decreto Federal que impedem as OCMRR de serem inseridas no SLR de REEE.

As disfunções foram discutidas no texto, mas as que mais impactam são a falta de infraestrutura das OCMRR, que não possuem recursos para investimentos em equipamentos, maquinários, melhorias no galpão para que os catadores tenham melhores condições em receber, triar e manusear os REEE, bem como a falta de conhecimento técnico por parte dos catadores para uma melhor operacionalização do sistema. Outro fator é a falta de capacitação dos catadores tanto para manusear esses resíduos, quanto para gestão, falta de preparo técnico para gerenciamento desses resíduos, sendo que esta falta de capacitação muitas vezes acaba que dificulta parcerias com as empresas, que acabam não acreditando no trabalho e potencial das organizações. Além disso, as organizações têm dificuldade em atender aos requisitos legais para se regularizar.

No entanto, as organizações podem atuar como locais de entrega voluntária, já que pelo Decreto Federal, nem todas as cidades brasileiras serão contempladas até 2025, como aquelas com população inferior a 100 mil habitantes e área rural.

É possível transformar as OCMRR em um agente do SLR de REEE, proporcionando geração de emprego e renda; diminuição dos riscos à saúde e meio ambiente; fortalecimento das indústrias de reciclagem, dentre outras citadas nesta pesquisa.

CAPÍTULO 3 – IMPACTO SOCIAL DA INSERÇÃO DAS ORGANIZAÇÕES DE CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS E REUTILIZÁVEIS (OCMRR) NO SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA DE RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELETROELETRÔNICOS: UM ESTUDO DE CASO

Resumo

No Brasil, o sistema de logística reversa (SLR) de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE) foi determinado pela Política Nacional de Resíduos Sólidos e a previsão legal para inserção das Organizações de Catadores de Materiais Recicláveis e Reutilizáveis (OCMRR) neste sistema está prevista no Decreto Federal nº10.240/2020. Mesmo com previsão legal, poucas são as entidades de catadores que atualmente estão inseridas nesse sistema, carecendo a implementação de pesquisa que avaliem os impactos sociais decorrentes dessa ausência. Portanto, o objetivo desta pesquisa foi analisar os impactos sociais desta inserção por meio da aplicação de questionário contemplando 12 categorias de impacto social proveniente da metodologia de Avaliação do Ciclo de Vida Social (ACV-S) adaptada por Ibáñez-Forés *et al.*, (2019) consultando 22 OCMRR, 6 prefeituras e 5 empresas, sendo 3 do ramo de gerenciamento de resíduos sólidos e 2 entidades gestoras do SLR de REEE. Os resultados mostraram que o maior impacto foi relacionado às condições de trabalho dos catadores, que refletem na possibilidade de melhoria na remuneração, a depender da forma como os REEE é manejado, e da necessidade de capacitação técnica para trabalhar com esta tipologia de resíduos. Quanto a categoria relacionada à saúde e segurança, destaca-se a necessidade de utilização de EPI's com base na possibilidade de sujeição do risco de acidentes. Conclui-se neste estudo que há oportunidades de mercado para que as OCMRR sejam inseridas no SLR de REEE e um impacto social positivo, porém, para tanto, adequações são necessárias, tais como regularização, estruturação técnica, capacitação, profissionalização, regulamentação, permitindo assim mitigar os impactos sociais identificados.

Palavras Chaves: Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos. Organizações de Catadores de Materiais Recicláveis. Avaliação do Ciclo de Vida Social. Logística reversa.

3.1 INTRODUÇÃO

No Brasil, a exigência de um SLR para REEE teve sua concepção na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei Federal nº 12.305/2010. Uma das metas da PNRS, além da sustentabilidade econômica e ambiental do sistema de resíduos sólidos urbanos é a inclusão social e a emancipação econômica dos catadores de materiais recicláveis (FERRI *et al.*, 2015). Se inseridas no SLR de REEE, as OCMRR podem ampliar a quantidade de materiais recebidos e assim, promover a inclusão social, que é desvalorizada neste processo (VIEIRA, 2020).

O Acordo Setorial, assinado em 2019, foi posteriormente regulamentado pelo Decreto Federal nº 10.240, de 12 de fevereiro de 2020, que reconheceu a importância da participação das OCMRR e da sua inserção neste SLR. Porém, o mesmo determina alguns requisitos para essa cooperação, como habilitação e legalização de suas atividades, além da necessidade de firmarem contratos com as empresas ou entidades gestoras (BRASIL, 2020).

Diante desses requisitos, as OCMRR, que além de coletar também executam atividades de beneficiamento primário, como a desmontagem manual de REEE, também precisam atender a ABNT NBR 16156:2013. Esta ABNT estabelece sobre resíduos de equipamentos eletroeletrônicos os requisitos para atividade de manufatura reversa, e trata também sobre os requisitos para proteção ao meio ambiente e segurança e saúde no trabalho na atividade de manufatura reversa de REEE (ABNT, 2013). Para atendimento desta norma, as OCMRR deverão implementar requisitos de gestão para os REEE; ter planejamento nos aspectos de meio ambiente, segurança e saúde do trabalho de suas atividades; atendimento aos requisitos legais, como as licenças ambientais, alvará do corpo de bombeiro; gestão; participar de auditorias; treinamentos; controle de documentos; monitoramento; ter uma infraestrutura adequada dos galpões, pois tem que ser fechados, para conter intempéries (ABNT, 2013).

Há também a ABNT NBR 15833:2018, que estabelece a Manufatura reversa - Aparelhos de refrigeração, e trata sobre os procedimentos para o transporte, armazenamento e desmonte com reutilização, recuperação dos materiais recicláveis e destinação final de resíduos dos aparelhos de refrigeração (ABNT, 2018). As OCMRR têm dificuldade em atender a esta norma, pois deverão atender os requisitos legais, como as licenças ambientais, alvará do corpo de bombeiro, cadastro no órgão ambiental federal; plano de manejo de materiais e substâncias; infraestrutura dos galpões, pois tem que ser fechados, para conter intempéries; recebimento dos equipamentos de refrigeração; e o trabalho com produtos de refrigeração é perigoso por conta dos gases, sendo necessário ter equipamento de captação de gases (ABNT, 2018).

A dificuldade em atender aos requisitos supracitados soma-se as barreiras já enfrentadas pelas OCMRR, tais como a fragilidade social, o trabalho excessivo de triagem, muitas vezes em um ambiente insalubre sem procedimentos de segurança, conforme citado por Dutra *et al.*, (2018).

Em relação especificamente as barreiras para a inclusão das OCMRR no SLR de REEE no Brasil, estudos de Ferreira *et al.*, (2019) e Xavier *et al.*, (2021) já identificaram que as organizações precisam se estruturar, além de carecer de autogestão e capacitação. Ghisolf *et al.*, (2017) e Demajorovic *et al.*, (2016) complementam à falta de capacitação, a necessidade de documentos (como licença ambiental), gerência, infraestrutura e equipamentos.

Para avaliar os impactos sociais dos sistemas de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos de países em desenvolvimento, Ibáñez-Forés *et al.*, (2019) adotaram como ferramenta metodológica a Avaliação do Ciclo de Vida Social (ACV-S). A ferramenta ACV-S considera os impactos sociais potenciais durante todo o ciclo de vida de um produto ou serviço, por meio de diretrizes desenvolvidas pelo UNEP-SETAC (UMAIR *et al.*, 2015) sob as perspectivas dos diferentes *stakeholders* (partes interessadas) (LEROY-PARMENTIER *et al.*, 2023).

De acordo com Ibáñez-Forés *et al.*, (2019), a ACV-S é definida como “*a avaliação de todos os aspectos sociais e socioeconômicos dos produtos e seus potenciais impactos positivos e negativos ao longo de seu ciclo de vida*”, e utiliza dados genéricos e específicos do local, podendo ser quantitativos, semiquantitativos ou qualitativos. Os autores descrevem que a ACV-S é estruturada mediante um conjunto de categorias de impacto social, indicadores e métricas, e as conclusões retiradas da revisão da literatura, assim, é proposto um questionário para as partes interessadas, e por fim, são estabelecidos critérios de pontuação para cada métrica, e métodos de representação gráfica são sugeridos para facilitar a interpretação e comparação dos resultados.

Os indicadores sociais são importantes para o desenvolvimento da sustentabilidade das OCMRR, que tem como finalidade a capacidade de desenvolverem suas atividades, com a garantia de regularidade institucional, autogestão e a geração de trabalho e renda em condições adequadas de saúde pública e segurança do trabalho, a fim de atingir resultados sociais, econômicos e ambientais crescentes (ZON *et al.*, 2020). Os indicadores, de modo geral, são instrumentos de gestão que medem a distância entre a situação atual e a situação desejada, e devem estar vinculados a alguns valores e metas de referência (ZON *et al.*, 2020).

Entretanto, a percepção dos impactos sociais nas OCMRR é complexa, e a ACV-S propõe um entendimento mais amplo sobre os pontos importantes que representam uma boa qualidade de

vida, tendo como objetivo contribuir para que as partes interessadas de um determinado processo possam se engajar de forma eficaz e eficiente para melhorar as condições sociais e socioeconômicas de produção e consumo (GARCIA, 2016; IBÁÑEZ-FORÉS *et al.*, 2019). Ou seja, o foco está nas pessoas e, portanto, relacionado com as atividades do ciclo de vida que afetam as pessoas, trata de relações e não de fluxos.

Alguns estudos avaliaram o impacto social dos sistemas de gestão de resíduos sólidos envolvendo catadores, tais como Menikpura *et al.*, (2012); Aparcana; Salhofer (2013); Aparcana (2013); Ak; Braidá (2015); Garcia (2016); Ibáñez-Forés *et al.*, (2019); Mattos; Calmon (2023). A maioria desses estudos são baseados na metodologia UNEP-SETAC, que foram os precursores na elaboração de um guia para orientar a execução da ACV-S, em 2009, sendo a metodologia base dos estudos citados. No entanto, observou-se que nos estudos que utilizaram a ACV-S, não há padronização das perguntas, indicadores, categorias e métricas, bem como das partes interessadas.

O estudo de Umair *et al.*, (2015) avaliou os impactos sociais da reciclagem informal de REEE no Paquistão através desta metodologia, obtendo indicadores sociais para todos os *stakeholders* envolvidos: trabalhadores, comunidade local, sociedade e importadores/empregadores.

De acordo com os estudos de Umair *et al.*, (2015), Ibáñez-Forés *et al.*, (2019), Garcia (2021) e Mattos; Calmon (2023), se faz necessário avaliar as categorias de impacto social importantes na inserção das OCMRR no SLR de REEE, que mensurem a qualidade de vida e saúde humana, neste caso, dos catadores.

Conforme Harijani *et al.*, (2017), os ganhos ambientais e econômicos são otimizados na gestão de resíduos sólidos, porém, deixam de considerar os ganhos sociais, e no SLR de REEE com a inclusão das OCMRR, faz-se necessário avaliá-los, sendo está a lacuna da presente pesquisa. Além disso, cabe ressaltar a necessidade de informações relevantes para avaliar os impactos potenciais das alternativas do SLR para tomar decisões sobre a gestão e o gerenciamento de REEE.

Diante do exposto, a presente pesquisa teve como objetivo adaptar a metodologia desenvolvida por Ibáñez-Forés *et al.*, (2019) para avaliar o impacto social, por meio de um conjunto de categorias, indicadores e métricas, da inserção das OCMRR no SLR de REEE no Brasil.

3.2 MATERIAL E MÉTODOS

3.2.1 Etapa I – Adaptação Metodológica da ACV-S

Ibáñez-Forés *et al.*, (2019) realizaram uma pesquisa referente a avaliação do desempenho social de sistemas municipais de RSU em países em desenvolvimento utilizando uma ACV-S baseada em 12 categorias de impacto social e 22 indicadores. A ACV-S foi aplicada num estudo de caso em uma cidade brasileira, onde a coleta seletiva foi implementada com a participação de catadores informais que foram organizados em associações ou cooperativas.

A coleta de dados primários foi realizada por meio de um questionário aplicado com os *stakeholders*, que foram a população (usuários), trabalhadores de resíduos (inclui os catadores) e autoridades municipais (representantes do setor de limpeza urbana). As perguntas foram baseadas nas fichas metodológicas propostas por UNEP/SETAP e também por meio de revisão de bibliográfica e envolveram respostas sim/não, e algumas de múltipla escolha.

Para pontuar as respostas dos questionários de acordo com as métricas, os autores consideraram uma escala de 0 a 100 pontos, sendo que 0 pontos (igual a 0%) para o “pior comportamento” e 100 pontos (igual a 100%) para o “melhor comportamento”. O Quadro 3 demonstra as categorias de impacto social, indicadores e métricas propostas e utilizadas por Ibáñez-Forés *et al.*, (2019).

Para esta pesquisa, realizou-se uma adaptação metodológica a partir da ferramenta desenvolvida por Ibáñez-Forés *et al.*, (2019), Quadro 3, para avaliação do impacto social da inserção das OCMRR no SLR de REEE. Foram utilizadas as mesmas categorias de impacto social adaptando-se apenas suas métricas, modificando-se a forma como as perguntas eram submetidas ao público alvo da pesquisa, de forma a captar apenas a percepção dos possíveis impactos sociais mediante a possibilidade de integração das atividades de LR de REEE àquelas cotidianas aos catadores. Dessa forma, o tipo de resposta foi modificado, sendo que na maioria das perguntas os entrevistados podiam expressar sua opinião através de uma Escala *Likert*, com 5 possibilidades de respostas, “Concordo Totalmente”, “Concordo”, “Não concordo, nem discordo”, “Discordo” e “Discordo Totalmente”.

Foram utilizados 3 questionários para obtenção dos dados primários, com o mesmo formato de perguntas, porém com foco em públicos diferentes. O grupo de *stakeholders* envolveram as OCMRR; as empresas de gerenciamento de RSU e entidades gestoras do SLR de REEE; e o poder público (Prefeituras Municipais). A população não foi envolvida nesta pesquisa, como foi na pesquisa de Ibáñez-Forés *et al.*, (2019).

Quadro 3 – Categorias, indicadores e métricas

| Categoria de Impacto Social | Indicador Social | Métrica |
|--|---|--|
| 1. Direitos trabalhistas | 1.1 Possibilidade de associação e de negociação coletiva | 1.1.a Provas de restrições à liberdade de associação e à negociação coletiva |
| | | 1.1.b Os trabalhadores têm acesso às reuniões e a possibilidade de disputar os procedimentos de resolução de litígios |
| | | 1.1.c Presença sindical |
| 2. Direitos Humanos | 2.1 Trabalho infantil | 2.1 Número de menores de 18 anos trabalhando nos setores analisados |
| 3. Condições de trabalho | 3.1 Salário Justo | 3.1 Salário do trabalhador comparado ao salário-mínimo |
| | 3.2 horas de trabalho e/ou descanso semanal | 3.2 horas semanais efetivamente trabalhadas pelos catadores |
| 4. Igualdade de oportunidades / Discriminação | 4.1 Discriminação de gênero | 4.1.a % de mulheres trabalhando nas associações |
| | 4.2 Regulamentação laboral | 4.1.b Disparidades salariais entre gêneros |
| | | 4.2 Número de trabalhadores não documentados na gestão de resíduos |
| 4.3 Trabalhadores de classes marginais | 4.3 % de trabalhadores sem possibilidade de trabalhar em outro setor | |
| 5. Saúde & Segurança | 5.1 Saúde e segurança dos trabalhadores | 5.1 % de trabalhadores que utilizam EPI (equipamentos de proteção individual) no trabalho |
| | 5.2 Saúde a longo prazo | 5.2.a. % de trabalhadores vacinados |
| | | 5.2. b % de trabalhadores sem problemas de saúde |
| 6. Benefícios trabalhistas | 6.1 Emprego legal com benefícios / segurança sociais | 6.1 % de trabalhadores com informações sobre os direitos que correspondem ao código profissional do coletor de resíduos |
| | 6.2 Trabalhadores e familiares com seguro de saúde | 6.2 % de trabalhadores que pagam a Previdência Social |
| 7. Condições socioeconômicas | 7.1 Grau de educação dos trabalhadores | 7.1.a Grau de educação dos trabalhadores |
| | | 7.1.b Grau de educação dos trabalhadores |
| | 7.2 Características sociais da população | 7.2 Rendimento familiar mensal total |
| 7.3 Condições de vida seguras e saudáveis (acesso a recursos materiais) | 7.3 Qualidade das casas dos trabalhadores | |
| 8. Participação e satisfação da comunidade | 8.1 Satisfação do cliente / cidadão | 8.1 Bem-estar social / satisfação (qualidade dos produtos / serviço) |
| | 8.2 Participação do cliente / cidadão | 8.2 % da população com acesso a Coleta Seletiva |
| 9. Relação dos atores da cadeira de valor | 9.1 Transparência / corrupção | 9.1.a Conhecimento do cliente sobre o sistema |
| | | 9.1.b Presença de relatórios periódicos de empresas públicas |
| 10. Desenvolvimento profissional | 10.1 Consciência ambiental do trabalhador | 10.1 Número de capacitações / treinamentos realizados pelos catadores |
| 11. Desenvolvimento Local (repercussão socioeconômica) | 11.1 Desenvolvimento de consciência e responsabilidade ambiental | 11.1.a Sensibilização ambiental personalizada |
| | | 11.1.b % de clientes que recebem informação ambiental sobre gestão de resíduos |
| | 11.2 Integração local de trabalhadores formais oriundos do setor informal | 11.2 % de trabalhadores formais oriundos do setor informal |
| 12. Governança | 12.1 Compromissos públicos em matéria de sustentabilidade | 12.1 % da população com acesso à Coleta Seletiva |
| | 12.2 Maturidade / existência da regulamentação do sistema informal de gestão de resíduos | 12.2 Evolução do Programa de Coleta Seletiva (anos x abrangência) |

Fonte: O autor, adaptado de Ibáñez-Forés *et al.*, (2019).

E para a escolha dos *stakeholders*, como a questão central é a inclusão das OCMRR no SLR de REEE, os maiores interessados são os catadores organizados, as empresas de RSU que podem ter algum projeto específico de REEE, incluindo as entidades gestoras, que são peças importantes neste processo, pois norteiam o SLR, e o poder público, como as prefeituras.

O Quadro 4 mostra as categorias, indicadores e métricas, bem como as perguntas direcionadas aos *stakeholders*, utilizadas nesta pesquisa e adaptados a partir de Ibáñez-Forés *et al.*, (2019).

Quadro 4 – Categorias de impacto social, indicadores e métricas adotados, e respectivas perguntas, opções de resposta e stakeholders entrevistados.

| Categoria de Impacto Social | Indicador Social | Métrica | Pergunta | Opções de Resposta | Stakeholders | | |
|-----------------------------|--|---|--|------------------------|--------------|----------------|-------------------------------|
| | | | | | OCMRR | Gestor Público | Empresas e Entidades Gestoras |
| 1. Direitos trabalhistas | 1.1 Possibilidade de associação e de negociação coletiva | 1.1.a Provas de restrições à liberdade de associação e à negociação coletiva | 1.1.a Ampliaria a necessidade de regularização de catadores em OCMRR, novas OCMRR ou em Redes de OCMRR? | Conforme Escala Likert | X | X | X |
| | | 1.1.b Os trabalhadores têm acesso às reuniões e a possibilidade de disputar os procedimentos de resolução de litígios | 1.1.b Ampliaria a possibilidade de resolução de litígios entre catadores dentro das OCMRR ou Redes de OCMRR? | Conforme Escala Likert | X | X | X |
| | | 1.1.c Presença sindical | 1.1.c' Haveria a necessidade de contratação de trabalhadores (celetistas ou autônomos) para cumprimento desses contratos? | Conforme Escala Likert | X | X | X |
| | | | 1.1.c'' Haveria a necessidade de estabelecimento ou adesão a algum Sindicato trabalhista? | Conforme Escala Likert | X | X | X |
| 2. Direitos Humanos | 2.1 Trabalho infantil | 2.1.a Número de menores de 18 anos trabalhando nos setores analisados | 2.1.a Ampliaria a necessidade de fiscalização para combater ao trabalho de menores de 18 anos trabalhando como catadores dentro das OCMRR ou Redes de OCMRR? | Conforme Escala Likert | X | X | X |
| | | 2.1.b Redução do trabalho de menor de 18 anos | 2.1.b Reduziria a quantidade de menores de 18 anos trabalhando como catadores dentro das OCMRR ou Redes de OCMRR? | Conforme Escala Likert | X | X | X |
| 3. Condições de trabalho | 3.1 Salário Justo | 3.1 Salário do trabalhador comparado ao salário-mínimo | 3.1.a Poderia ampliar o ganho médio mensal dos catadores dentro das OCMRR ou Redes de OCMRR? | Conforme Escala Likert | X | X | X |
| | | | 3.1.b Aproximadamente, qual o peso mensal de REEE comercializado? (kg/mês) | | X | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|--|--|---|---|---|
| | | | 3.1.c Aproximadamente, quanto a associação vende por mês de REEE? (R\$/mês) | | X | | |
| | | | 3.1.d Aproximadamente, qual o valor unitário de cada tipo de REEE comercializado? | | X | | |
| | | | 3.1.e Qual a faixa salarial mensal média do associado? | () Nenhuma renda () Até 1/2 salário mínimo () Acima de 1/2 a 1 salário mínimo () Acima de 1 a 2 salários mínimos () Acima de 2 salários mínimos | X | | |
| | 3.2 Horas de trabalho e/ou descanso semanal | 3.2 Horas semanais efetivamente trabalhadas pelos catadores | 3.2.a Ampliaria a jornada de trabalho semanal para os catadores dentro das OCMRR ou Redes de OCMRR? | Conforme Escala Likert | X | X | X |
| | | | 3.2.b Existe monitoramento do controle de jornada de trabalho nos contratos de gerenciamento de RSU no município | () Sim () Não | | X | X |
| | | | 3.2.c Quantas horas semanais o catador associado /funcionário da empresa de RSU trabalha no beneficiamento de REEE? | | X | X | X |
| | | | 3.2.d Quantas dias por semana o Catador associado/ funcionário dos contratos de gerenciamento de RSU deste município trabalha? | | X | X | X |
| 4. Igualdade de oportunidades / Discriminação | 4.1 Discriminação de gênero | 4.1.a Participação de mulheres trabalhando nas OCMRR | 4.1.a Ampliaria a participação das mulheres dentro das OCMRR ou Redes de OCMRR? | Conforme Escala Likert | X | X | X |
| | | | 4.1. a' Quantos mulheres existem atualmente trabalhando na associação ou cooperativa ou empresa? | | X | X | X |
| | | | 4.1.a'' Quantos homens existem atualmente trabalhando na associação ou cooperativa ou empresa? | | X | X | X |
| | 4.1.b Disparidades salariais entre gêneros | 4.1.b Que exista uma diferença de ganhos mensais motivados apenas pelo fato do catador ser homem ou mulher? | Conforme Escala Likert | X | X | X | |
| | 4.2 Regulamentação laboral | 4.2 Controle de documentos nas OCMRR | 4.2 Ampliaria a necessidade de controle de documentação dos catadores em OCMRR ou Redes de OCMRR para atendimento aos contratos? | Conforme Escala Likert | X | X | X |
| 4.3 Trabalhadores de classes marginais | 4.3 Incentivo à reeducação social para presidiários nas OCMRR | 4.3 Ampliaria a possibilidade de inserção de novos associados ou | Conforme Escala Likert | X | X | X | |

| | | | | | | | |
|----------------------------|--|---|---|------------------------|---|---|---|
| | | | contratados (celetistas ou autônomos) que sejam presidiários buscando a reeducação social em OCMRR ou Redes de OCMRR para atendimento aos contratos? | | | | |
| 5. Saúde & Segurança | 5.1 Saúde e segurança dos trabalhadores | 5.1 Utilização de EPI (Equipamentos de proteção individual) pelos catadores | 5.1 Ampliaria a necessidade de uso e fiscalização de EPI para associados e contratados (celetistas e prestadores de serviços) atuando dentro de OCMRR ou Redes de OCMRR para atendimento de novos contratos? | Conforme Escala Likert | X | X | X |
| | | | 5.1.a Atualmente, os contratos de gerenciamento de RSU/REEE/OCMRR/preveem a utilização de EPI pelos trabalhadores | () Sim () Não | X | X | X |
| | | | 5.1.b Atualmente os contratos de gerenciamento de RSU/REEE/OCMRR fiscalizam a utilização de EPI pelos trabalhadores | () Sim () Não | X | X | X |
| | 5.2 Saúde a longo prazo | 5.2.a Controle de vacinação dos catadores | 5.2.a' Ampliaria a necessidade controle de aplicação de vacinas para associados e contratados (celetistas e prestadores de serviços) atuando dentro de OCMRR ou Redes de OCMRR para atendimento de novos contratos? | Conforme Escala Likert | X | X | X |
| | | | 5.2.a'' Atualmente, faz o controle de vacinação dos catadores/trabalhadores? | () Sim () Não | X | X | X |
| | | 5.2.b Saúde dos catadores | 5.2.b Ampliaria a porcentagem de trabalhadores com problema de saúde, incluindo a manipulação e desmanche de equipamentos? | Conforme Escala Likert | X | X | X |
| 6. Benefícios trabalhistas | 6.1 Emprego legal com benefícios / segurança sociais | 6.1 Ampliação de controle de direitos trabalhistas dos catadores | 6.1 Ampliaria a necessidade de controle de documentos e vínculos, descrição e fiscalização de desvios de função para associados e contratados (celetistas e prestadores de serviços) atuando dentro de OCMRR ou Redes de OCMRR para atendimento de novos contratos? | Conforme Escala Likert | X | X | X |
| | 6.2 Trabalhadores e familiares com seguro de saúde | 6.2 Ampliação de seguridade social | 6.2 Os catadores deveriam ampliar a forma organizacional de sua formalização como cooperativas em vez de associações de catadores de forma a garantirem seguridade social para seus | Conforme Escala Likert | X | X | X |

| | | | | | | | | |
|------------------------------|---|---|--|--|--|---|---|---|
| | | | cooperados e contratados (celetistas e prestadores de serviços) atuando dentro de OCMR ou Redes de OCMR? | | | | | |
| 7. Condições socioeconômicas | 7.1 Grau de educação dos trabalhadores | 7.1.a Nível de escolaridade associado à qualidade de separação dos resíduos | 7.1.a' O nível de escolaridade dos catadores influencia na qualidade e/ou quantidade da separação de resíduos recicláveis e rejeito? | Conforme Escala Likert | X | X | X | |
| | | | 7.1. a'' Qual é o seu grau de escolaridade? | () Analfabeto () Alfabetizado () Ensino fundamental incompleto () Ensino fundamental completo () Ensino médio incompleto () Ensino médio completo () Superior Incompleto () Superior Completo | X | | | |
| | | 7.1.b Nível de escolaridade associado à criação de parcerias | 7.1.b O nível de escolaridade dos catadores influencia na criação de novas parcerias comerciais? | Conforme Escala Likert | X | X | X | |
| | | 7.1.c Ampliação de formação escolar | 7.1.c Aumentaria a necessidade de ampliação de formação escolar para associados e contratados (celetistas e prestadores de serviços) atuando dentro de OCMRR ou Redes de OCMRR? | Conforme Escala Likert | X | X | X | |
| | 7.2 Características sociais dos trabalhadores | 7.2.a Rendimento familiar mensal total | 7.2.a A Prefeitura entende que com a maior cobertura de coleta de recicláveis, caso os catadores sejam inseridos na logística reversa de REEE, haverá um aumento na renda mensal familiar dos catadores? | () Sim () Não | | X | | |
| | | | 7.2.b Rendimento familiar mensal total | 7.2.b Se ampliar os negócios com a inserção da logística reversa de REEE, o catador investiria na educação do seu filho? | Conforme Escala Likert | X | | |
| | | | 7.2.c Rendimento familiar mensal total | 7.2.c Com a maior cobertura de coleta de recicláveis a renda mensal familiar dos catadores irá aumentar? | Conforme Escala Likert | X | | |
| | | | 7.2.d Rendimento familiar mensal total | 7.2.d Para a Empresa com a maior cobertura de coleta de REEE, haverá impacto direto no aumento da diversidade dos serviços e conseqüentemente nos lucros dos sócios? | () Sim () Não () Não sei opinar | | | X |

| | | | | | | | |
|---|--|---|---|--|---|---|---|
| | 7.3 Condições de vida seguras e saudáveis (acesso a recursos materiais) | 7.3 Qualidade das casas dos trabalhadores | 7.3 Possibilitaria que os associados e contratados (celetistas e prestadores de serviços) atuando dentro de OCMRR ou Redes de OCMRR, com a renda extra auferida com essa venda, investissem em melhorias de suas residências? | Conforme Escala Likert | X | X | X |
| 8. Participação e satisfação da comunidade | 8.1 Satisfação do cliente / cidadão | 8.1 Bem-estar social / satisfação (qualidade do serviço) | 8.1 A população estaria mais satisfeita sabendo que os REEE poderiam ter uma destinação adequada ao invés de disposto em aterro sanitário? | Conforme Escala Likert | X | X | X |
| | | | 8.1” Em geral, como você avalia o serviço de coleta seletiva de REEE para a sociedade? | () Muito Bom () Bom () Irrelevante () Péssimo | X | | |
| | 8.2 Participação do cliente / cidadão | 8.2 Ampliação da cobertura da coleta seletiva de REEE | 8.2 A prefeitura teria condições de ampliar a cobertura de coleta seletiva de REEE? | Conforme Escala Likert | X | X | X |
| 9. Relação dos atores da cadeia de valor | 9.1 Transparência / corrupção | 9.1.a Transparência na destinação de REEE | 9.1.a Tais contratos bem como os relatórios de controle ambiental e Manifestos de Transporte de Resíduos emitidos trariam mais transparência sobre a destinação de REEE? | Conforme Escala Likert | X | X | X |
| | | 9.1.b Apresentação de relatórios periódicos de empresas de resíduos e OCMRR que trabalham com REEE | 9.1.b Seriam necessários a apresentação de relatórios de controle ambiental e Manifestos de Transporte de Resíduos informando sobre a destinação de REEE proveniente da coleta seletiva? | Conforme Escala Likert | X | X | X |
| 10. Desenvolvimento profissional | 10.1 Consciência ambiental do trabalhador | 10.1 Disponibilidade de capacitações / treinamentos realizados pelos catadores | 10.1 Ampliaria a necessidade de oferecimento de treinamento para associados e contratados (celetistas e prestadores de serviços) atuando dentro de OCMRR ou Redes de OCMRR? | Conforme Escala Likert | X | X | X |
| 11. Desenvolvimento Local (repercussão socioeconômica) | 11.1 Desenvolvimento de consciência e responsabilidade ambiental | 11.1.a Sensibilização ambiental personalizada | 11.1.a Ampliaria a conscientização quanto a responsabilidade ambiental da sociedade? | Conforme Escala Likert | X | X | X |
| | | 11.1.b Disponibilidade de informação ambiental sobre o SLR de REEE | 11.1.b A sociedade precisaria receber informações sobre gestão de REEE como separação na fonte e coleta seletiva? | Conforme Escala Likert | X | | |
| | 11.2 Integração local de trabalhadores formais oriundos do setor informal | 11.2 Trabalhadores formais oriundos do setor informal | 11.2 Caso haja nova modalidade comercial de destinação de REEE, além de Aterro Sanitário, com geração de receita adicional, aumentaria a | Conforme Escala Likert | X | X | X |

| | | | | | | | |
|-----------------------|--|---|--|------------------------|----------|----------|----------|
| | | | necessidade de mão-de-obra formalizada? | | | | |
| 12. Governança | 12.1 Compromissos públicos em matéria de sustentabilidade | 12.1 Ampliação das possibilidades de destinação de resíduos sólidos além da disposição em aterro sanitário | 12.1 Haveria ampliação de possibilidades de destinação de REEE além da disposição final em aterros sanitários? | Conforme Escala Likert | X | X | X |

Fonte: Adaptado de Ibáñez-Forés *et al.*, (2019).

Legenda: EPI – Equipamentos de Proteção individual; OCMRR – Organização de Catadores de Materiais Recicláveis e Reutilizáveis; REEE – Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos; SLR – Sistema de Logística Reversa; RSU – Resíduos Sólidos Urbanos.

3.2.2 Etapa II – Estudo de Caso

3.2.2.1 Descrição da área de estudo

O estudo de caso envolvendo empresas, OCMRR e Prefeituras usou a Região Metropolitana da Grande Vitória (RMGV) por conter a maior parte da população do Estado do Espírito Santo, e abranger municípios que são importantes para a economia local Estado (ESPÍRITO Santo, 2017). Engloba os municípios de Cariacica, Fundão, Guarapari, Serra, Viana, Vila Velha e Vitória (Capital), concentrando uma população de 1.880.843 habitantes, sendo que a do Estado é de 3.833.486 habitantes (IBGE, 2023). Cada município possui pelo menos uma OCMRR (ESPÍRITO SANTO, 2019), menos Fundão que está em fase de regulamentação.

Cabe ressaltar que no caso das entidades gestoras (no qual foi aplicado o mesmo questionário direcionado para empresas), a representação ocorreu em nível nacional, e no caso das OCMRR, em caráter complementar, também foram consultadas organizações fora da área de estudo.

3.2.2.2 Stakeholders

Os questionários foram aplicados aos *stakeholders* no período de outubro a novembro de 2022 e se encontram no Apêndice A. Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal do Espírito Santo, sob o protocolo nº CAAE nº 61005422.8.0000.5542.

Foram aplicados 35 questionários no total, sendo 24 OCMRR (sendo que apenas 2 não manifestaram interesse em participar), 3 Empresas, 2 entidades gestoras e 6 Prefeituras.

- Prefeituras

O questionário foi aplicado nas Prefeituras da RMGV. Apenas a prefeitura de Guarapari não respondeu o questionário. O questionário foi encaminhado de forma *online*, onde o *link* do questionário foi encaminhado via e-mail e pelo WhatsApp aos agentes do setor responsável pelo gerenciamento de resíduos sólidos de cada município.

- Empresas

O questionário foi aplicado nas 3 empresas atuantes na área de gerenciamento de resíduos sólidos da RMGV. O questionário foi encaminhado via *online* (via *e-mail* e *WhatsApp*) aos representantes de cada empresa.

- Entidades gestoras

As 2 Entidades Gestoras da LR de REEE localizadas no Estado de São Paulo responderam ao questionário via contato telefônico, no qual também foi levantado se existem parcerias firmadas com as OCMRR.

- OCMRR

O questionário foi aplicado nas OCMRR da RMGV, e também em algumas do Estado do Espírito Santo, como as dos Municípios de Pinheiros, Mucurici, Baixo Guandu, Ponto Belo, Água Doce do Norte, Santa Maria de Jetibá, Pedro Canário e Ibirapu.

Foram realizadas visitas *in loco* em 8 organizações, sendo 7 da RMGV e 1 em Ibirapu. A aplicação do questionário foi em sua maioria de forma presencial, com visitas *in loco*, registros fotográficos e observações diretas anotadas em um caderno de campo. Em algumas OCMRR, os questionários foram aplicados de forma *online*, e o *link* do questionário foi encaminhado via *e-mail* e pelo *WhatsApp*, após realizado contato telefônico para apresentar o propósito da pesquisa.

Adicionalmente, buscou-se organizações que trabalham diretamente com REEE, e conforme informação prestada pelas Entidades Gestoras, que disponibilizaram o contato de 3 organizações localizadas nos Estados de São Paulo, Rio Grande do Sul e Rio de Janeiro, o questionário foi encaminhado via *online* (*e-mail* e *WhatsApp*) aos representantes destas organizações. Também foi realizado contato telefônico para buscar informações adicionais.

3.2.2.3 Análise dos dados

Após aplicação dos questionários, os dados foram tabulados e gráficos foram elaborados para melhor visualização das respostas, que serão discutidas no tópico a seguir. Os resultados são discutidos por categoria de impacto social, comparando a percepção de todos os *stakeholders*, sendo que os dados das empresas e entidades gestoras foram unificados.

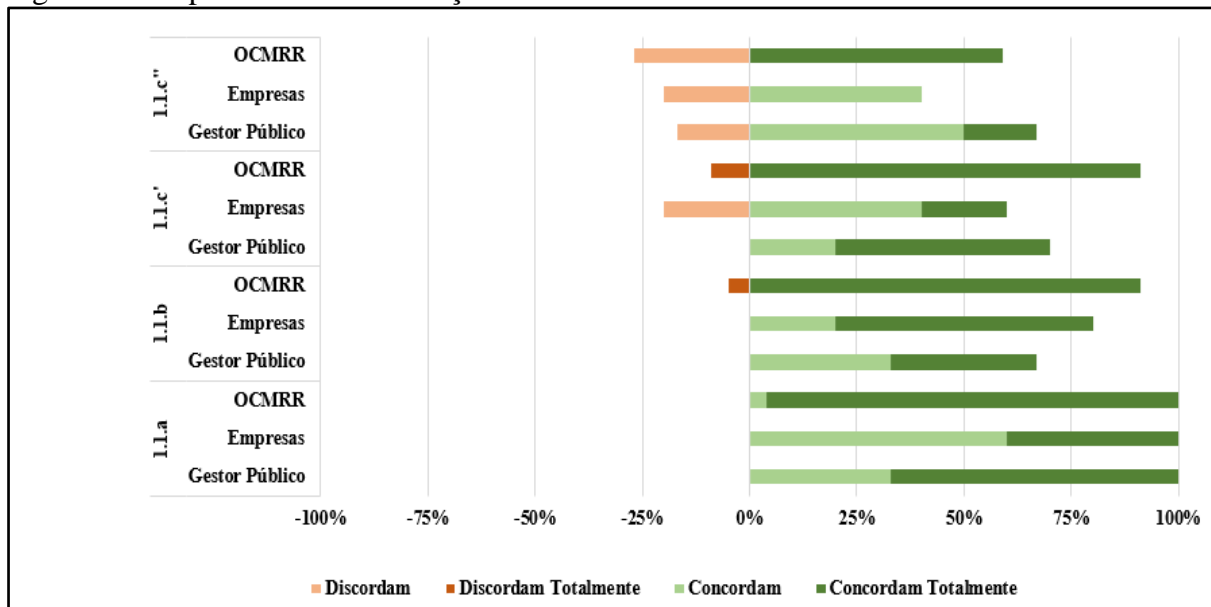
Ainda, aquelas opiniões “Não concordo, nem discordo” não foram consideradas nos gráficos, para promover uma melhor discussão, considerando também que tiveram um percentual de resposta desconsiderável.

3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.3.1 Direitos Trabalhistas

Na categoria de impacto social de direitos trabalhistas, a estratégia adotada foi buscar demonstrar a influência da possibilidade de ampliação dos negócios em OCMRR com a inclusão do SLR dentre suas atividades, sobre a regularização, criação de novas organizações, resolução de litígio entre as partes interessadas e a necessidade da presença sindical, conforme abordado nas questões 1.1.a, 1.1.b, 1.1.c' e 1.1.c'' (Quadro 4), respectivamente, cujos resultados são apresentados na Figura 1.

Figura 1 – Impacto social da inserção das OCMRR no SLR de REEE nos direitos trabalhistas



Fonte: Elaborado pelo autor.

Legenda: Questão 1.1.a: Ampliaria a necessidade de regularização de catadores em OCMRR, novas OCMRR ou em Redes de OCMRR?

Questão 1.1.b: Ampliaria a possibilidade de resolução de litígios entre catadores dentro das OCMRR ou Redes de OCMRR?

Questão 1.1.c': Haveria a necessidade de contratação de trabalhadores (celetistas ou autônomos) para cumprimento desses contratos?

Questão 1.1.c'': Haveria a necessidade de estabelecimento ou adesão a algum Sindicato Trabalhista?

A regularização de catadores informais em OCMRR significa a conversão de uma situação de marginalização para inclusão social e cidadania, onde serão reconhecidos, regulamentados e integrados; já a regularização de OCMRR abrange a questão de se adquirir uma personalidade jurídica, ter um estatuto social, ata de constituição, Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ), documentos pessoais, emitir notas fiscais, e assim, serem reconhecidas pelo poder público e empresas, onde poderão serem incluídos em políticas governamentais

(CATAFORTE, 2015; APARCANA, 2018; SILVEIRA, 2019). Já novas OCMRR significa a criação de organizações em outros locais ou aumento da demanda; e Redes de OCMRR é junção de organizações, sendo uma alternativa para comercialização compartilhada de materiais recicláveis, e assim promover a valorização da atividade e atender as indústrias de reciclagem (ZON *et al.*, 2020).

Conforme observado na Figura 1, na questão 1.1.a, todos os gestores públicos, empresas e OCMRR concordam que para a inclusão dos catadores ao SLR de REEE haverá a necessidade de regularização dos catadores em organizações, conforme já preconiza o Decreto Federal nº 10.240/2020 (BRASIL, 2020). A Concordância foi unânime em todos os *stakeholders*. Nas concordâncias, verifica-se consenso da necessidade que essa nova atividade irá requerer formalização de acordos ou contratos, os quais necessitam serem sustentados por OCMRR que possuem estatuto social, CNPJ, catadores contendo documentações pessoais sem impedimentos, licença ambiental, serem autogestionárias, terem contínuo processo de aprendizagem, ter catadores associados (SILVEIRA, 2019).

Além disso, a formalização de novos catadores em organizações (associações e cooperativas) corrobora com o preconizado pela PNRS, visto que impulsiona a criação de OCMRR, como mencionado em seu artigo 8º, e priorização destas organizações no sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos, no artigo 18 (BRASIL, 2010).

As organizações formalizadas permitem melhores condições de trabalho aos catadores, bem como estabelece direitos e deveres aos mesmos, ao mesmo tempo que potencializa melhorias nas atividades de coleta, triagem e comercialização dos materiais, implantação de um modelo de negócio, e possibilidade de treinamento, conforme verificaram Siman *et al.*, (2020). Esta regularização também representa um modelo econômico alternativo, baseado na economia solidária e social, já que uma parte representativa dos catadores vivem em situação de vulnerabilidade (YAMANE *et al.*, 2023).

As OCMRR foram as que mais concordaram totalmente em relação às empresas e gestores públicos, já que vivenciam a complexidade da organização de documentos, estrutura, operacionalização e funcionamento, e conseqüentemente da necessidade de regularização. Ainda, os gestores públicos também tiveram um quantitativo expressivo de concordância, pois muitos municípios utilizam os serviços dos catadores na coleta seletiva de materiais recicláveis, desde que formalizados em associações e/ou cooperativas para formalização de contratos. Nesse caso, as prefeituras frequentemente dão suporte nas questões relativas à formalização

destas organizações, com vistas a alcançar o que fora preconizado no Plano Nacional de Resíduos Sólidos – PLANARES (BRASIL, 2022b).

No entanto, apesar das diversas vantagens advindas com a regularização, as OCMRR têm dificuldade de superar esse obstáculo. Dutra *et al.*, (2018) descrevem que as atividades desempenhadas pelas OCMRR muitas vezes são de forma desorganizadas, sem treinamento, e promovem a criação de ambiente desfavorável à atividade.

Além disso, Silva (2017) e De Britto *et al.*, (2018) reportam que a maioria das organizações possuem disfunções como dificuldade de autogestão; problemas estruturais; divisão dos lucros; falta de treinamento; falta de habilidade e conhecimento para gerenciar e administrar uma OCMRR; falta de capacitação, dentre outros.

O poder público tem interesse na formalização das OCMRR, podendo estas serem úteis em contrato com as prefeituras para prestar os serviços de coleta seletiva de materiais recicláveis (BRASIL, 2022b). Essa tendência também incentiva a criação de novas OCMRR à medida que a demanda pela prestação de serviço aumentar, bem como a criação de redes, que permite melhores condições de negociação com o ganho de escala.

Corroborando com essa tendência, autores como Silva (2017), De Britto *et al.*, (2018) e Guabiroba *et al.*, (2023) destacam que os fatores técnicos que levam os catadores a se formalizarem é a disponibilidade de apoios financeiros, técnicos e administrativos por parte do poder público e empresas, promovendo capacitação técnica, operacionalização e gerenciamento de suas atividades; bem como o atendimento às condições básicas de trabalho, saúde e segurança. Os autores mencionam que essa relação também pode favorecer acesso às políticas públicas; fortalecimento dos catadores; acesso à benefícios; melhores salários; e com isto, promover de forma geral melhores condições de trabalho.

Para Aparcana; Salhofer (2013), a formalização de catadores em organizações, sejam elas associações e/ou cooperativas, abarcam um impacto social positivo para a possibilidade de associação e de negociação coletiva. Uma vez que poderão oferecer incentivos financeiros, maior volume de materiais recicláveis coletados, e assim atrair catadores informais para se organizarem, favorecendo o desenvolvimento econômico das organizações (GUABIROBA *et al.*, 2023).

Na questão 1.1.b foi identificado se a inserção das OCMRR no SLR de REEE ampliaria a possibilidade de resolução de litígios (conflitos) entre catadores dentro das OCMRR ou em redes de OCMRR, bem como entre estas e as unidades gestoras. Como pode ser observado na

Figura 1, praticamente todos os *stakeholders* concordam que a inserção poderá favorecer a resolução de litígios/conflitos.

De acordo com a pesquisa, esses conflitos são gerados por conta da divisão dos ganhos e as regras de remuneração; distribuição dos postos de trabalho; forma de acondicionamento dos materiais; falta de estrutura (como equipamentos); consumo de bebidas alcoólicas por alguns membros antes de irem ao trabalho, dentre outros. Ainda, durante as entrevistas, os catadores destacaram a importância de estarem organizados e ter um representante a frente para resolução de litígios internos, a exemplo da estrutura organizacional de empresas e prefeituras que possuem um gestor responsável.

Serafim (2021) reforça que os principais fatores para geração de conflitos em OCMRR são a divisão dos lucros entre os membros, falta de autogestão das organizações, e ausência de um representante, tipo um líder, e que a presença de um representante na organização facilita a remediação de conflitos internos, em linha ao que foi relatado pelos catadores entrevistados nesta pesquisa.

A formalização dos catadores em organizações favorece a adesão livre e voluntária; uma gestão democrática; participação econômica; autonomia e independência; contribui para a educação, formação e informação do catador; intercooperação; e interesse pela comunidade (GIESE *et al.*, 2021). No entanto, é necessário enfatizar que gerir um empreendimento coletivo consolidado, como uma organização de catadores, exige conhecimento técnico em várias áreas de gestão de um empreendimento, e várias etapas devem ser controladas, como o transporte, a triagem, o beneficiamento e a comercialização dos materiais, além de apoio para a formação técnica, organização do trabalho, estabelecimento de objetivos e metas, formulação de planos de trabalho, acompanhamento das ações previstas e a gestão interna de conflitos (SILVA, 2017).

Diante do exposto, integrar o SLR de REEE pode agir positivamente na regularização da OCMRR ao mesmo tempo que promove melhorias na autogestão, infraestrutura, sustentabilidade econômica, e conseqüentemente a resolução de conflitos internos.

Já na questão 1.1.c' identificou-se que a inserção das OCMRR no SLR de REEE ampliaria a necessidade de contratação de trabalhadores (celetistas ou autônomos) para cumprimento de contratos a serem firmados com empresas e/ou entidades gestoras sob a percepção da maioria dos *stakeholders* (vide Figura 1). Conforme observado na Figura 1, sob a percepção dos catadores, alguns entrevistados informaram que o quantitativo atual conseguiria atender a

demanda de trabalho, apesar da maioria entender que será necessário aumentar o quadro atual, tendo em vista o aumento da demanda de trabalho com o recebimento dos REEE.

Ao integrar o SLR de REEE, as OCMRR passariam a coletar, triar, dismantelar (em alguns casos) e comercializar esses resíduos (FERREIRA *et al.*, 2019), sendo que dessa forma, provavelmente, novas contratações serão necessárias, pois haverá aumento na demanda dos serviços.

Segundo Silva (2017), a contratação de mais catadores poderia criar novas oportunidades de negócios, e proporciona maior geração de renda. Gbdemah (2020) complementa que a reciclagem de REEE promove oportunidades para os catadores, e assim incentiva a participação socioeconômica, política e ambiental.

Na questão 1.1.c”, na visão da maior parte dos *stakeholders* entrevistados, a necessidade de estabelecimento ou adesão a algum Sindicato Trabalhista aumentará com a inserção das OCMRR no SLR de REEE. De acordo com Garcia (2021) e De Britto *et al.*, (2018), as vantagens da associação sindical podem auxiliar na gestão do negócio, regularização sobre os aspectos de saúde e segurança, questões salariais, benefícios, previdência social.

No entanto, dentre os direitos trabalhistas, a questão sindical foi a única que apresentou discordâncias entre todos os *stakeholders*, apesar de representar menos de 25%. Isso porque, algumas empresas e gestores públicos entendem que a forma como as OCMRR foi constituída não parece caber representação sindical. Ainda, Garcia (2016) menciona que no Brasil não há sindicato para a ocupação “catador”.

Já alguns catadores entrevistados responderam que a própria organização possui uma missão de defender os interesses dos trabalhadores, bem como uma força de diálogo e articulação sindical. Muitos catadores entendem também que a rede de organização de catadores possui uma força sindical, por exemplo, a Rede de Economia Solidária dos Catadores Unidos do Espírito Santo (REUNES), que é uma rede composta de 12 Associações de Catadores da RMGV, e tem como objetivo fortalecer o cooperativismo e associativismo, bem como melhorar a qualidade de vida dos associados através da geração de renda, com projetos inovadores, sustentáveis e de impacto econômico ao Estado (REUNES, 2023).

Cabe ressaltar que a associação profissional ou sindical é livre, conforme estabelece a Constituição Federal (BRASIL, 1988), e segundo Ferreira *et al.*, (2022), os catadores não precisam pagar encargos sociais e trabalhistas, pois são isentos. Os catadores são isentos dos

encargos sociais e trabalhistas quando organizados em cooperativas, pois a carga tributária para associação é bem maior devido a característica jurídica ser sem fins lucrativos (ROCHA, 2020).

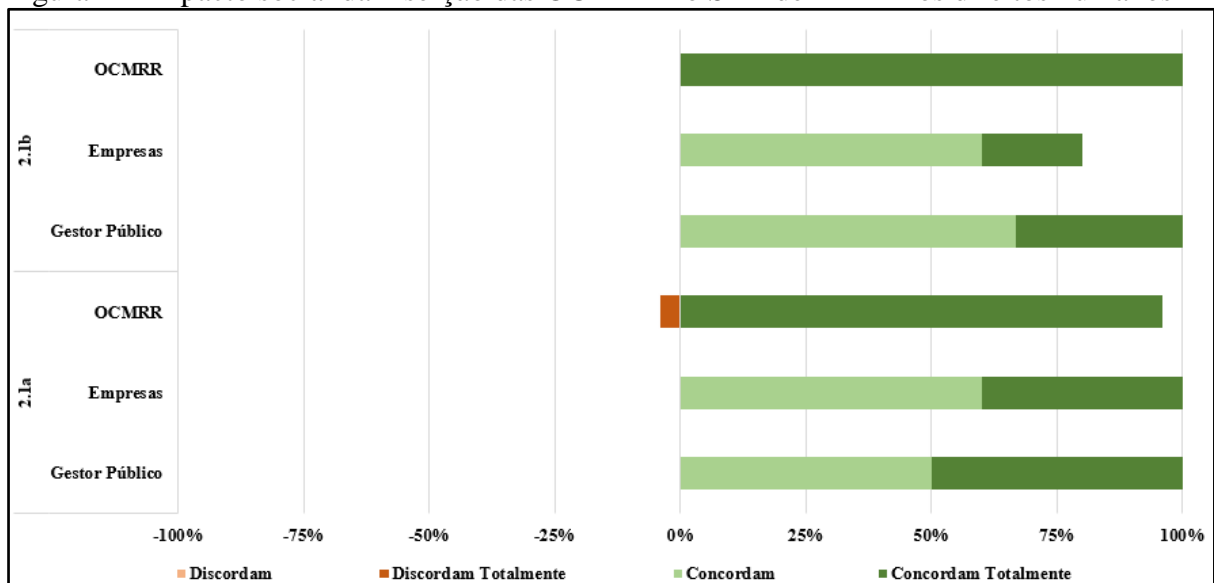
Não existe consenso na literatura sobre a questão trabalhista envolvendo catadores. Por exemplo, Zon *et al.*, (2020) menciona que a OCMRR é uma entidade com CNPJ e por isso tem obrigações trabalhistas, como contribuição Instituto Nacional do Seguro Social (INSS), férias remuneradas, licenças e outros benefícios.

Observa-se também na Figura 1, que há um visível decaimento da concordância geral de todos os stakeholders nas questões de 1.1.a a 1.1.c”, tendo em vista que o tema que houve mais concordância entre eles foi regularização de catadores em OCMRR, por ter uma importância especial a questão de regularização de catadores em organizações. OCMRR, e a que menos teve concordância foi a questão de adesão sindical.

3.3.2 Direitos Humanos

A categoria de impacto social de direitos humanos (trabalho infantil) avaliou se a inserção das OCMRR no SLR de REEE ampliaria a necessidade de fiscalização e redução de menores de 18 anos trabalhando como catadores dentro das organizações, conforme abordado nas questões 2.1.a e 2.1.b, respectivamente, cujos resultados são apresentados na Figura 2.

Figura 2 – Impacto social da inserção das OCMRR no SLR de REEE nos direitos humanos



Fonte: Elaborado pelo autor.

Legenda: Questão 2.1.a: Ampliaria a necessidade de fiscalização para combater ao trabalho de menores de 18 anos trabalhando como catadores dentro das OCMRR ou Redes de OCMRR?

Questão 2.1.b: Reduziria a quantidade de menores de 18 anos trabalhando como catadores dentro das OCMRR ou Redes de OCMRR?

Conforme apresentado na Figura 2, na questão 2.1.a, os *stakeholders* reconhecem a importância de se combater o trabalho infantil, tendo em vista que é proibido empregar menores de 18 anos, e que a inserção das OCMR no SLR de REEE ampliaria a necessidade de fiscalização, e consequentemente, reduziria a quantidade de menores de 18 anos trabalhando como catadores dentro das OCMRR ou Redes de OCMRR (questão 2.1.b).

Conforme já exposto, o trabalho infantil é proibido por lei, conforme o artigo 182 da Organização Internacional do Trabalho (OIT) (OIT, 2013). O Brasil integra um Programa de Erradicação do Trabalho Infantil (PETI), com o apoio da OIT, coordenado pelo Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome, e o trabalho infantil presente em qualquer instituição, seja ela pública ou privada, viola às convenções da OIT (MDS, 2023).

Apenas uma das organizações entrevistadas informou que há um menor de 18 anos trabalhando na parte de triagem, porém os demais catadores entrevistados reconhecem que esta prática é comum, já que muitos pais levam seus filhos, pois não tem com quem deixar, e estes menores acabam ajudando nas atividades de triagem. Esta realidade é evidenciada na literatura.

Garcia (2021) menciona que em algumas localidades é habitual observar o trabalho infantil nas atividades de coleta, triagem, desmontagem de resíduos, sendo crianças entre 6 e 18 anos, de origem humilde, que são conduzidas para trabalho com a família ou são forçados pelas circunstâncias da pobreza, sendo um trabalho tóxico e inseguro, dada a sua maior vulnerabilidade e menor imunidade.

Nesse sentido, Azimi *et al.*, (2020) citam como principais razões para o trabalho infantil o fato de catadores marginalizados que vivem fora dos centros urbanos abarcarem as crianças para ajudar no sustento de suas famílias; e as crianças possuem parentesco com os catadores trabalhando em conjunto com os seus familiares. Já Umair *et al.*, (2015) reportam a presença do trabalho infantil inclusive na reciclagem informal de REEE, por ser lucrativa, sendo a forma de sustento destas famílias.

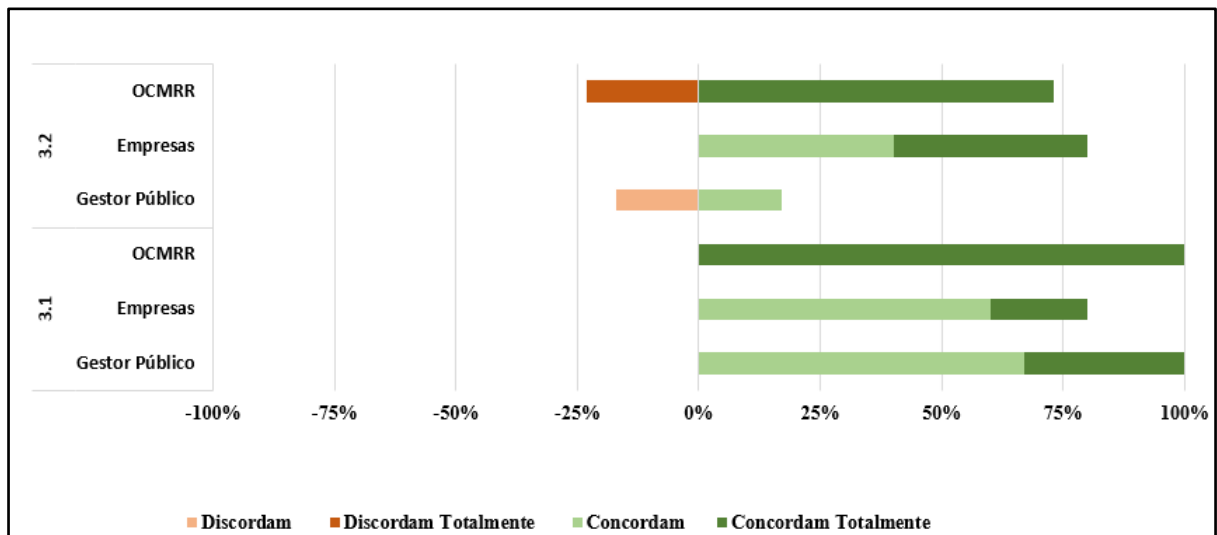
Diante do exposto, fica claro que a sobrevivência financeira da família do catador é o cerne da problemática envolvendo o trabalho infantil, e a integração das OCMRR no SLR de REEE tem potencial para aumentar o rendimento de seus catadores (discutido no tópico seguinte) reduzindo a necessidade de participação dos menores no sustento familiar. A integração por si

só pode não ter esse efeito direto sobre os rendimentos, mas faz parte de um conjunto de ações que visam atenuar a realidade social das OCMRR.

3.3.3 Condições de Trabalho

Em relação ao impacto social nas condições de trabalho, abordou-se a ampliação do ganho médio mensal e a jornada de trabalho dos catadores que a inserção das OCMRR no SLR de REEE poderia promover, conforme abordado nas questões 3.1 e 3.2, respectivamente. Os resultados são apresentados na Figura 3.

Figura 3 – Impacto social da inserção das OCMRR no SLR de REEE nas Condições de Trabalho



Fonte: Elaborado pelo autor.

Legenda: Questão 3.1: Poderia ampliar o ganho médio mensal dos catadores dentro das OCMRR ou Redes de OCMRR?

Questão 3.2: Ampliaria a jornada de trabalho semanal para os catadores dentro das OCMRR ou Redes de OCMRR?

Na questão 3.1, segundo a percepção de todos *stakeholders*, a inserção das OCMRR no SLR de REEE traria a possibilidade de ampliar o ganho médio mensal dos catadores. Isto porque o REEE possui em sua composição materiais valiosos, tais como metais preciosos (cobre, ouro, prata, platina, paládio), metais terras raras, matérias-primas escassas, além de vidro, plástico, e também metais perigosos (metais pesados, como cádmio, chumbo, mercúrio e retardantes de chama bromados) (DEMAJOROVICK *et al.*, 2016, GHISOLF *et al.*, 2017; CASTRO *et al.*, 2023; AWASTHI *et al.*, 2018; CLARKE *et al.*, 2019; KASPER, 2022; GIESE *et al.*, 2021).

A remuneração pela prestação de serviços é um dos avanços para a regularização dos catadores em organizações (RATEAU; TOVAR, 2019). Esta remuneração advém da produtividade que

cada catador exerce pelos serviços de coleta, triagem, desmantelamento (beneficiamento primário) e comercialização dos materiais recicláveis (DEMAJOROVICK *et al.*, 2016). Contudo, além da PNRS, o Decreto nº 11.414, de 13 de fevereiro de 2023, incentiva a contratação remunerada de OCMRR pelos serviços prestados (BRASIL, 2023). De acordo com o Anuário da Reciclagem, em 2022, a remuneração média dos catadores das OCMRR no Brasil foi de R\$725,83/mês, sendo que os da região sudeste, em média R\$946,46/mês (INSTITUTO PRAGMA, 2022).

No Estado do Espírito Santo, as OCMRR faturaram em 2021 cerca de R\$50.162,00 (INSTITUTO PRAGMA, 2022).

A principal fonte dos metais preciosos nos REEE está na placa de circuito impresso (PCI), sobre as quais os componentes eletrônicos são montados, além de camadas de condutores elétricos que também contêm metais (BEIKI *et al.*, 2023a). Segundo Beiki *et al.*, (2023b), em uma tonelada de placa pode ser extraído 180 kg de cobre, 1,3 kg de prata e 0,2 kg de ouro, sendo de grande importância econômica para a mineração urbana e a economia circular a recuperação desses metais (AWASTHI *et al.*, 2018). As PCIs têm valor de mercado atraente, e são vendidas separadamente pelas OCMRR, como foi observado nas OCMRR entrevistadas para esta pesquisa. A comercialização destas PCIs também pode impactar no ganho médio das OCMRR, e são vendidas a um preço superior aos demais REEE, conforme citado por Castro *et al.*, (2023) podendo ser vendida por R\$5,08/kg ou até a R\$12,00 a unidade conforme informado por Kasper (2022). Comparativamente, outros resíduos podem ter seus valores de comercialização subvalorizados, como descreve o Anuário da Reciclagem de 2022 exposto na Tabela 1 (INSTITUTO PRAGMA, 2022).

Tabela 1 – Média de preço por tipologia de resíduos sólidos

| Tipologia de Material | Preço * |
|-----------------------|----------|
| Papeis | R\$ 0,65 |
| Plástico | R\$ 1,96 |
| Alumínio | R\$ 5,94 |
| Outros Metais | R\$ 2,00 |
| Vidro | R\$ 0,15 |

Fonte: Elaborado pelo autor, com dados do Anuário da Reciclagem 2022

*Preço Médio da Região Sudeste

Percebe-se que os componentes dos REEE possuem valor de mercado mais elevado que os materiais comumente comercializados pelas OCMRR, o que reforça a evidência do incremento no ganho médio do catador com a sua inclusão no SLR.

Nesta pesquisa também foi levantado nas OCMRR que recebem, triam e comercializam REEE o peso mensal comercializado (ton./mês), o valor arrecadado com a venda (R\$/mês), bem como o valor unitário de cada tipo de REEE comercializado. Como resposta, dentre as entrevistadas, embora 95% declarem receber e comercializar o REEE, 80% delas o fazem de forma irregular, pois a licença ambiental não inclui a atividade de recebimento e nem de beneficiamento de REEE, muito menos possuem infraestrutura para tal finalidade, confirmando o fato também observado por Ferreira *et al.*, (2019).

Dentre as OCMRR entrevistadas que declararam não possuir licença ambiental para receber e/ou beneficiar REEE, observou-se que os catadores quando recebem esses resíduos, retiram as PCIs utilizando ferramentas rudimentares como chave-de-fenda, faca, alicate, usando apenas óculos e luvas como EPIs, conforme pode ser verificado nas Figuras 4 e 5.

Figura 4 – PCIs removidas a partir de REEE



Fonte: Elaborado pelo autor.

Nota: Registro fotográfico retirado no dia da visita.

Figura 5 – Ferramentas rudimentares utilizadas no processo de retirada das PCIs dos EEE



Fonte: Elaborado pelo autor.

Nota: Registro fotográfico retirado no dia da visita.

Dentre as OCMRR que recebem REEE, não foram observadas práticas de queima a céu aberto para remover os metais valiosos que compõe PCIs ou cabos. Algumas dessas OCMRR declararam que ao receberem REEE, os armazenam inicialmente em conjunto com os demais materiais recicláveis no galpão, são misturados com os demais materiais ou ficam empilhados em um canto do galpão, segregando-os posteriormente em *bags*, tonéis e caixotes e tonéis em alguns casos, conforme pode ser observado nas Figuras 6 e 7.

Figura 6 – REEE misturado com os demais recicláveis



Fonte: Elaborado pelo autor.

Nota: Registro fotográfico retirado no dia da visita.

Figura 7 – REEE triado



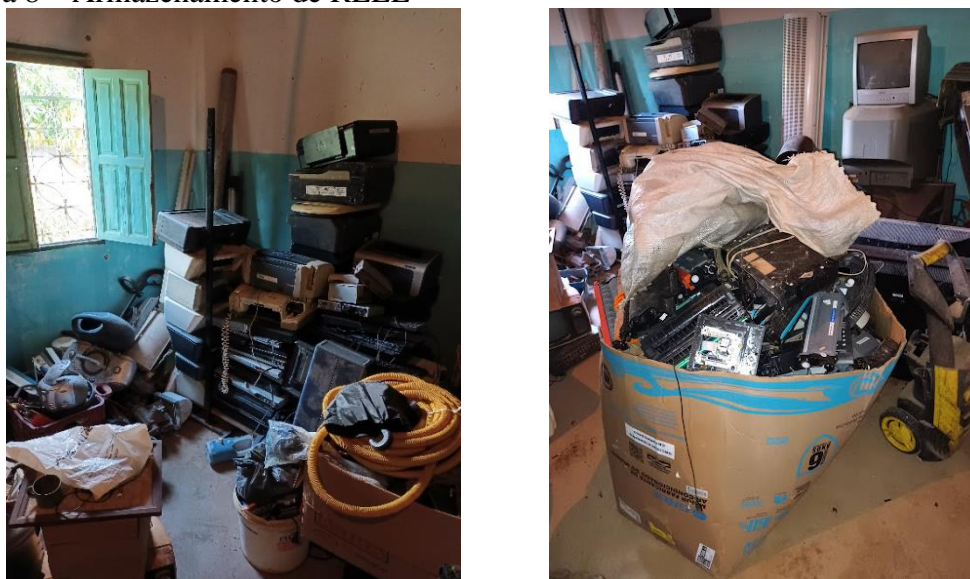
Fonte: Elaborado pelo autor.

Nota: Registro fotográfico retirado no dia da visita.

No entanto, apenas uma organização informou que não recebe REEE, tendo em vista que a licença ambiental não contempla a atividade de receber, triar e/ou manusear REEE. Somente 4 OCMRR, que trabalham diretamente com os REEE, possuem licença ambiental e foram capacitadas, sendo que 2 possuem parceria com as entidades gestoras (apenas recebem e comercializam) e 2 realizam o desmanche (manufatura reversa) dos REEE, sendo que uma realiza desmanche desde 2013.

Dentre as que tem parceria com a entidade gestora, uma delas está instalada no ES e possui licença ambiental para recebimento temporário de REEE, armazena-os em um local específico, porém improvisados (Figura 8), nas OCMRR que possuem licença ambiental há um cômodo no galpão separado somente para armazenar os REEE. Nesse caso, as entidades gestoras fornecem *bags* para acondicionamento em um local separado e fazem a coleta/compra do REEE periodicamente.

Figura 8 – Armazenamento de REEE



Fonte: Elaborado pelo autor.

Nota: Registro fotográfico retirado no dia da visita.

Sendo assim, das OCMRR entrevistadas que declararam receber e comercializar o REEE, o peso mensal comercializado (ton./mês) e o valor de venda (R\$/mês) estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Quantitativo estimado de REEE recebido e comercializado pelas OCMRR

| OCMRR | Peso (ton./mês) | Valor de Renda (R\$/mês) | Preço médio (R\$/kg) |
|-------|-----------------|--------------------------|----------------------|
| A | 2,0 | ND | ND |
| B | 0,6 | ND | ND |
| C | 1,5 | ND | ND |
| D | 0,04 | ND | ND |
| E | 0,35 | ND | ND |
| F | 0,16 | ND | ND |
| G | 0,6 | ND | ND |
| H | 0,25 | ND | ND |
| I | 0,75 | R\$ 1.230,00 | 1,64 |
| J | 4,5 | R\$6.500,00 | 1,44 |
| K | 20,0 | R\$ 25.000,00 | 1,25 |
| L | 16,0 | R\$ 19.000,00 | 1,19 |

Fonte: Elaborado pelo autor.

Legenda: ND – não declararam.

Conforme observado na Tabela 2, devido a pequena quantidade de material recebido, algumas OCMRR não conseguem precisar o valor arrecadado com a venda de REEE, alegando que esses materiais acabam sendo doados ou misturando com os demais recicláveis triados. Além disso,

os catadores informaram que os REEE mais valorizados são as PCIs, unidades centrais de processamento de computador (*desktop*), monitores, celulares, fornos de micro-ondas, fogão, ar-condicionado, fios de cobre/alumínio e máquinas de lavar roupas, conforme também identificou De Oliveira *et al.*, (2020). Aparelhos celulares são frequentemente armazenados em casa pela população, que possui o hábito de guardar aparelhos mesmo estando obsoletos, ou vendem ou trocam por outro aparelho (ARAUJO *et al.*, 2017).

O valor unitário de cada REEE comercializados oscila, pois frequentemente as OCMRR comercializam lotes mistos, porém, algumas organizações reportam estimativas, conforme apresentado na Tabela 3.

Tabela 3 – Valores comercializados de REEE

| Tipo de REEE | Valor Mínimo | Valor Máximo | Dados da Literatura |
|-----------------------|---------------------|---------------------|--|
| PCIs | R\$1,60/kg | R\$ 900,00/kg | R\$5,00/kg – De Oliveita <i>et al.</i> , (2020) |
| | | | R\$5,08/kg – Castro <i>et al.</i> , (2023) |
| | | | R\$12,00/unidade – Kasper (2022) |
| Teclado | R\$1,10/kg | R\$2,00/kg | - |
| Monitor de computador | R\$1,10/kg | R\$30,00/kg | R\$0,80 (Se for de tubo de raio catódicos) - Castro <i>et al.</i> , (2023) R\$12,00/kg do tubo – Portela (2015) |
| Desktop | R\$1,10/kg | R\$15,00/unidade | R\$20,00/unidade a R\$200,00/unidade – Portela (2015) |
| Geladeira | R\$0,80/kg | R\$1,56/kg | - |
| Fogão | R\$0,80/kg | R\$1,56/kg | - |
| Ar-condicionado | R\$1,56/kg | R\$15,00/unidade | - |
| HD (disco rígido) | R\$2,00/kg | R\$4,50/kg | - |
| Máquina de lavar | R\$1,56/kg | R\$2,00/kg | - |
| Plástico | R\$1,56/kg | R\$2,00/kg | - |
| Celular | R\$1,80/kg | R\$2,00/kg | R\$3,008/kg - Castro <i>et al.</i> , (2023) |
| Micro-ondas | R\$1,56/kg | R\$2,00/kg | - |
| Cabos | R\$2,00/kg | R\$2,00/kg | - |
| Sucatas | R\$0,50/kg | R\$2,00/kg | - |
| REEE geral | R\$1,20/kg | R\$2,00/kg | R\$15,00/kg – Ferreira <i>et al.</i> , (2019) |

Fonte: Elaborado pelo autor.

Cabe ressaltar que os valores apresentados na Tabela 3 referem-se as OCMRR que comercializam os REEE separadamente, descrevendo que os valores costumam ser tabelados por atravessadores. A maioria das OCMRR entrevistadas nesta pesquisa confirmou vender o REEE para atravessadores, declarando restrição para definição de preços, em constância com a literatura descrita na tabela.

As quatro OCMRR entrevistadas neste estudo, que recebem legalmente o REEE, informaram que o valor é determinado pela entidade gestora, sendo um valor por quilo independentemente

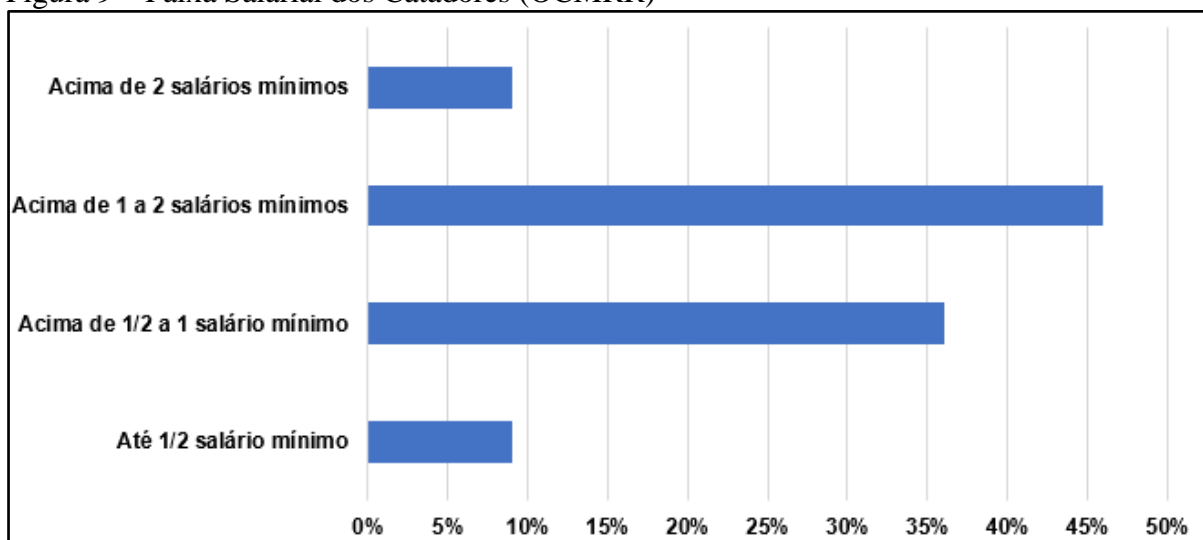
do tipo de REEE, quando não é realizada a desmontagem manual. Quando há desmontagem manual a comercialização é realizada diretamente com as empresas recicladoras.

Uma forma de agregar valor aos REEE e fazer a venda direta para as empresas recicladoras é realizar a triagem e a manufatura reversa, separando peças/componentes de maior valor agregado, ou ainda, por meio do beneficiamento primário, como por exemplo, realizando a trituração e a separação magnética. No entanto, para realizar tais atividades, conforme já exposto, as OCMRR precisam ser capacitadas e possuir licença ambiental, realidade ainda bem distante para a maioria.

Ferreira *et al.*, (2019) mencionam que as OCMRR que vendiam os REEE a R\$3,00/kg, após a capacitação para aprender a manusear os REEE (manufatura reversa), com todos os requisitos de segurança, passaram a vender a R\$15,00/kg. Segundo os autores, estas OCMRR enfrentaram barreiras para serem inseridas no SLR de REEE, sendo que os *stakeholders* envolvidos no sistema não confiam que os catadores conseguirão operar o sistema, e até mesmo da capacidade técnica destas organizações. Já Valente *et al.*, (2021) identificaram OCMRR que começaram a receber REEE na coleta seletiva convencional, e foram capacitadas por um técnico especializado em EEE, para poder receber, triar e dismantelar esses resíduos, bem como sobre segurança, uso de EPIs, e que é atrativo para essas OCMRR serem inseridas no SLR de REEE.

Araujo *et al.*, (2017) citam que as OCMRR precisam melhorar o processo de triagem e que a disposição desses resíduos nas organizações não segue um padrão, sendo frequentemente misturados com os demais materiais recicláveis, dispostos diretamente no solo levando a riscos de contaminação devido à toxicidade de alguns componentes. Por fim, para identificar se as OCMRR integradas ao SLR de REEE possuem renda mensal superior foi questionado às OCMRR sobre a faixa salarial mensal média dos catadores, conforme a Figura 9.

Figura 9 – Faixa Salarial dos Catadores (OCMRR)



Fonte: Elaborado pelo autor. Salário-Mínimo R\$1.212,00 (Medida Provisória nº 1091, de 30 de dezembro de 2021)

Legenda: Qual a faixa salarial mensal média do associado?

De acordo com a Figura 9, a maioria dos catadores organizados que participaram do questionário recebem em média de um a dois salários-mínimos pelos serviços prestados, considerando que durante a coleta de dados o salário-mínimo era R\$1.212,00, de acordo com a Medida Provisória nº 1091, de 30 de dezembro de 2021 (BRASIL, 2021). Conforme esperado, as OCMRR que recebem acima de dois salários são as organizações que estão legalmente integradas à logística reversa de REEE, e possuem parcerias com as entidades gestoras e empresas recicladoras, corroborando com o verificado por Gbedemah (2020) e Valente *et al.*, (2021).

Valores menores que um salário-mínimo indicam situação socioeconômica desfavorável para os catadores (BESEN *et al.*, 2017), ainda mais quando conjugado a longas jornadas de trabalho praticado em suas regiões do Brasil, em virtude das barreiras enfrentadas nas etapas de triagem, com baixa produtividade e presença de rejeitos (CALIXTO, 2020; ZON *et al.*, 2020). Estudos como Ramalho *et al.*, (2022), Ferreira *et al.*, (2019) e Siman *et al.*, (2020), mostram que mesmo os catadores formalizados em OCMRR realizam demasiadas jornadas de trabalho para retorno financeiro insatisfatório. Isso porque, além do caráter braçal, segundo Ramalho *et al.*, (2022) e Serafim (2021), a falta de planejamento também pode atrapalhar na quantidade de material a ser triado, acarretando no aumento desnecessário da jornada de trabalho.

De acordo com a Figura 3, questão 3.2, observa-se que a maioria dos *stakeholders* concordam que haverá ampliação da jornada de trabalho semanal para os catadores dentro das OCMRR ou Redes de OCMRR com a integração ao SLR de REEE.

Alguns catadores e gestores públicos discordaram, pois acreditam que a equipe atual consegue atender o aumento da demanda. No entanto, cabe ressaltar que nas OCMRR que desempenharem atividades além da coleta e triagem, como a desmontagem manual, como uma atividade adicional as que os catadores habitualmente desempenham, para que a jornada de trabalho não seja alterada, um provável aumento do quadro de funcionários seria necessário.

Ainda, a jornada de trabalho atual dos catadores já é exaustiva em função do esforço físico, pois gastam muita energia e envolve muito empenho dos catadores no trabalho manual, que vão desde a coleta, triagem, até a comercialização dos materiais recicláveis, sendo que a mudança de cargos ao longo do período é necessária para evitar riscos à saúde dos catadores (YAMANE *et al.*, 2023), conforme reportado na literatura.

Ramalho *et al.*, (2022), Dutra *et al.*, (2018) e Zon *et al.*, (2020) concluíram que aumentando a eficiência e a capacidade de autogestão das OCMRR, a jornada de trabalho pode reduzir, e a produtividade aumentar, como por exemplo, uma jornada de trabalho de 40h semanais passar para 36h semanais, promovendo uma melhor eficiência dos catadores organizados. Já Serafim (2021) alega que a ampliação da jornada de trabalho pode ser por meio de hora extra, onde o catador se submete a trabalhar por mais horas, e assim, aumentar a sua produtividade, e conseqüentemente, aumentar a renda.

Das OCMRR que participaram desta pesquisa, 82% possuem jornada de trabalho de 40 horas semanais, ou seja, 8 horas diárias de trabalho em média, de segunda a sexta-feira, em especial no horário das 08:00 às 17:00 horas, e fazem pausas para almoço e lanche; e 18% das OCMRR entrevistadas trabalham de segunda-feira a sábado, no horário das 08:00 às 17:00h.

Para entender melhor o efeito da integração ao SLR de REEE sobre a jornada de trabalho, questionou-se quantas horas semanais o catador associado trabalha no beneficiamento de REEE nas OCMRR que declararam receber e triar REEE informalmente e aquelas legalmente aptas para este fim. Constatou-se que aquelas que trabalham legalmente, 3 das 4 OCMRR possuem catadores específicos para triar os REEE, e realizam a triagem num determinado horário ao longo do dia e/ou semana. Já aquelas que recebem e triam informalmente, algumas possuem triador específico, sendo que as demais entrevistadas não possuem funcionário específico e os REEE são triados em conjunto com os demais materiais recicláveis. Os horários podem variar de 4 horas/semana a 40 horas/semana. Nestas OCMRR há pelo menos um catador específico para trabalhar no beneficiamento de REEE.

As OCMRR que participaram do questionário possuem horário de trabalho determinado. Isto porque, segundo Zon *et al.*, (2020), existem OCMRR que não possuem horário de trabalho definido para o catador, e trabalham o dia que querem, o que acaba impactando no desempenho dos ganhos das organizações. Extensas jornadas de trabalho podem impactar negativamente à saúde e indiretamente nas repercussões socioeconômicas, fazendo com que o catador gaste cada vez mais com saúde e com previdência social (UMAIR *et al.*, 2015).

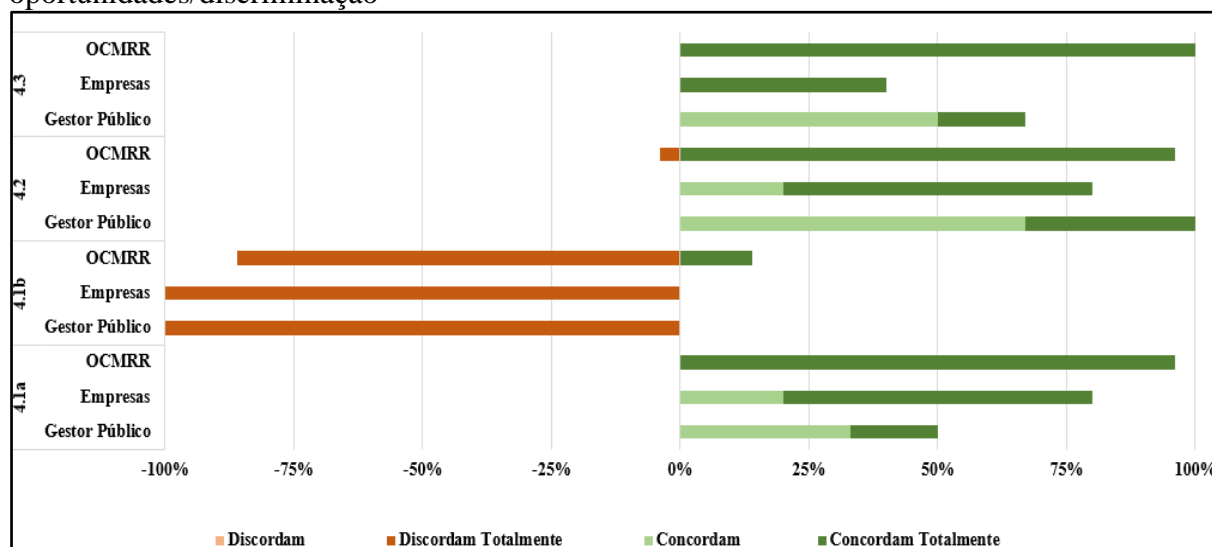
Foi perguntado também às OCMRR se realizam o monitoramento, o controle da jornada de trabalho dos catadores, e todas informaram que fazem este controle, de entrada e saída, e intervalos para almoço e café da manhã e da tarde, além de controle de faltas.

Serafim (2021) pesquisou algumas OCMRR, e observou que possuem um impasse em relação ao controle da jornada de trabalho, pois não há registro e controle de horário, e também, que a presença de um líder, tipo um chefe, é necessário para que faça o controle dos catadores, delimitação das atividades e da carga horária de trabalho.

3.3.4 Igualdade de Oportunidades/Discriminação

Na categoria de impacto social de igualdade de oportunidades/discriminação, abordou-se a igualdade de gêneros, controle de documentação, e a inserção de novos associados ou contratados buscando a reintegração social, que a inserção das OCMRR na LR de REEE poderia promover, conforme abordado nas questões 4.1.a, 4.1.b, 4.2 e 4.3, respectivamente, cujos resultados estão apresentados na Figura 10.

Figura 10 – Impacto social da inserção das OCMRR no SLR de REEE na igualdade de oportunidades/discriminação



Fonte: Elaborado pelo autor.

Legenda: Questão 4.1.a: Ampliaria a participação das mulheres dentro das OCMRR ou Redes de OCMRR?

Questão 4.1.b: Que exista uma diferença de ganhos mensais motivados apenas pelo fato do catador ser homem ou mulher?

Questão 4.2: Ampliaria a necessidade de controle de documentação dos catadores em OCMRR ou Redes de OCMRR para atendimento aos contratos?

Questão 4.3: Ampliaria a possibilidade de inserção de novos associados ou contratados (celetistas ou autônomos) que sejam ex-presidiários buscando a reeducação social em OCMRR ou Redes de OCMRR para atendimento aos contratos?

Na questão 4.1.a, de acordo com a Figura 10, os *stakeholders*, em especial as OCMRR, indicaram que a inserção das OCMRR no SLR de REEE poderá ampliar a participação das mulheres nas atividades de trabalho, embora tenha sido identificado que atualmente já há predominância de mulheres (52%) nas associações entrevistadas, inclusive ocupando cargos de liderança, corroborando com o trabalho de Castro *et al.*, (2023), Da Rocha (2020). De Britto *et al.*, (2018) e Zon *et al.*, (2020) destacam que as catadoras têm ocupado cargos de liderança, envolvendo-se geralmente com questões de organização do trabalho e funções administrativas, bem como em outras atividades, como nas etapas de triagem, cozinha e limpeza, enquanto os homens dominam à atividade de coleta, transporte, carregar os *bags*, prensagem e manejo de máquinas pesadas.

A pesquisa realizada por Garcia (2021) identificou organizações que não tinham a presença de mulheres, porém não foi possível verificar se houve discriminação de gênero, apesar de indicar ser pouco provável a falta de interesse das mulheres em atuar nas OCMRR. Já o perfil socioeconômico traçado por Guimarães (2017) apontou que, no estado do Espírito Santo, a maioria dos catadores são mulheres. Já Kasper (2022) em sua pesquisa nas OCMRR, a maioria predominante por homens catadores. Ainda, Garcia (2021) identificou também OCMRR que

não havia discriminação de gênero, e que havia mulheres nas atividades e que os salários eram iguais aos dos homens. As mulheres também demonstram baixa rotatividade em relação ao homem nas OCMRR, o que significa que elas são envolvidas, tem comprometimento com as atividades (ZON *et al.*, 2020).

Em relação a questão 4.1.b, sobre as disparidades salariais de gênero, foi identificado se existe uma diferença de ganhos mensais motivados apenas pelo fato do catador ser homem ou mulher. Como mostra a Figura 10, os *stakeholders* discordam que há diferença salarial, e que homens e mulheres recebem o mesmo. Segundo os catadores entrevistados, o único que recebe a mais é quem dirige o caminhão, e que para exercer esta função de motorista não há distinção de gênero, basta estar adequadamente habilitado.

No entanto, uma minoria de catadores apontou existir diferença de ganho salarial entre homem e mulher em suas organizações. Nesse sentido, Ibáñez-Forés *et al.*, (2019) identificaram que mulheres ganham 60% a menos que os homens, e recebem um salário médio de R\$ 313,00/mês dos catadores, tanto das OCMRR, quanto os catadores autônomos.

Em relação a pergunta 4.2, foi identificado junto aos *stakeholders*, que todos concordam que a inserção das OCMRR no SLR de REEE ampliaria a necessidade de Controle de Documentação dos catadores em OCMRR ou Redes de OCMRR para atendimento aos contratos, ainda mais com a inserção de mais uma atividade para os catadores. Essa observação coloca em risco a ampliação dessa estratégia tendo em vista que alguns catadores não possuem documentos pessoais como Registro Geral de Identidade (RG) ou Cadastro de Pessoa Física (CPF).

Além disso, em algumas OCMRR não há fichas de controle de jornada de trabalho. A vulnerabilidade social dos catadores, que por falta de documentos, e carência de trabalho, vivem em condições inadequadas para a sua sobrevivência (FERREIRA *et al.*, 2022), e que conforme a PNRS, tem que ter a inclusão social dos catadores em programas de coleta seletiva municipal (BRASIL, 2010), e para isto, precisam ter a documentação básica em dia. Já Silveira (2019) identificou em seu estudo, catadores que não possuíam certidão de nascimento, e demais documentos, e que só foram incluídos nas OCMRR depois de se regularizarem. De acordo com Ibáñez-Forés *et al.*, (2019) os catadores precisam ter a documentação para serem trabalhadores formais em OCMRR.

Evidentemente, conforme Decreto nº 10.240/2020 (BRASIL, 2020), para que as OCMRR firmarem parcerias com as entidades gestoras e sejam integradas ao SLR de REEE, será necessário a regularização de seus associados. De acordo com Zon *et al.*, (2020), De Britto *et al.*, (2018) e Serafim (2021), o controle de documentação dos catadores em OCMRR é

necessário para a gestão administrativa das organizações, e para o controle financeiro, e coordenar e gerenciar as atividades, e com isto, demonstrar transparência. Para Ibáñez-Forés *et al.*, (2019), a falta de controle de documentação dos catadores é uma vivência comum no setor informal, já no formal este tipo de controle é obrigatório.

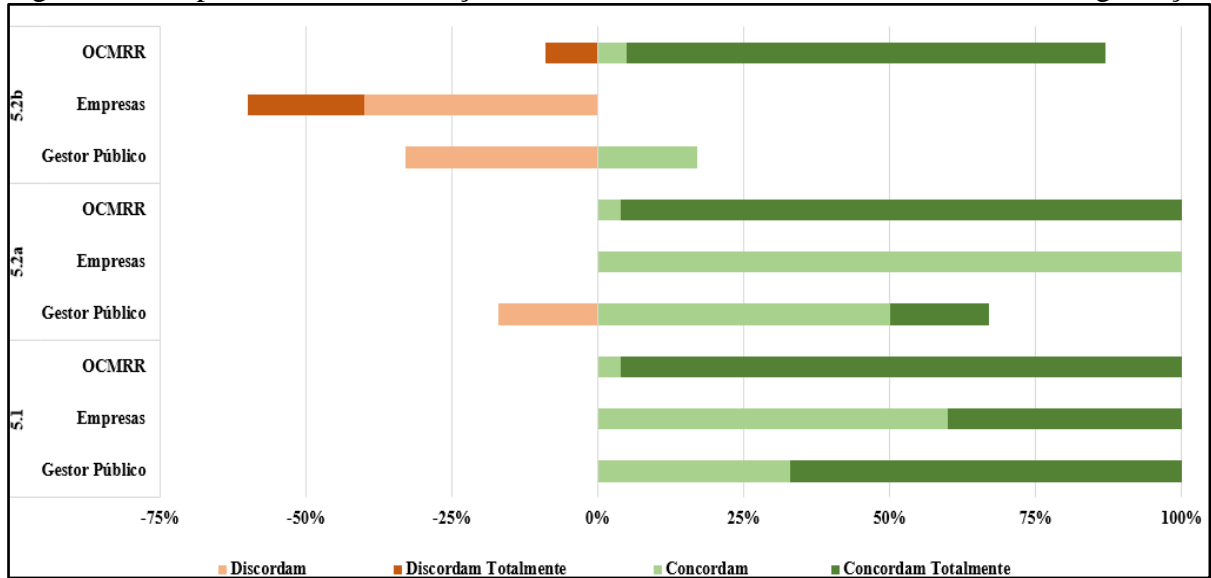
Por fim, na questão 4.3, os *stakeholders* concordam que a ampliaria a possibilidade de inserção de novos associados que sejam ex-presidiários, visto que a maioria das OCMRR já integraram ex-presidiários em sua rotina de trabalho promovendo a reeducação social. No entanto, algumas OCMRR e empresas informaram que já participaram de projetos para reintegração de ex-presidiários, mas que alguns indivíduos acabaram se marginalizando, e desistindo do processo. O motivo pelo qual ex-presidiários trabalhem em OCMRR ou serem aceitos por estas, é que de acordo com Gonçalves-Dias *et al.*, (2020), no início a profissão de catador era marginalizada pela sociedade, tinha muito preconceito em especial pela atividade de catação de materiais recicláveis, e que abrigava em especial população em situação de rua, e ex-presidiários também sofriam este preconceito, e era mais fácil conseguir a reintegração por meio destas organizações de catadores. No entanto, as OCMRR têm uma função de promover a inclusão social de pessoas em situação social frágil, como no caso os ex-presidiários, que aceita a população marginalizada (PEREIRA; GOES, 2016).

A reintegração social de apenados é complexa, devido à fatores como dificuldade de assegurar o presidiário; privação de liberdade a condição de trabalho; falta de trabalhos, projetos e ações que integram essas pessoas de forma contínua; falta de equidade no atendimento desses indivíduos; falta de assistência jurídica; distanciamento entre o cárcere e a sociedade, dentre outros fatores (DE ANDRADE *et al.*, 2015).

3.3.5 Saúde e Segurança

Na categoria de impacto social de saúde e segurança, abordou-se sobre o uso de equipamentos de proteção individual (EPIs), vacinação e saúde dos trabalhadores, que a inserção das OCMRR no SLR de REEE poderia promover, conforme abordado nas questões 5.1, 5.2.a e 5.2.b, respectivamente, cujos resultados estão apresentados na Figura 11.

Figura 11 – Impacto social da inserção das OCMRR no SLR de REEE na Saúde e Segurança



Fonte: Elaborado pelo autor.

Legenda: Questão 5.1: Ampliaria a necessidade de uso e fiscalização de EPI para associados e contratados (celetistas e prestadores de serviços) atuando dentro de OCMRR ou Redes de OCMRR para atendimento de novos contratos?

Questão 5.2.a: Ampliaria a necessidade controle de aplicação de vacinas para associados e contratados (celetistas e prestadores de serviços) atuando dentro de OCMRR ou Redes de OCMRR para atendimento de novos contratos?

Questão 5.2.b: Ampliaria a porcentagem de trabalhadores com problema de saúde, incluindo a manipulação e desmanche de equipamentos?

Na questão 5.1 (vide Figura 11) foi identificado que a inserção das OCMRR no SLR de REEE ampliará a necessidade de uso e fiscalização de EPI para associados e contratados (celetistas e prestadores de serviços) dentro das OCMRR ou Redes de OCMRR. Algumas organizações entrevistadas assumiram que não adotam a prática de fiscalizar o uso de EPIs pelos catadores.

Além disso, cabe ressaltar que os contratos de gerenciamento de RSU e de REEE com as OCMRR preveem a utilização de EPIs e a respectiva fiscalização de uso, tendo em vista que seus componentes conferem periculosidade ao resíduo, tais como os metais pesados, poluentes orgânicos persistentes (POPs), e que devido a sua toxicidade por conter elementos químicos como chumbo, mercúrio, cádmio, cromo, manganês. Vaccari *et al.*, (2021) e de Oliveira (2017) descrevem a possibilidade de contaminação dos manipuladores desses resíduos, além do meio ambiente, descrevendo a importância de se usar EPIs, para prevenção dos riscos (VACCARI *et al.*, 2021).

A exposição aos riscos aumenta com a desmontagem manual, onde há práticas rudimentares de extração, tendo sido relatado queima a céu aberto para a recuperação de metais, provocando danos à saúde devido a exposição prolongada aos gases gerados nessa atividade (BEULA; SURESHKUMAR, 2021; VACCARI *et al.*, 2021). Estes compostos perigosos apresentam

efeitos acumulativos em órgão do corpo humano, causando problemas de saúde, causando danos nos rins, sistema nervoso, sistema endócrino, e até mesmo câncer (KASPER, 2022).

No entanto, a resistência ao uso de EPIs por parte dos catadores é amplamente reportada na literatura, independente da tipologia de resíduo (RSU ou REEE). Garcia (2021) em seu estudo menciona que os catadores, apesar de ter EPIs nas organizações, poucos os utilizam na execução das atividades.

Os catadores entendem que a utilização de EPIs é uma medida preventiva contra lesão e contato com poluentes, mas muitos não gostam de usar por conta do desconforto (GBEDEMAH, 2020). Araujo *et al.*, (2017) constataram que mesmo os catadores organizados que têm acesso aos EPIs não utilizam por não se acomodarem ao uso, e terem dificuldades de trabalhar com esses equipamentos, além de ter sido verificado que alguns deles preferem priorizar os ganhos financeiros à saúde, abdicando do uso do EPI em função da produtividade (YAMANE *et al.*, 2023).

Zolnikov *et al.*, (2021) mencionam que os riscos ocupacionais, biológicos (aqueles em que há contaminação com algo perfurocortante, como uma seringa); ergonômicos (como executar atividades em um ambiente sem ventilação, levantamento de peso repetitivo, esforço repetitivo); e químicos (contato com materiais perigosos) requerem o uso de EPIs para a proteção e saúde dos catadores.

Ainda, a falta de uso de EPI também pode se dar pela falta de conhecimento sobre a periculosidade do resíduo. A pesquisa de Umair *et al.*, (2015) mostrou que os catadores que trabalham com REEE não utilizam EPIs pois acreditam que os resíduos são “limpos”, o que demonstra a necessidade de capacitação e treinamento nas OCMRR que integrem o SLR.

Já a questão 5.2.a tentou avaliar que a inserção das OCMRR no SLR de REEE ampliaria a necessidade de controle de aplicação de vacinas para associados e contratados (celetistas e prestadores de serviços) atuando dentro de OCMRR ou Redes de OCMRR para atendimento de novos contratos sob a percepção da maioria dos *stakeholders*, sendo que todos informaram realizar este controle. Com relação a esta questão, alguns gestores públicos descreveram como desnecessário ampliar o controle de vacinação aos catadores formalizados em OCMRR, mesmo com a inserção destes no SLR de REEE, pois entendem que os mesmos já possuem um esquema vacinal completo, oferecidos pelo Sistema único de Saúde (SUS).

Em função da manipulação deste tipo de resíduos, verificando riscos de acidente e da exposição à locais insalubres, a cobertura vacinal é vista pelos *stakeholders* como importante forma de

prevenção de doenças, em concordância com a literatura (ZON *et al.*, 2020; DE BRITTO *et al.*, 2018). Ainda, segundo Yamane *et al.*, (2023), acidentes com materiais perfurocortantes expõem os catadores a doenças infecciosas como tétano, hepatite A e hepatite B. Com a vacinação em dia, é possível evitar riscos de contaminação de doenças infecciosas, como o tétano, além do uso de EPIs para se protegerem de acidentes (BLACK *et al.*, 2019).

A cobertura vacinal para catadores no Brasil inclui esquema para imunização contra tétano e hepatite B devido ao tipo de material que manipulam, e pelos riscos de acidentes, e também podem se vacinar contra rubéola, gripe, febre amarela, (PEREIRA; GOES, 2016), e ultimamente a Sars-Cov-02. Segundo as recomendações do Ministério da Saúde, o esquema vacinal para Tétano, o catador deverá tomar a dose de reforço a cada dez anos; a de Febre Amarela, uma dose a cada dez anos; a de Hepatite A são duas doses com intervalo de seis meses; a de Hepatite B, são três doses, com intervalos de 30 dias da primeira para a segunda dose e 180 dias da primeira para a terceira dose; a de gripe, o esquema vacinal é anualmente (BRASIL, 2018).

Já a questão 5.2.b identificou se a inserção das OCMRR no SLR de REEE poderia ampliar a porcentagem de trabalhadores com problemas de saúde, incluindo a manipulação e desmanche de equipamentos. Isso porque a presença de componentes perigosos e tóxicos no REEE podem provocar danos à saúde devido à exposição prolongada de quem os manuseia de forma inadequada (BEULA; SURESHKUMAR, 2021).

De acordo com a Figura 11, houve uma considerável discordância entre as respostas dos catadores com aquelas apresentadas pelos gestores públicos e empresas privadas. Observa-se que as OCMRR, concordam em sua maioria que a integração ao SLR aumentará a porcentagem de trabalhadores adoecidos. No entanto, uma pequena parte das OCMRR, bem como a maioria dos gestores públicos, e todas as empresas discordam, pois com a utilização adequada de EPIs, em especial na etapa de desmonte, treinamentos e capacitações o manuseio desses resíduos não afetará a saúde dos catadores.

Cabe lembrar que para as OCMRR integrarem o SLR deverão se adequar, estam legalmente constituídas e habilitadas, de acordo com o artigo 37 do Decreto nº 10.240/2020 (BRASIL, 2020), com licença ambiental, capacitadas e munidas de todo equipamento de segurança para os catadores, e assim realizar o manejo adequado de REEE.

Porém, na prática, ainda se observa o manejo inadequado do REEE, em especial quando é realizado informalmente (DE OLIVEIRA *et al.*, 2020). O estudo realizado por Acquah *et al.*,

(2021) verificou catadores informais com prevalência de doenças neurológicas e musculoesqueléticas quando atuaram nas funções de coletores, desmanteladores e principalmente queimadores de REEE.

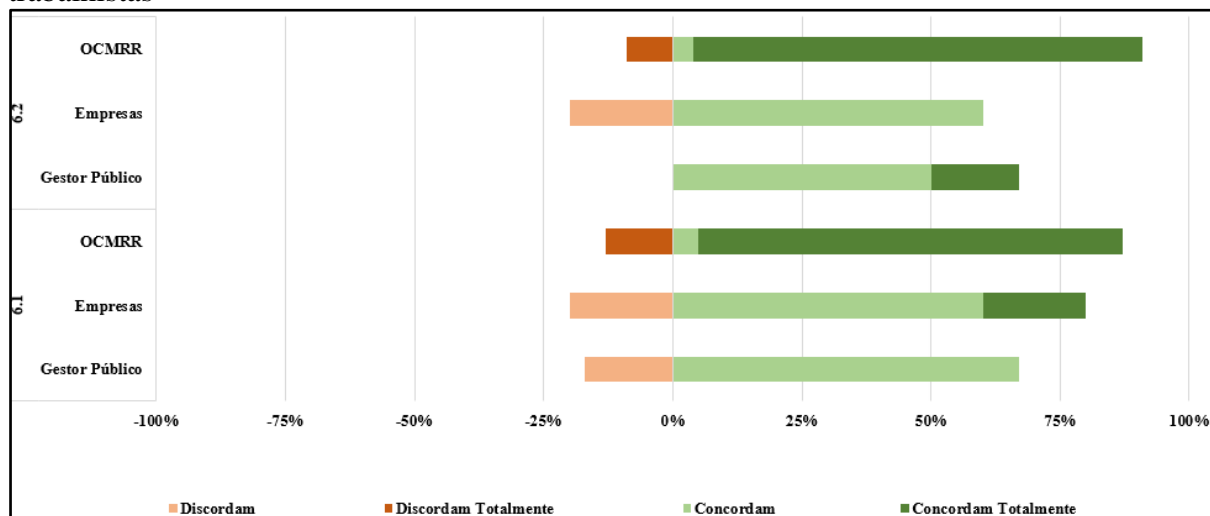
Discussões semelhantes podem ser encontradas nos estudos de Dias *et al.*, (2020), que expuseram que a maioria dos trabalhadores que processam REEE informalmente sofrem de comorbidades de saúde. Araujo *et al.*, (2017) ressaltaram que as OCMRR utilizam ferramentas como machado, alicate, faca e chave de fenda, para desmontar e separar as peças que contém os materiais de interesse econômico, e que as organizações não possuem equipamentos distintos para desmontagem dos REEE.

Para minimizar riscos, além do uso de EPIs, são necessários os programas de capacitação para a desmontagem manual de REEE de forma segura, e envolvem as ferramentas a serem utilizadas, EPIs, os procedimentos de como serão distribuídos na mesa de trabalho, formas de acondicionamento, identificação dos materiais triados, ainda mais daqueles que contém componentes tóxicos (FERREIRA *et al.*, 2019).

3.3.6 Benefícios Trabalhistas

Conforme citado por De Britto *et al.*, (2018), os catadores das OCMRR não possuem vínculo empregatício e a remuneração é realizada por meio da divisão dos lucros. Dessa forma, na categoria de impacto social de benefícios trabalhistas, abordou-se sobre a necessidade de controle de documentos e vínculos, descrição e fiscalização de desvios de função e ampliação da forma organizacional como cooperativas que a inserção das OCMRR no SLR de REEE poderia promover, conforme abordado nas questões 6.1 e 6.2, cujo resultado está apresentado na Figura 12.

Figura 12 – Impacto social da inserção das OCMRR no SLR de REEE nos benefícios trabalhistas



Fonte: Elaborado pelo autor.

Legenda: Questão 6.1: Ampliaria a necessidade de controle de documentos e vínculos, descrição e fiscalização de desvios de função para associados e contratados (celetistas e prestadores de serviços) atuando dentro de OCMRR ou Redes de OCMRR para atendimento de novos contratos?

Questão 6.2: Os catadores deveriam ampliar a forma organizacional de sua formalização como cooperativas em vez de associações de catadores de forma a garantirem seguridade social para seus cooperados e contratados (celetistas e prestadores de serviços) atuando dentro de OCMR ou Redes de OCMR?

A Figura 12, questão 6.1, tenta descrever que a maioria dos *stakeholders* concordam que a necessidade de controle dos documentos da organização e dos catadores, bem como o controle de vínculos e desvio de função se intensificaria devidos aos novos contratos com as entidades gestoras para a recepção e beneficiamento dos REEE, principalmente em função de sua heterogeneidade. Em relação ao controle de documentos, os resultados também estão em concordância com os obtidos na questão 1.1.a (regularização de catadores) e questão 4.2 (controle de documentos para novos contratos). A questão documental é necessária para regularizá-los, mantê-los formais, bem como para o controle da documentação interna não só da organização, como também da manutenção do contrato (GUABIROBA, 2023), sendo um pré-requisito para as OCMRR firmarem instrumentos legais com empresas ou entidades gestoras para prestação dos serviços, conforme determina o Decreto nº 10.240/2020 (BRASIL, 2020).

Já o controle de vínculos mostrou-se necessário, pois é construído a integração entre os catadores junto à organização, e assim promover o processo de associativismo/cooperativismo, terem suas entidades montadas, com os catadores formalizados junto às OCMRR, além do melhor aproveitamento de treinamento investidos (KASPER, 2022). Desde 2002 a classe trabalhista “catadores de materiais recicláveis” teve seu reconhecimento pela Classificação Brasileira de Ocupações (CBO), conforme código 5912-05 (PEREIRA; GOES, 2016). No

entanto, o trabalho dos catadores foi reconhecido, e assim foram organizados em OCMRR, e a necessidade de ter vínculo trabalhista desses catadores (TACKLA *et al.*, 2017). A formalização dos catadores em OCMRR é necessário, e até mesmo para serem contratados por organizações públicas e privadas, permitindo o reconhecimento e a inclusão trabalhista e social (TACKLA *et al.*, 2017).

Por fim, o desvio de função pode ser caracterizado como um excesso ou não de tarefas e responsabilidades diferenciadas das quais o catador exerce, e uma OCMRR que recebe REEE pode ocorrer esses desvios de função, com a inclusão de mais atividades com o aumento de volume de materiais recicláveis a serem realizadas pelos catadores, como coletar, triar, dismantelar esses resíduos, e muitas vezes essas OCMRR não tem condições de contratar mais catadores (KASPER, 2022).

De forma complementar, na questão 6.2, observou-se que a maioria dos *stakeholders* apontaram a necessidade de ampliar a forma organizacional das OCMRR como cooperativas ao invés de associações, de forma a garantir seguridade social para seus cooperados e contratados (celetistas e prestadores de serviços) atuando dentro da OCMRR ou das Redes de OCMRR. Das OCMRR entrevistadas, 19 são associações (todas do Espírito Santo) e 3 são cooperativas (que trabalham diretamente com REEE). Quando organizadas como cooperativas, as OCMRR podem emitir nota fiscal e ampliar os negócios.

As duas formas organizativas, associativismo e cooperativismo, são importantes e complementares para valorização das atividades dos catadores, pois buscam o reconhecimento social e direitos de cidadania, porém existem diferenças entre as duas (SILVA, 2017; SERAFIM, 2021). Segundo os autores, as associações têm como objetivo à promoção da assistência social, cultural, educacional, filantrópica, defender interesses, tem representatividade política, e não possuem finalidade econômica; já as cooperativas possuem finalidade econômica e tem como objetivo viabilizar negócios produtivos. Assim, o modelo ideal para um empreendimento coletivo de cunho econômico é a cooperativa.

Silva (2017) descreve as diferenças entre associações e cooperativas, que são apresentadas no quadro abaixo, Quadro 5:

Quadro 5 – Diferença entre Associação e Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis

| Itens | Associação de catadores de Materiais Recicláveis | Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis |
|--|---|---|
| Forma de Constituição | No mínimo duas pessoas | No mínimo 7 pessoas |
| Capital Social | Não possui capital social | Possui capital Social |
| Nota Fiscal | Não emite Nota Fiscal | Emite Nota Fiscal |
| Previdência | Não tem obrigatoriedade de recolhimento | Também não recolhe, porém, tem que reter 11% da remuneração dos cooperados e repassar para o INSS |
| Programa de Integração Social (PIS), | Isenta | Recolhe 0,65% do faturamento total |
| Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (Cofins) | Isenta | Deve pagar 3% sobre o faturamento total |
| Imposto de Renda | Isenta, mas com declaração obrigatória | Isenta, mas com declaração obrigatória |
| Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL) | Isenta | Isenta |

Fonte: Elaborado pelo autor.

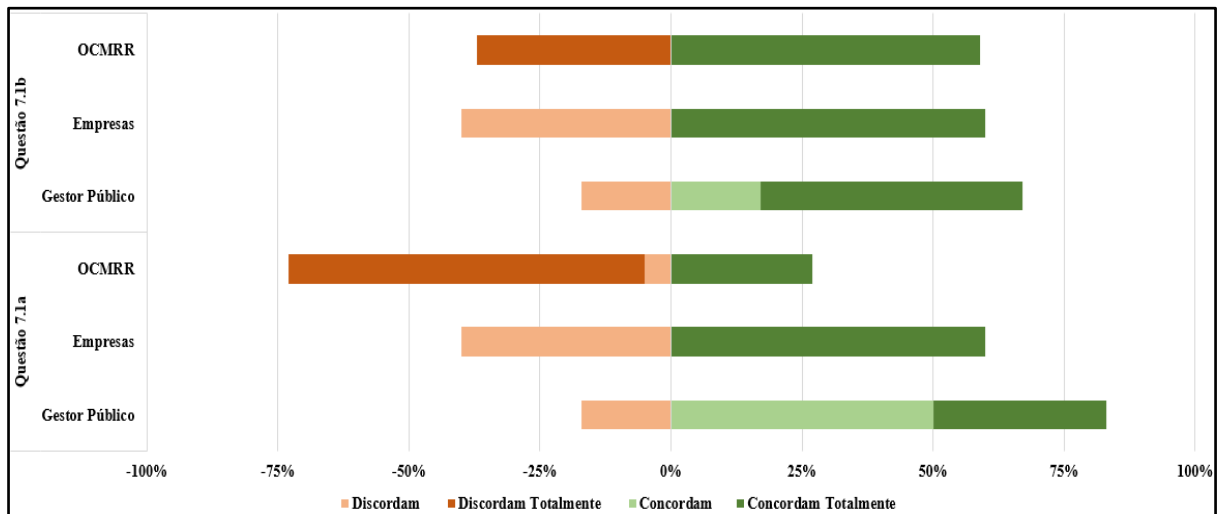
Para Ferreira *et al.*, (2019), as cooperativas precisam ser integradas no mercado do SLR de REEE e concorrer com empresas, e mesmo tendo denominação jurídica diferente, isso não deve ser uma barreira de mercado, sendo capacitadas e licenciadas ambientalmente para realizarem a triagem e o desmonte manual, assim como as empresas do setor.

Muitos catadores desconhecem os benefícios trabalhistas, como seguridade social e direitos de aposentadoria que a cooperativa pode prover. Apesar da profissão de catador de material reciclável ser reconhecida pelo Ministério do Trabalho e Emprego, ainda não está incluída no Regime Geral de Previdência Social (GARCIA, 2021). O país tem avançado nesse sentido, a exemplo do Projeto de Lei nº 414, de 30 de março de 2023, que inclui o catador como segurado especial da Previdência Social (BRASIL, 2023c).

3.3.7 Condições Socioeconômicas

As questões 7.1a e 7.1b buscaram avaliar o efeito da integração das OCMRR no SLR de REEE na necessidade de aumentar o nível de escolaridade dos catadores, conforme apresentado na Figura 13.

Figura 13 – Impacto social da inserção das OCMRR no SLR de REEE nas condições socioeconômicas



Fonte: Elaborado pelo autor.

Legenda: Questão 7.1.a: O nível de escolaridade dos catadores influencia na qualidade e/ou quantidade da separação de resíduos recicláveis e rejeito?

Questão 7.1.b: O nível de escolaridade dos catadores influencia na criação de novas parcerias comerciais?

Conforme Figura 13, a questão 7.1a identificou que por parte das empresas e gestores públicos, a maioria concorda que o nível de escolaridade dos catadores influencia na qualidade e/ou quantidade da separação dos resíduos recicláveis e rejeitos. Porém, a maioria das OCMRR discorda, pois segundo os catadores, independente da escolaridade, entendem seu papel e conhecem o material a ser triado.

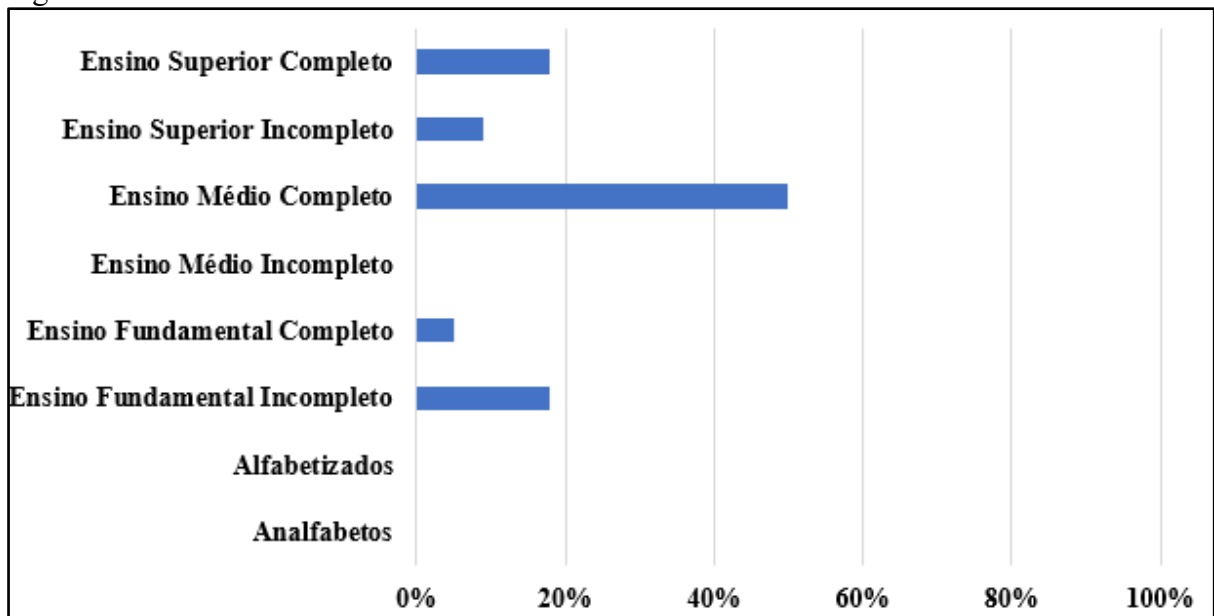
Cabe ressaltar que o índice de rejeitos se relaciona muito mais com a qualidade do material recebido do que com a capacidade de triagem das OCMRR (KASPER, 2022), dependendo da coleta de materiais recicláveis, o índice de rejeitos que chegam nas OCMRR aumenta de 20% para até 40%, dependendo do grau de separação na fonte empregada pela população. Já para Dutra *et al.*, (2018), o índice de rejeito pode variar de 4% a 30%, também resultante da segregação na fonte geradora. Moura *et al.*, (2018) também realizou um estudo e mostrou um percentual de rejeito em 30% dos materiais passíveis de reciclagem, advindos da coleta seletiva municipal. Em algumas situações, o REEE pode ser considerado um rejeito em OCMRR, como observado por Ribeiro (2022).

Já a performance dos catadores na atividade de triagem, em especial do REEE, está relacionada com treinamento e capacitação, conforme citado por Ramalho *et al.*, (2022), pois sem capacitação pode ter problemas com as questões de segurança e saúde. Ainda, Ibelli-Bianco *et al.*, (2022) citam que a falta de capacitação técnica faz com que as OCMRR tenham dificuldades de realizar parcerias com o mercado da reciclagem e de incluí-las na gestão integrada de

resíduos sólidos, bem como o fortalecimento profissional, e com isto melhorar a performance no trabalho.

Sobre a escolaridade das OCMRR, participaram do questionário catadores com cargos de presidentes das organizações, catadores, triadores e setor administrativo. Na Figura 14 é apresentado o grau de escolaridade dos catadores em OCMRR que participaram desta pesquisa.

Figura 14 – Nível de escolaridade dos catadores



Fonte: Elaborado pelo autor.

No entanto, o nível de escolaridade e a não formação dos catadores, inviabiliza a autogestão das OCMRR.

De acordo com Oliveira *et al.*, (2018), Zon *et al.*, (2020) e Yamane *et al.*, (2023), o nível de escolaridade afeta o desempenho das OCMRR, pois muitos catadores são analfabetos ou têm baixo nível de escolaridade, porém, como observado na Figura 14, dentre os representantes de catadores integrantes desta pesquisa, a maioria possui ensino médio completo e superior completo e incompleto.

No presente levantamento não foram registrados catadores analfabetos, porém com uma amostragem mais representativa de OCMRR do ES, Guimarães (2017) relata em seu estudo que a taxa de analfabetismo em catadores é considerável. Isso porque, segundo Tackla *et al.*, (2017), para exercer a função de catador em OCMRR não é exigido nenhum nível de escolaridade e nem formação profissional.

Na questão 7.1b houve similaridade na percepção dos *stakeholders*, sendo que a maioria (de 50 a 60%) concorda que o nível de escolaridade dos catadores influencia na criação de novas parcerias com empresas e entidades gestoras, bem como com a Prefeituras. Todos percebem que no processo de negociação de venda de materiais recicláveis e formalização de contratos, exige habilidades e ter conhecimento sobre o assunto, além de conhecer o tipo de material.

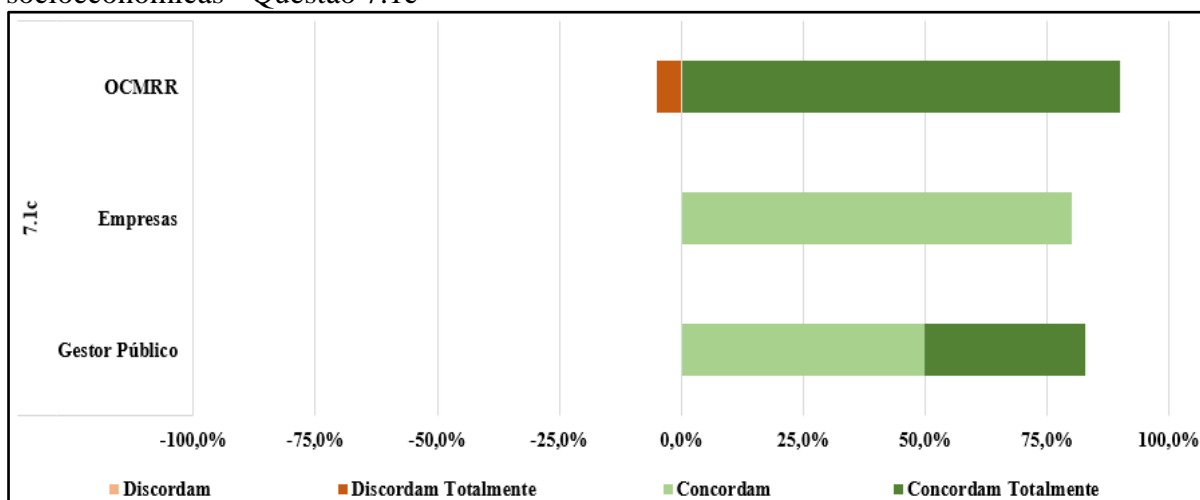
De acordo com Guimarães (2017), a escolaridade é um fator importante a ser considerado, pois ela interfere na gestão do trabalho e no nível de renda dos catadores, sendo que os dois estão correlacionados, e pode limitar oportunidades profissionais e de ascensão profissional.

A autogestão em organizações de catadores é precária, devido às questões de escolaridade de seus integrantes, o que dificulta a manter a sustentabilidade econômica dessas organizações, e muitos catadores estão nas organizações pela falta de oportunidades por conta da baixa escolaridade (IBELLI-BIANCO *et al.*, 2022).

Segundo Ferreira *et al.*, (2019), as empresas não confiam nos serviços prestados pelas OCMRR devido à sua capacidade técnica e operacional, pois muitos catadores não possuem escolaridade, e nem treinamento para manusear os REEE.

Por parte dos catadores organizados, a baixa escolaridade faz com que eles não se sintam qualificados para assumir responsabilidades gerenciais nas organizações, uma vez que se limitam apenas às atividades operacionais (RAMALHO *et al.*, 2022). Visto que o nível de escolaridade impacta negativamente em novas parcerias, e, portanto, na inserção das OCMRR no SLR de REEE, a questão 7.1c identificou a necessidade de ampliação de formação escolar para associados e contratados (celetistas e prestadores de serviços) atuando dentro de OCMRR ou Redes de OCMRR, conforme mostra a Figura 15.

Figura 15 – Impacto social da inserção das OCMRR no SLR de REEE nas condições socioeconômicas - Questão 7.1c



Fonte: Elaborado pelo autor.

Legenda: Questão 7.1.c: Aumentaria a necessidade de ampliação de formação escolar para associados e contratados (celetistas e prestadores de serviços) atuando dentro de OCMRR ou Redes de OCMRR?

Após extensa explanação sobre o assunto, percebe-se na Figura 15 a ampla concordância entre os *stakeholders* sobre a necessidade de melhorar a formação escolar, o que pode ser um incentivo para os catadores organizados que integrarem o SLR de REEE. De acordo com Ramalho *et al.*, (2022), os catadores precisam ser capacitados, pois isto influencia na determinação de competências nas organizações, e conforme mencionando por Guimarães (2017), a baixa eficiência econômica é motivada também pela falta de capacitação e baixa escolaridade. De Britto *et al.*, (2018) e Porto (2019) constataram em seus estudos que um dos obstáculos das OCMRR para serem eficientes no campo operacional é a falta de formação dos catadores. Além disso, para Zon *et al.*, (2020), a falta de capacitação aumenta o risco de problemas com segurança e insalubridade dos catadores.

Como se pode observar, a formação escolar é necessária para promover a autogestão dessas organizações, e em relação aos REEE, De Oliveira *et al.*, (2020) ressaltam que os catadores organizados, após capacitação, começaram a segregar estes resíduos de maneira mais eficiente e eficaz, e conseqüentemente com maior retorno financeiro. Com a capacitação técnica, a autogestão das OCMRR, haverá um aumento na renda mensal dos catadores, com isto, as questões 7.2a a 7.2d retratam sobre o rendimento mensal familiar.

A questão 7.2a foi direcionada apenas para o *stakeholder* Gestor Público, e questionou se “A Prefeitura entende que com a maior cobertura de coleta de recicláveis, caso os catadores sejam inseridos na logística reversa de REEE, haverá um aumento na renda mensal familiar dos catadores”. Na percepção dos representantes dos gestores públicos, haverá um aumento na

renda familiar mensal dos catadores, pois haverá mais materiais recicláveis, e que muitos REEE são valiosos, e que de acordo com Ferreira *et al.*, (2019), os REEE são uma oportunidade de aumentar a renda familiar nas OCMRR. Já Demajorovic *et al.*, (2016) e Castro *et al.*, (2023) também salientam que a inclusão das OCMRR nos SLR, em especial de REEE, também proporciona o aumento da renda dos catadores.

Com isto, a questão 7.2b, direcionada apenas para o *stakeholder* OCMRR, questionou “*Se ampliar os negócios com a inserção da logística reversa de REEE, o catador investiria na educação do seu filho*”. Cabe ressaltar que todos os entrevistados disseram que investiriam na educação dos filhos, e que de acordo com Kasper (2022), as OCMRR que começaram a trabalhar com REEE tiveram uma melhora na renda, e que investiram na educação dos filhos, conforme também mencionam Da Rocha (2020) e Gonçalves-Dias *et al.*, (2020).

Com relação à questão 7.2c que tenta avaliar o efeito da possibilidade de ampliação de cobertura de coleta de recicláveis na renda mensal familiar dos catadores irá aumentar, todos os entrevistados concordaram que a renda mensal possivelmente irá aumentar, devido a variedade de matérias recicláveis com a inserção dos REEE. Segundo Carvalho *et al.*, (2022) concordam que com a variedade, há possibilidade de aumento de produtividade, o que conseqüentemente impacta no aumento na renda do catador.

A questão 7.2d, direcionada apenas para o *stakeholder* Empresa e Entidade Gestora, questionou se “*Para a empresa com a maior cobertura de coleta de REEE, haverá impacto direto no aumento da diversidade dos serviços e conseqüentemente nos lucros dos sócios*”. Na percepção dos representantes das empresas e entidades gestoras haverá impacto direto no aumento dos serviços e nos lucros da empresa. Kasper (2022) salientou que as empresas que começaram a fazer parte da logística reversa e comercializam REEE para as indústrias recicladoras, sendo que dependendo do material chegam a exportar, tiveram um aumento dos lucros. Ferreira *et al.*, (2019) também salientam que o setor empresarial será beneficiado com o SLR de REEE, com aumento dos lucros com os materiais passíveis de reciclagem, e até mesmo com a mineração urbana.

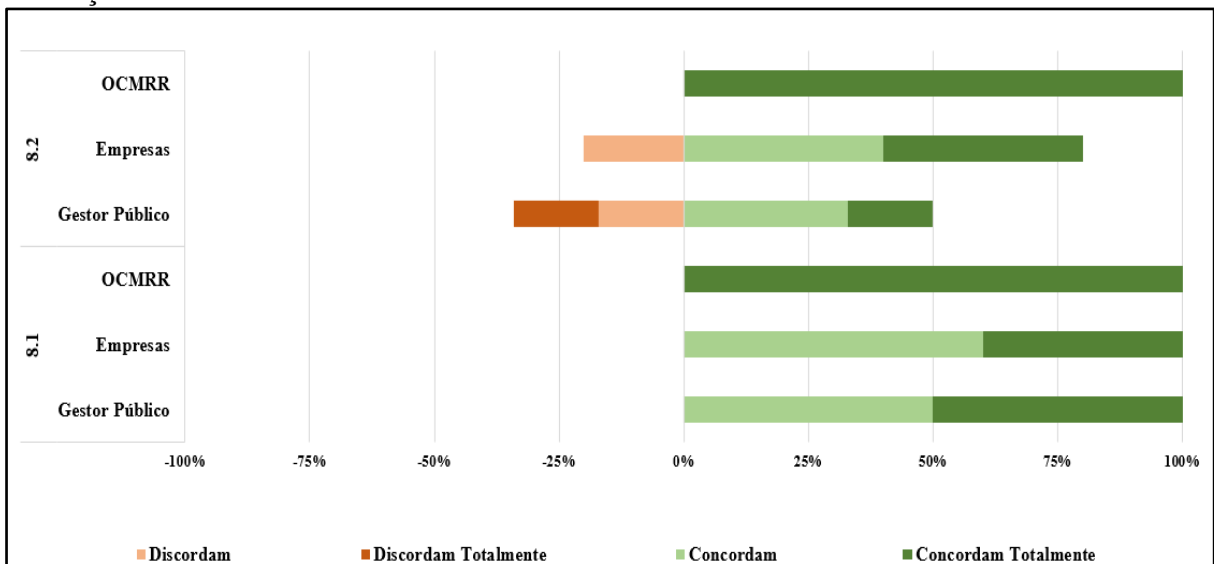
Já a questão 7.3, direcionada para todos os *stakeholders*, questionou se “*Possibilitaria que os associados e contratados (celetistas e prestadores de serviços) atuando dentro de OCMRR ou Redes de OCMRR, com a renda extra auferida com essa venda, investissem em melhoras de suas residências*”. A resposta foi unânime, que com o aumento da renda dos catadores organizados, conseqüentemente poderão investir em melhorias para as suas residências. Conforme Ibáñez-Forés *et al.*, (2019), há uma melhor condição de vida dos catadores com o

aumento de renda. No entanto, quando questionados o que seria qualidade de vida, para eles é ter condições de conseguir comprar uma residência ou reformá-la (GONÇALVES-DIAS *et al.*, 2020).

3.3.8 Participação e Satisfação da Comunidade

Na Figura 16 são apresentados os resultados sobre a participação da população e a cobertura de coleta de REEE que a inserção das OCMRR na LR de REEE poderia promover.

Figura 16 – Impacto social da inserção das OCMRR no SLR de REEE na participação e satisfação da comunidade



Fonte: Elaborado pelo autor.

Legenda: Questão 8.1: A população estaria mais satisfeita sabendo que os REEE poderiam ter uma destinação adequada ao invés de disposto em aterro sanitário?

Questão 8.2: A prefeitura teria condições de ampliar a cobertura de coleta seletiva de REEE?

A Figura 16 mostra que todos os *stakeholders* concordam de forma unânime que a população ficaria satisfeita com o envio dos REEE para as OCMRR, sendo esta considerada como preferencial em relação à disposição em aterro sanitário por estar alinhada ao conceito de economia circular e permitir a integração das OCMRR no SLR. Cabe ressaltar que a destinação do REEE para aterro sanitário não é considerada como irregular sob o aspecto legal. No entanto, deixa de aproveitar os materiais contidos no REEE em novos ciclos produtivos. Nesse sentido, destaca-se que a população tem papel fundamental na separação e destinação adequada dos REEE (DE OLIVEIRA NETO *et al.*, 2022).

Contudo, De Oliveira *et al.*, (2020) ressaltam que a maioria da população brasileira desconhece a forma de destinação adequada, e muitas vezes descartam o REEE junto com a coleta seletiva de materiais recicláveis ou então junto com o RSU. Os autores enfatizam que o município deve realizar campanhas de conscientização para a população sobre a separação e destinação ambientalmente adequada desses resíduos. Kasper (2022) enfatiza que a presença dos ecopontos são uma forma de informar e conscientizar a população para o descarte correto dos resíduos.

Em relação a questão 8.2, a Figura 16 mostra que, para os *stakeholders* de forma geral, a prefeitura teria condições de ampliar a cobertura de coleta seletiva de REEE, sendo que há previsão legal para isso, conforme pode ser lido no artigo 33, inciso 7º da PNRs:

Se o titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, por acordo setorial ou termo de compromisso firmado com o setor empresarial, encarregar-se de atividades de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes nos sistemas de logística reversa dos produtos e embalagens a que se refere este artigo, as ações do poder público serão devidamente remuneradas, na forma previamente acordada entre as partes.

Diante disto, a Prefeitura pode realizar a coleta seletiva de REEE desde que devidamente remunerada pelo serviço. Nesse sentido, foi questionado aos gestores públicos se no município existe alguma iniciativa de coleta seletiva de REEE por parte das Prefeituras. Das 6 prefeituras entrevistadas, 4 declararam que possuem iniciativas. Dentre as que possuem, 2 possuem convênio com a entidade gestora da logística reversa de REEE.

As iniciativas são locais de entrega voluntária, como ecopontos, disponibilizados pela Prefeitura para o recebimento de REEE, evitando que estes resíduos sejam dispostos inadequadamente em outros locais públicos, conforme descrito também no estudo de Araujo *et al.*, (2017). As que possuem parcerias com as entidades gestoras, encaminham esses resíduos inicialmente para as entidades, que posteriormente encaminham para as indústrias de reciclagem, porém nenhuma Prefeitura declarou destinar o REEE para as OCMRR.

Ainda, vale ressaltar que mais de 25% dos gestores públicos discordam que a Prefeitura teria condições de ampliar a cobertura de coleta seletiva de REEE (vide Figura 16), sem a devida compensação, alegando que a coleta seletiva de REEE não é responsabilidade do poder público.

Na prática, o que se observa é que as Prefeituras arcam com o custo da coleta, onerando o orçamento municipal, em especial para os REEE da linha branca como geladeiras, fogões e

máquinas de lavar, por meio do serviço de coleta de móveis usados/danificados, ou ainda dispondo ecopontos, conforme já exposto.

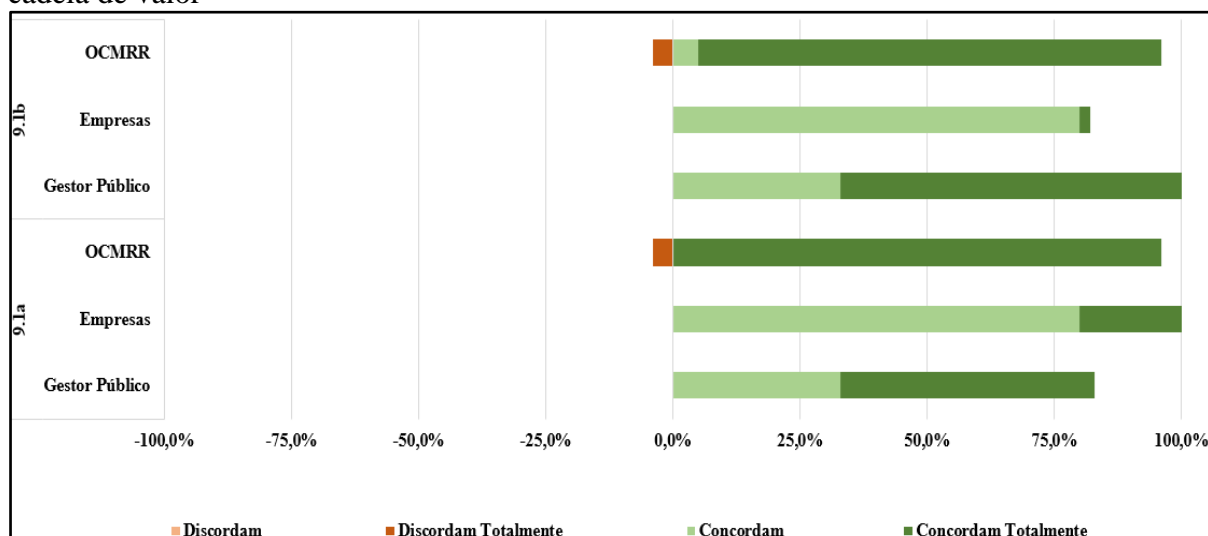
De forma complementar, quando se inquiriu às OCMRR acerca da avaliação da coleta seletiva de REEE para a sociedade (Item 8.1 da Figura 16), identificou que 73% das organizações avaliam o serviço de coleta de REEE para população em geral como “péssimo”, e que não há este tipo de coleta e destinação ambientalmente adequada, demonstrando que no Brasil, estas iniciativas de coleta de REEE ainda são incipientes, e a maior parte desses resíduos são mantidos em casa, mesmo obsoletos e quebrados (DE OLIVEIRA NETO *et al.*, 2022). De acordo com Dias *et al.*, (2022), esse fato pode ser explicado pela falta de infraestrutura de coleta e campanhas educativas por parte das entidades gestoras e pela ausência de convênios entre estas e as prefeituras.

3.3.9 Relação dos Atores da Cadeia de Valor

A Figura 17 mostra que na percepção de todos os *stakeholders*, a integração das OCMRR no SLR de REEE ampliará oportunidades e a celebração de contratos com as entidades gestoras.

Conforme mostra a questão 9.1a, contratos com as entidades gestoras darão mais transparência sobre a destinação de REEE e credibilidade aos serviços ambientais prestados pelas OCMRR. A transparência pode ser percebida pela publicação dos convênios das prefeituras com as entidades gestoras, ou dos contratos das segundas com as OCMRR. De todas as formas, esses documentos proporcionam condicionantes como a elaboração de relatórios de controle ambiental e Manifestos de Transporte de Resíduos (MTR). Nesse sentido, na questão 9.1b, os *stakeholders* concordam que estes documentos conferem uma boa prática de transparência e anticorrupção.

Figura 17 – Impacto social da inserção das OCMRR no SLR de REEE na relação dos atores da cadeia de valor



Fonte: Elaborado pelo autor.

Legenda: Questão 9.1.a: Tais contratos bem como os relatórios de controle ambiental e Manifestos de Transporte de Resíduos emitidos trariam mais transparência sobre a destinação de REEE?

Questão 9.1.b: Seriam necessários à apresentação de relatórios de controle ambiental e Manifestos de Transporte de Resíduos informando sobre a destinação de REEE proveniente da coleta seletiva?

No âmbito da logística reversa, os relatórios de controle ambiental são descritos no Decreto Federal nº 10.240/2020, como Relatórios anuais de desempenho cujo conteúdo mínimo contempla, conforme o art. 56 (Da avaliação e do monitoramento do sistema), com informações e os dados consolidados no período de 1º de janeiro a 31 de dezembro do ano anterior, fornecidos pelas empresas gestoras, pelas empresas associadas, pelas empresas representadas e pelas empresas que operam os sistemas individuais:

§1º Os dados, informações, relatórios e estudos de que trata o caput conterão, no mínimo:

I - a relação dos Municípios atendidos pelo sistema de logística reversa;

II - a relação com a identificação e os endereços dos pontos de recebimento;

III - o peso dos produtos eletroeletrônicos recebidos pelo sistema de logística reversa;

IV - a média ponderada do peso unitário por tipo de produto no ano-base de 2018, para fins da equivalência de que trata o art. 52;

V - a relação das empresas recicladoras utilizadas, incluído o Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica - CNPJ, o peso dos produtos eletroeletrônicos recepcionados e a situação das empresas perante o órgão de controle ambiental;

VI - as informações sobre o status do cumprimento das metas pactuadas;

VII - os dados e as informações sobre a execução dos planos de comunicação e de educação ambiental não formal; e

VIII - outros aspectos relevantes para o acompanhamento da performance do sistema de logística reversa.

E este Relatório deverá ser entregue ao Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2020). Já o MTR, onde o gerador emite documentos autodeclaratórios de quantidades de resíduos sólidos, emitidos pelo Sistema Nacional de Informações sobre a gestão de Resíduos Sólidos (SINIR), que acompanha o transporte do resíduo até a destinação final ambientalmente adequada, passaram a ser exigidos a todos os geradores de resíduos sólidos (BRASIL, 2020). Além dos documentos supracitados, são emitidas notas fiscais e créditos de reciclagem pelas OCMRR para fins de comprovação da logística reversa.

De acordo com Silva (2017), nas OCMRR, a falta de transparência em seus dados internos ainda dificulta a autogestão. Ainda, é importante que as OCMRR estimulem a participação de seus integrantes, até mesmo na elaboração dos relatórios de controle, e assim desenvolvam confiança, transparência, integridade e cooperação (RAMALHO *et al.*, 2022).

Tanto Kasper (2022), quanto De Britto *et al.*, (2018) verificaram não só a necessidade, como a atividade de controle de entrada e saída dos materiais recicláveis por meio da emissão e controle de notas fiscais, possibilitando controle e transparência dos materiais comercializados e dos resultados dos serviços prestados. Já o Certificado de Crédito de Reciclagem de Logística Reversa (CCRLR), estabelecido pelo Decreto Federal nº 11.413/2023, é um “documento emitido pela entidade gestora que comprova a restituição ao ciclo produtivo da massa equivalente dos produtos ou das embalagens sujeitas à logística reversa”, e que para serem emitidos, necessitam das notas fiscais (BRASIL, 2023a).

Portanto, entende-se que para promover a transparência na destinação de REEE, faz-se necessário que as OCMRR, para integrar o SLR de REEE, atendam outros pontos pertinentes como os levantados nas questões 1.1.a, 4.2, 6.1, 6.2, 7.1.c.

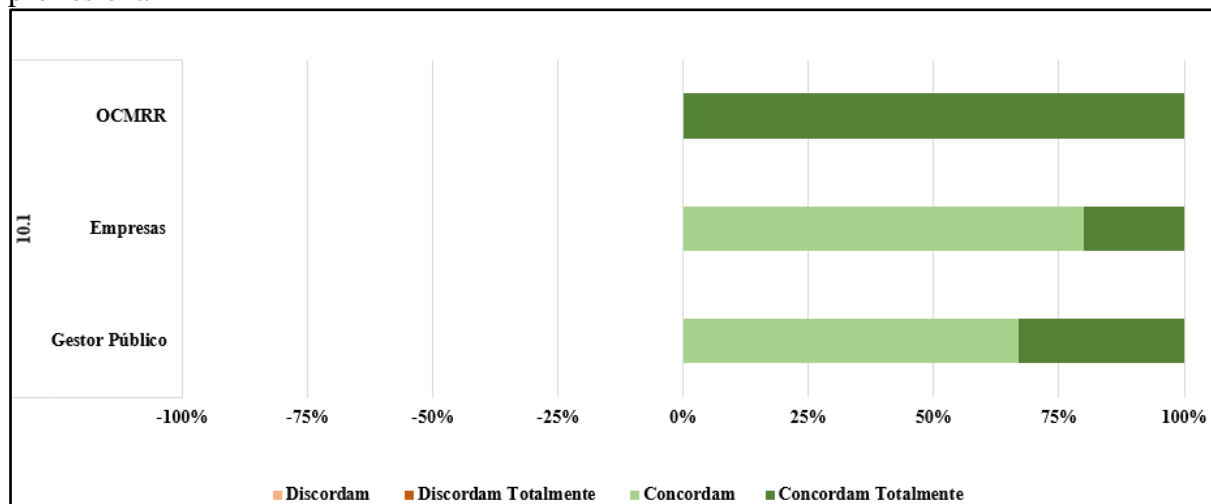
3.3.10 Desenvolvimento Profissional

Nesta categoria foi avaliada a consciência ambiental do catador, a disponibilidade de capacitações, treinamentos que a inserção das OCMRR no SLR de REEE poderia promover, conforme abordado na questão 10.1, cujo resultado está apresentado na Figura 18.

Em relação a questão 10.1, 100% dos *stakeholders* entrevistados concordam que a inserção das OCMRR no SLR de REEE ampliaria a necessidade de oferecimento de treinamento para catadores associados e contratados (celetistas e prestadores de serviços) atuando dentro de OCMRR ou Redes de OCMRR, tendo em vista a discussão já apresentada nos tópicos anteriores

que reforçam a necessidade de treinamento e capacitação de catadores para manusear o REEE (vide Figura 18).

Figura 18 – Impacto social da inserção das OCMRR no SLR de REEE no desenvolvimento profissional



Fonte: Elaborado pelo autor.

Legenda: Questão 10.1: Ampliaria a necessidade de oferecimento de treinamento para associados e contratados (celetistas e prestadores de serviços) atuando dentro de OCMRR ou Redes de OCMRR?

Conforme já exposto, e de acordo com Siman *et al.*, (2020), Zon *et al.*, (2020), Garcia (2021) e Valente *et al.*, (2021), para melhorar a eficiência das OCMRR são necessários treinamentos para lidar com várias tipologias de resíduos, como os REEE, e assim garantir que os catadores possam desenvolver suas atividades de forma adequada, com qualidade e assim evitar os riscos e manter a segurança na realização dos serviços.

Em contato telefônico, as entidades gestoras informaram que possuem parcerias com *startups* que conectam as OCMRR com empresas de reciclagem de REEE a fim de facilitar a comercialização e eliminar atravessadores. No entanto, para as empresas recicladoras firmarem parcerias com as OCMRR, precisam garantir a segurança dos catadores para desempenhar a atividade.

Ainda, 60 cooperativas localizadas em diversos estados do Brasil foram capacitadas para receber REEE disponibilizando locais de entrega voluntária (LEV), sendo que 2 cooperativas obtiveram licença ambiental para beneficiamento primário, e mais de 40 cooperativas estavam em processo de iniciar capacitação.

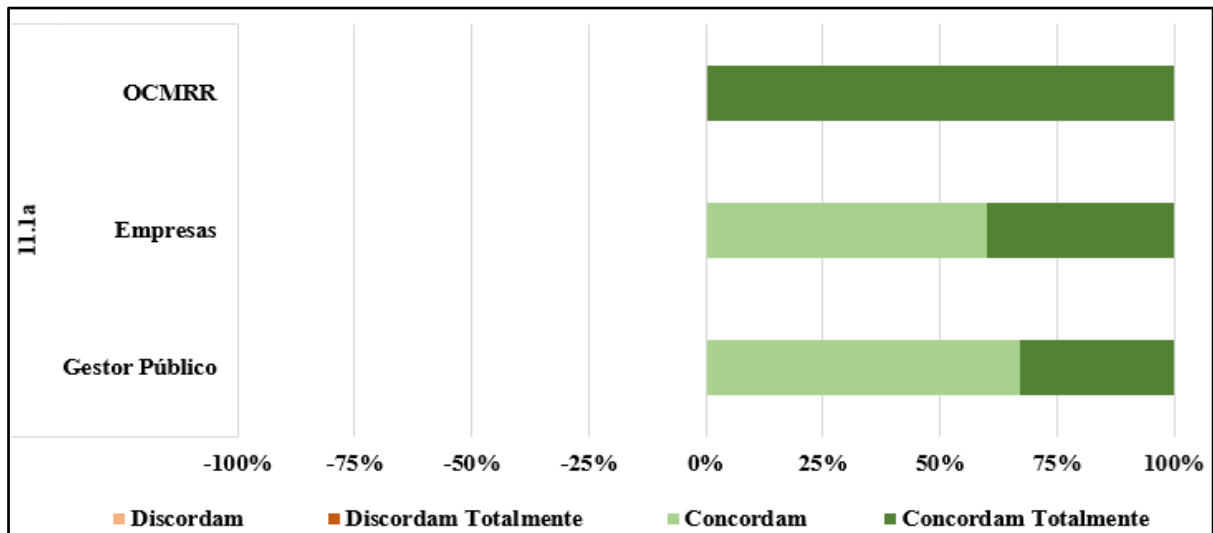
Por fim, as entidades gestoras manifestaram a intenção de capacitar essas OCMRR para realizarem o beneficiamento primário expandindo a capacitação em segurança, risco, prevenção da saúde, gestão, comercialização, dentre outros.

Nesse sentido, tem-se o exemplo do Projeto Eco Eletro, criado pelo Centro de Descarte e Reuso de Resíduos de Informática (CEDIR) da Universidade de São Paulo (USP), que capacita as OCMRR no manuseio, desmontagem e separação dos REEE no Estado de São Paulo.

3.3.11 Desenvolvimento Local

Um ponto amplamente defendido nos tópicos anteriores é a importância da conscientização ambiental, em especial relacionado ao descarte correto de REEE. Na questão 11.1a todos *stakeholders* apoiam a necessidade de ampliar a conscientização quanto a responsabilidade ambiental da sociedade com vistas a incentivar a reciclagem dos REEE, conforme 19.

Figura 19 – Impacto social da inserção das OCMRR no SLR de REEE no desenvolvimento local



Fonte: Elaborado pelo autor.

Legenda: Questão 11.1a: Ampliaria a conscientização quanto a responsabilidade ambiental da sociedade?

Já a questão 11.1b, “*A sociedade precisaria receber informações sobre gestão de REEE como separação na fonte e coleta seletiva?*”, mostrou que para isso a população precisa receber informações sobre o descarte e a destinação dos REEE, pois a educação ambiental contínua é necessária para que a população aprenda a realizar corretamente a separação na fonte geradora e o descarte correto.

A conscientização ambiental deve ser um processo contínuo realizado por meio de ações de educação ambiental promovidas pelas entidades gestoras, poder público e OCMRR, que também podem atuar como educadores ambientais.

A responsabilidade das entidades gestoras, além de implementar e operacionalizar o sistema de logística reversa de REEE, também envolve elaborar os Planos de Comunicação e de Educação Ambiental não formal e dar visibilidade, conforme Decreto Federal nº 10.240/2020:

Art. 43. A execução do plano de comunicação poderá ocorrer por meio dos seguintes veículos de comunicação, entre outros:

I - mídia digital, com anúncios, vídeos e *banners*;

II - mídia impressa, com revistas, *folders*, cartilhas, gibis e encartes);

III - televisão e rádio;

IV - *outdoor*;

V - *busdoor* e painéis para ônibus, trens e metrô;

VI - redes sociais;

VII - campanhas itinerantes e caravanas; e

VIII - palestras e eventos.

Ferreira *et al.*, (2019) apontam a importância do apoio do poder público no SLR de REEE atuando na parte de comunicação social e até mesmo de capacitação das OCMRR na área de gestão para aumentar a adesão da população. Siman *et al.*, (2020) e Dutra *et al.*, (2018) reforçam que as ações de educação ambiental devem ser implementadas pelos órgãos públicos, e para os casos de resíduos de responsabilidades do SLR, contar com o investimento das entidades gestoras, ou como tal assunto estiver descrito no ato normativo que formaliza o serviço com a prefeitura ou OCMRR.

Algumas Prefeituras que participaram preenchendo o questionário desta pesquisa, recebem REEE por meio dos Ecopontos e realizam campanhas de descarte, por meio do *site* institucional. Ainda, o Programa Estadual de Educação Ambiental do Espírito Santo possui ações de educação ambiental voltados para SLR para mobilizar e sensibilizar a população (SEAMA-IEMA, 2017).

Outro exemplo nesse sentido é citado por Kasper (2022): em Florianópolis (SC), a Prefeitura, por meio da Autarquia de limpeza pública e gerenciamento de resíduos sólidos, realiza campanhas de educação ambiental, em especial, voltadas para o descarte correto de REEE. Dias *et al.*, (2018) e Santos; Ogunseitan (2022) ressaltam que a falta de campanhas de conscientização para a população, por parte dos órgãos públicos, é um obstáculo para a

destinação adequada dos materiais recicláveis, em especial os REEE, pois não tem conhecimento de como e onde descartar esses resíduos.

Por fim, a literatura aponta os catadores como importantes agentes de educação ambiental, como citado por Ferreira *et al.*, (2019), em que os catadores organizados realizam ações de educação ambiental para a população. Kasper (2022) também identificou catadores organizados que realizam campanhas de educação ambiental para a população realizar o descarte adequado dos resíduos.

Para Carvalho *et al.*, (2022) e Dutra *et al.*, (2018) concordam que promover ações de educação ambiental não é tarefa atribuída e obrigatória às OCMRR. Entretanto, segundo estes autores, para exercer esta nova modalidade, as OCMRR precisam estar aptas para realizar estas ações, e os catadores enxergam isto como uma nova modalidade de trabalho e renda, mediante celebração de convênios e/ou contratos. Silva (2021) complementa que catadores organizados podem atuar em ações de cidadania, como conscientizar a população para o descarte adequado dos REEE. De Assis *et al.*, (2019) reforçam que um dos principais serviços realizados pelas OCMRR é a educação ambiental, sendo que em algumas cidades existem contratos entre poder público e estas organizações para realizarem tal atividade junto à população, mas que mesmo assim ainda exige muito preparo dos catadores em relação à formação técnica.

Em relação a separação na fonte, ações de educação ambiental pode ajudar na qualidade e quantidade dos materiais passíveis de reciclagem, em especial quando os órgãos públicos implementam estas ações com programas de coleta seletiva, ensinando a população a separar de forma adequada (GAVALOTE *et al.*, 2023). Porém, nem sempre essas ações de educação ambiental fazem com que a população consiga separar de forma adequada na fonte geradora, pois a ação não possui efeito imediato, ressaltando a importância de serem contínuas (GAVALOTE *et al.*, 2023).

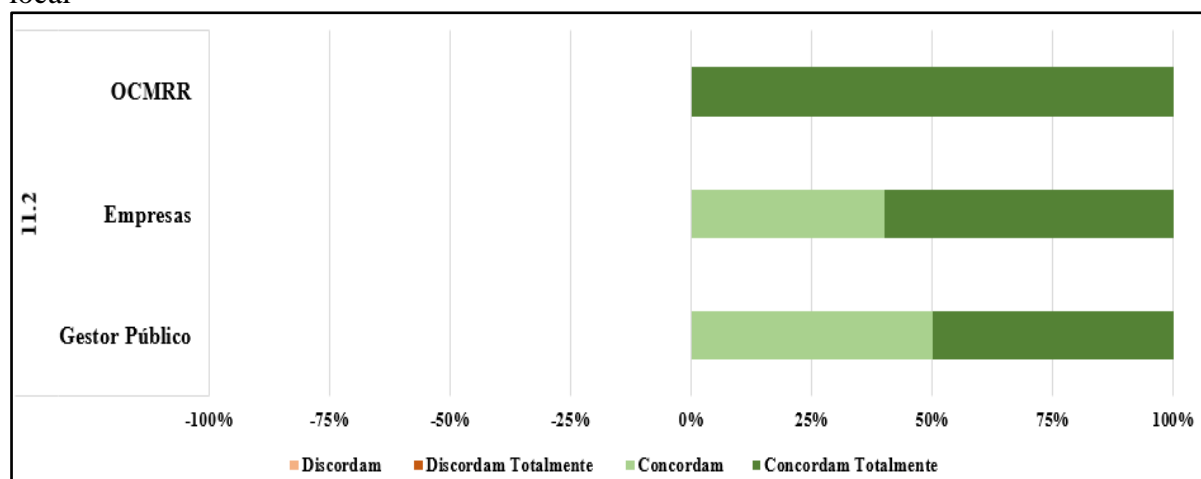
Nesse sentido, a questão 19 (“Você reconhece a importância do seu trabalho para a educação ambiental?”), direcionada especificamente às OCMRR, identificou que os catadores reconhecem a importância do seu trabalho para a educação ambiental, pois como atores sociais importantes no processo de gestão integrada dos resíduos sólidos, conseguem conscientizar a população a realizar a separação na fonte de forma adequada.

Assim, a ação dos catadores organizados em práticas de educação ambiental pode ser eficaz, conforme observado por Ramalho *et al.*, (2022), pois quando a população é conscientizada a triagem dos materiais recicláveis na fonte geradora é melhorada, e assim segue para as OCMRR

uma melhor qualidade dos materiais recicláveis. Todavia, por mais que os catadores conscientizem, a população realiza o descarte de forma inadequada devido à fatores que envolvem questões sociais, culturais, comportamentais, educacionais, e até mesmo vinculada a participação do poder público, como falta de divulgação dos locais de descarte (ZOON, 2018; KASPER, 2022). As ações têm que ocorrer de forma continuada para que a população faça parte da educação ambiental (BESEN *et al.*, 2017).

A questão 11.2 buscou identificar se a necessidade de mão-de-obra formalizada aumentaria caso haja nova modalidade comercial de destinação de REEE, além de aterro sanitário, com geração de receita adicional. Nesta questão, conforme pode ser verificado na Figura 20, todos os *stakeholders* concordam que esta ação provavelmente aumentará a necessidade de formalizar OCMRR para manusear e comercializar os REEE.

Figura 20 – Impacto social da inserção das OCMRR no SLR de REEE no desenvolvimento local



Fonte: Elaborado pelo autor.

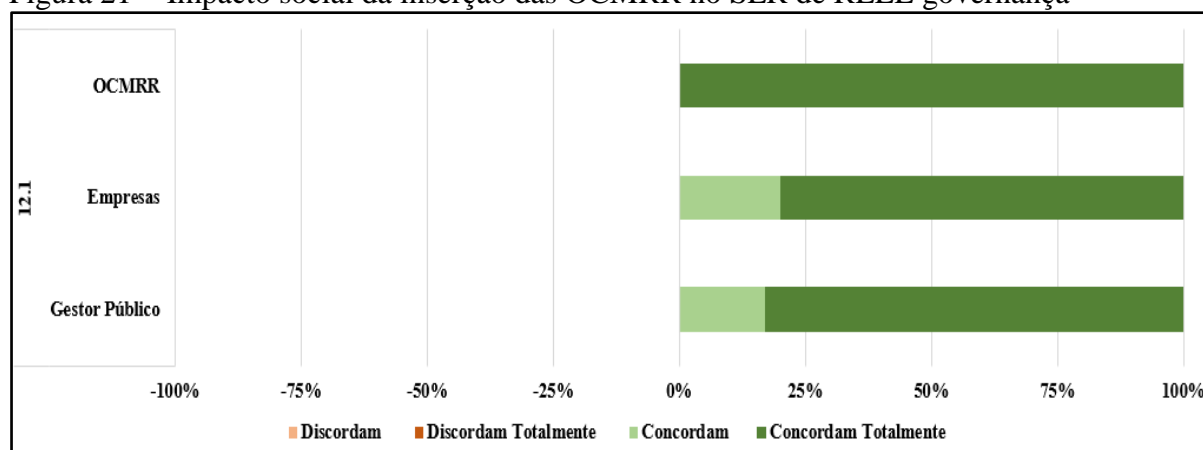
Legenda: Questão 11.2: Caso haja nova modalidade comercial de destinação de REEE, além de Aterro Sanitário, com geração de receita adicional, aumentaria a necessidade de mão-de-obra formalizada?

A necessidade de formalização das OCMRR foi amplamente discutida nos tópicos anteriores, em especial nas questões 7.1a, 7.1b e 7.1c, e de forma resumida, de acordo com Ferreira *et al.*, (2019), é necessário promover a qualificação dos catadores das OCMRR para manejar os REEE, pois haverá aumento de demanda e de mão-de-obra qualificada.

3.3.12 Governança

Por último, a questão 12.1 procurou identificar se a inserção das OCMRR no SLR de REEE poderia proporcionar o desvio dessa tipologia de resíduos de aterros sanitários. Para essa questão todos os *stakeholders* concordam que haverá este desvio dos aterros para as OCMRR, conforme Figura 21.

Figura 21 – Impacto social da inserção das OCMRR no SLR de REEE governança



Fonte: Elaborado pelo autor.

Legenda: Questão 12.1: Haveria ampliação de possibilidades de destinação de REEE além da disposição final em aterros sanitários?

De acordo com Giese *et al.*, (2021), dispor esses resíduos em aterro sanitário, atualmente, pode ser mais barato que manejar de outra forma, lembrando que essa decisão deixaria de aproveitar o REEE como fonte secundária de matérias primas de interesse econômico que poderiam ser reintroduzidos no mercado. Além disso, encaminhar o REEE para as OCMRR promove um ganho social e ambiental, sendo uma solução atrativa, já que proporciona um aumento da geração de renda, oportunidade e inclusão social para os catadores.

Por fim, o desvio de qualquer tipologia de resíduo para a reciclagem também aumenta a vida útil de aterros sanitários.

3.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo, a metodologia proposta permitiu identificar os impactos sociais com a inserção das OCMRR no SLR de REEE. De acordo com os resultados do questionário ora apresentados, todas as categorias de impacto social foram relevantes, uma vez que mostram as OCMRR enfrentando desafios para serem inseridas neste SLR. Vale ressaltar que a aplicação do questionário mostrou que, de forma geral, não houve variações significativas entre as respostas,

mesmo os *stakeholders* sendo diferentes, tendo vivências desiguais sobre o assunto OCMRR e SLR de REEE.

Os impactos sociais mais relevantes foram condições de trabalho, tendo em vista que mostrou que as OCMRR poderão aumentar a renda com a comercialização dos REEE, pois haverá mais demanda de materiais a serem triados, e dependendo da demanda, poderá ter uma ampliação da jornada de trabalho, sendo que atualmente trabalham de segunda a sexta-feira, de 08:00 às 17:00 horas, não fazem hora-extra, conseguem exercer suas atividades neste período de 40 horas semanais.

Ainda, conclui-se que há necessidade de ter um triador específico para manusear os REEE, desde o recebimento, passando pela triagem até o desmantelamento, para facilitar a classificação destes, e também não os misturar aos recicláveis comuns, como observado na maioria das organizações.

As OCMRR não possuem licença ambiental específica que engloba a atividade de desmontagem de REEE, ou seja, estão irregulares. No Espírito Santo apenas uma OCMRR possui licença específica, e outras três localizadas em outros estados. Isto mostra a fragilidade das organizações, que não atendem os requisitos técnicos e legais para manusearem os REEE, pois precisam adequar os galpões, estruturá-los para o recebimento destes resíduos, ter uma baia específica, e também de treinamento para os catadores apreenderem a manuseá-los. Outro ponto importante, é em relação ao preço de venda desses resíduos nas organizações, que são estabelecidos pelos atravessadores, e os catadores como não tem conhecimento na parte financeira, acabam aceitando, até mesmo por ser um valor um pouco mais atrativo, mas que tem condições de ser bem mais valorizado.

Já nas 4 OCMRR que estão legalizadas para trabalho com estes resíduos, os valores de comercialização são tratados com as entidades gestoras. Em relação ao salário que estes catadores recebem, concluiu que em média, recebem entre um a dois salários mínimos, porém, uma realidade no Espírito Santo, é que há organização que recebe até $\frac{1}{2}$ salário mínimo, uma situação desfavorável para os catadores.

Já o impacto social saúde e segurança conclui-se que as OCMRR não fiscalizam a utilização de EPIs por parte dos catadores, mas consideram que é importante e necessário o uso desses equipamentos por conta da segurança, ainda mais com a inserção dos REEE nas atividades operacionais.

Em relação ao controle vacinal, os catadores precisam realizar o controle do esquema vacinal, pois exercem atividade de risco. Além disso, manipular REEE, uma tipologia que contém metais pesados, compostos perigosos em sua composição, precisa atender as normas de segurança do trabalho e utilizar os equipamentos de proteção adequados, e que se tomadas as medidas preventivas, utilizar EPIs adequados, o risco será menor em relação a saúde de quem estiver manipulando esses resíduos.

No impacto social condições socioeconômicas conclui-se que o nível de escolaridade não afeta na qualidade/quantidade de REEE, porém, afeta em relação a capacidade de firmar acordos, parcerias com empresas, e até mesmo com os atravessadores, em relação à estipulação de valores de comercialização. Em relação ao nível de escolaridade dos catadores entrevistados, a maioria possui ensino médio completo, e há também aqueles com nível superior completo. No entanto, há presença de baixo nível de escolaridade nas organizações. Portanto, há necessidade de capacitação para os catadores, sendo técnica, de gestão, financeira.

Um impacto social a ser considerado também é o da participação e satisfação da comunidade, conclui-se que a população estaria mais satisfeita sabendo que os REEE não estariam sendo destinados para aterros sanitários ou então lançados em locais indevidamente, e sim, sendo destinados para as OCMRR, promovendo conhecimento, ampliação de mercado, e geração de renda. Porém, as prefeituras não podem investir em coleta seletiva de REEE, pois o SLR é uma atribuição dos fabricantes, dos importadores, dos distribuidores e dos comerciantes, e não do município.

Nos impactos sociais desenvolvimento profissional, desenvolvimento local e governança, conclui-se que há necessidade de treinamento para as OCMRR para o manuseio dos REEE; sobre conscientização ambiental, que promover campanhas educativas, sobre a destinação correta dos resíduos e incluir as OCMRR aumenta a disponibilidade desses resíduos a serem encaminhados para o local adequado, já que a população hoje não sabe a forma adequada de descartá-los. E que os catadores têm papel fundamental no processo de educação ambiental.

No contexto geral da pesquisa, conclui-se que há possibilidade para a inserção das OCMRR no sistema de logística reversa de REEE, porém é necessário minimizar os impactos sociais negativos, na perspectiva de proporcionar aos catadores condições dignas de trabalho, capacitações, e que suas atividades fazem parte desta cadeia, proporcionando qualidade de vida, melhorias ambiental, social e econômica.

Assim, as entidades gestoras também precisam perceber as OCMRR como parte integrante deste processo, e o poder público fomentar a questão da logística reversa e da inclusão dos catadores organizados.

E ainda, para pesquisas futuras recomenda-se em relação à aplicação da metodologia ACV-S, que a população também seja consultada como *stakeholder*.

CAPÍTULO 4 – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Esta pesquisa identificou no Capítulo 2 disfunções econômica, legal, social e ambiental que dificultam a inserção das OCMRR no SLR de REEE, tais como falta de infraestrutura das OCMRR, como parte física e galpões que precisam estar adequados com cobertura, além de equipamentos obsoletos, utilização de ferramentas inadequadas. Identificou também a necessidade de capacitação técnica dos catadores para manusear estes resíduos, e também para realizar a autogestão desses empreendimentos, e que a falta de capacitação faz com que o poder público e as indústrias não reconheçam os catadores como atores para o SLR, e desacreditam no trabalho que estas OCMRR podem realizar, e assim aumentar o fluxo de resíduos a serem encaminhados para as indústrias de reciclagem.

Uma das principais barreiras encontradas é o atendimento aos requisitos legais, como regularização, licenças ambientais das OCMRR. Ainda, a falta de conscientização da população em relação ao descarte inadequado dos REEE, e que o poder público pode realizar campanhas educativas para o descarte adequado, e inserir as OCMRR neste aspecto.

Com o estudo de caso realizado no Capítulo 3 foram identificados os impactos sociais, e os resultados mostraram que as condições de trabalho, saúde e segurança dos catadores, condições socioeconômicas e a participação da população são fatores que impactam na inserção das OCMRR no SLR de REEE. Ainda, as OCMRR entrevistadas pouco conhecem sobre o potencial econômico dos REEE, já que estes quando chegam nos galpões são misturados com outros recicláveis, e até mesmo comercializados em conjunto, ou então são vendidos como sucatas.

É importante salientar também que o poder público pode construir políticas públicas no incentivo de SLR com a inclusão destas OCMRR, e assim promover a inclusão social dos catadores. As OCMRR ainda não estão preparadas para serem inseridas neste processo, sendo um grande desafio, pois há um potencial nestas organizações para melhorar a destinação destes resíduos, e assim promover a geração de renda destes catadores e fomentar as indústrias de reciclagem.

É preciso integrar ações como capacitação destes catadores, melhorar a autogestão das OCMRR, implantar coleta seletiva dos REEE, conscientizar a população com o descarte adequado destes resíduos, e até mesmo incluir as universidades no processo de capacitação destes catadores para manuseio dos REEE, triagem e remanufatura, bem como a valorização desses resíduos, como agregar valor de comercialização.

CAPÍTULO 5 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABALANSA S.; MAHRAD, B. E.; ICELY, J.; NEWTON, A. Electronic Waste, an Environmental Problem Exported to Developing Countries: The GOOD, the BAD and the UGLY. 2021. **Sustainability**, 13, 5302. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/9/5302>. Acesso em: 19 mar. 2022.

ABDI – Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. Gestão de REEE no Brasil: Análise de Viabilidade Técnica e Econômica. ABDI, 2013. Disponível em: <http://www.comexresponde.gov.br/portalmidic/arquivos/dwnl_1416934886.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2022.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR 15833**: Manufatura reversa - Aparelhos de refrigeração. Rio de Janeiro-RJ, 2018.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR 16156**: Resíduos de equipamentos eletroeletrônicos - Requisitos para atividade de manufatura reversa. Rio de Janeiro-RJ, 2013.

ACQUAH, A. A.; D’SOUZA, C.; MARTIN, B. J, *et al.*, Musculoskeletal Disorder Symptoms among Workers at an Informal Electronic-Waste Recycling Site in Agbogbloshie, Ghana. **International Journal of Environmental Research and Public Health**. 2021, 18 (4), 2055. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/1660-4601/18/4/2055>>. Acesso em: 18 jun. 2023.

ADANU, S. K.; GBEDEMAH, S. F.; ATTAH, M. K. Challenges of adopting sustainable technologies in e-waste management at Agbogbloshie, Ghana. **Heliyon**, 2020, v. 6 (8), p. 45-48. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S240584402031392X>>. Acesso em: 22 jun. 2022.

AK, H.; BRAIDA, W. 2015. Sustainable municipal solid waste management decisionmaking: development and implementation of a single score sustainability index. **Management Environmental Quality**. Volume 26, p. 909–928.

APARCANA, S., 2013. Application of a methodology for the social life cycle assessment of recycling systems in low income countries: three Peruvian case studies.

The International Journal of Life Cycle Assessment. Volume 18, p. 1116-1128. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s11367-013-0559-3>>. Acesso em: 15 set. 2022.

APARCANA, S. Approaches to formalization of the informal waste sector into municipal solid waste management systems in low- and middle-income countries: review of barriers and success factors. 2017. **Waste Management**, v. 61, p. 593-607, 2017. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956053X1630767X?via%3Dihub>>. Acesso em: 15 jul. 2023.

APARCANA, S.; SALHOFER, S. Development of a social impact assessment methodology for recycling systems in low-income countries. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, 2013, v. 18, p. 1-10. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11367-013-0546-8>>. Acesso em: 01 set. 2022.

ARAUJO, D. R. R.; DE OLIVEIRAM J. D.; SELVA, V. F. *et al.*, generation of domestic waste electrical and electronic equipment on fernando de noronha island: qualitative and quantitative aspects. 2017. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 24, p. 19703-19713, 2017. Disponível em: <<https://link-springer-com.ez43.periodicos.capes.gov.br/article/10.1007/s11356-017-9648-3>>. Acesso em: 15 jan. 2023.

ARDI, R.; LEISTEN, R. (2016). Assessing the role of informal sector in WEEE management systems: a System Dynamics approach. **Waste Management**. 57, 3– 16. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956053X15302208>>. Acesso em: 20 nov. 2022.

AWASTHI, A.K.; CUCCHIELLA, F.; D'ADAMO, I.; LI, J.; ROSA, P.; TERZI, S.; WEI, G.; ZENG, X. 2018. Modelling the correlations of e-waste quantity with economic increase. **Science of The Total Environment**, v. 613 e 614, p. 46 e 53. 2018. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969717323094>>. Acesso em: 02 jul. 2022.

AWASTHI, A.K.; LACOVIDOU, E. AWASTHI, M. K. *et al.*, Assessing strategic management of e-waste in developing countries. 2023. **Sustainability**, v 15 (9), 7263. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2071-1050/15/9/7263>>. Acesso em: 15 fev. 2023.

BALDÉ, C. P.; FORTI, V.; GRAY, V.; KUERH, R.; STEGMANN, P. The Global E-waste Monitor – 2017, United Nations University (UNU), International Telecommunication Union (ITU) & International Solid Waste Association (ISWA), Bonn/Geneva/Vienna. 2017. Disponível em: <<https://www.itu.int/en/ITU-D/Environment/Pages/Toolbox/Global-E-waste-Monitor-2017.aspx>>. Acesso em: 02 ago. 2022.

BAXTER, J.; ASKHAM, C.; LYNG, KA.; HANSSEN, O. J. High-quality collection and disposal of weee: environmental impacts and resultant issues. **Waste Management**, 2016, v. 57, p. 17-26. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956053X16300538>>. Acesso em: 10 ago. 2022.

BEULA, D.; SURESHKUMAR, M. A review on the toxic e-waste killing health and environment – today's global scenario. **Materials Today: Proceedings**, Volume 47, Part 9, 2021, p. 2168-2174. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2214785321041250?via%3Dihub#preview-section-recommended-articles>>. Acesso em: 05 jul. 2023.

BEIKI, V.; MOUSAVI, S. M.; NASERI, T. Ecofriendly recovery of copper from spent telecommunication printed circuit boards using an indigenous cyanogenic bacterium. 2023. **Journal of Environmental Management**, v. 344, 2023. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301479723011878>>. Acesso em: 10 ago. 2023a.

BEIKI, V.; NASERI, T.; MOUSAVI, S. M. Comprehensive characterization and environmental implications of spent telecommunication printed circuit boards: towards a cleaner and sustainable environment. 2023. **Journal of Environmental Management**, v. 325, 2023. Disponível em: <

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301479722020552>>. Acesso em: 10 ago. 2023b.

BESEN, G. R.; GÜNTHER, W. M. R.; RIBEIRO, H.; JACOBI, P. R.; DIAS, S. M. Management of selective waste collection and waste picker organizations: indicators and sustainability indexes. 1. **Ed Plataforma digital**. São Paulo: Fundação Nacional de Saúde, 2017.

BLACK, M.; KARKI, J.; LEE, A. C. K. *et al.*, (2019). The health risks of informal waste workers in the Kathmandu Valley: a cross-sectional survey. **Public Health**, 166, p. 10–18. Disponível em: < <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0033350618303159> >. Acesso em: 15 ago. 2023.

BRASIL. Constituição da república federativa do Brasil de 1988, de 05 de outubro de 1988. **Brasil**, 1988.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 agosto 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Brasília**, 2010a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em: 05 ago. 2022.

BRASIL. Decreto nº 10.088, de 5 de novembro de 2019. Consolida atos normativos editados pelo Poder Executivo Federal que dispõem sobre a promulgação de convenções e recomendações da Organização Internacional do Trabalho - OIT ratificadas pela República Federativa do Brasil. 2019. **Brasília**. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-022/2019/Decreto/D10088.htm#art5>. Acesso em: 25 jun. 2023.

BRASIL. Decreto nº 10.240, 12 fev. 2020. Regulamenta o inciso VI do caput do art. 33 e o art. 56 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e complementa o Decreto nº 9.177, de 23 de outubro de 2017, quanto à implementação de sistema de logística reversa de produtos eletroeletrônicos e seus componentes de uso doméstico. **Brasília**, 2020. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/D10240.htm>. Acesso em: 05 ago. 2022.

BRASIL. Medida Provisória nº 1.091 de 30 de dezembro de 2021. Dispõe sobre o Valor do Salário Mínimo a Vigorar a Partir de 1º de janeiro de 2022. **Brasília**. Disponível em: < <https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=mpv&numero=1091&ano=2021&ato=dc2mzyu9umzpwtc91#:~:text=ementa%3a,1%c2%ba%20de%20janeiro%20de%202022.>>. Acesso em: 30 abr. 2023.

BRASIL. Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010, que Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Brasília**, 2022a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/decreto/d10936.htm>. Acesso em: 05 dez. 2022.

BRASIL. Decreto nº 11.043, de 13 de abril de 2022. Aprova o Plano Nacional de Resíduos Sólidos. **Brasília**, 2022b. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/decreto/D11043.htm#:~:text=DECRETO%20N%C2%BA%2011.043%2C%20DE%2013,que%20lhe%20confere%20o%20art.>>. Acesso em: 15 jul. 2023.

BRASIL. Decreto nº 11.413, de 13 de fevereiro de 2023. Institui o Certificado de Crédito de Reciclagem de Logística Reversa, o Certificado de Estruturação e Reciclagem de Embalagens em Geral e o Certificado de Crédito de Massa Futura, no âmbito dos sistemas de logística reversa de que trata o art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Brasília**, 2023a. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/decreto/D11413.htm>. Acesso em: 10 mar. 2023.

BRASIL. Decreto nº 11.414, de 13 de fevereiro de 2023. Institui o Programa Diogo de Sant'Ana Pró-Catadoras e Pró-Catadores para a Reciclagem Popular e o Comitê Interministerial para Inclusão Socioeconômica de Catadoras e Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis. **Brasília**, 2023b. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/decreto/D11414.htm>. Acesso em: 10 mar. 2023.

BRASIL. Projeto de Lei nº 414, de 09 de fevereiro de 2023. Altera as Leis nº 8.212 e nº 8.213, de 24 de julho de 1991, para incluir o catador de material reciclável como segurado especial da Previdência Social, 2023c. Disponível em: <<https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2348294>>. Acesso em: 15 jun. 2023.

CASTRO, F. D.; XAVIER, B. G.; CUTAIA, L. *et al.*, Chapter 15 - The role of the informal sector on e-waste management: a case study from Brazil. **Waste Management and Resource Recycling in the Developing World**, Elsevier, 2023, p. 327-361.

CATAFORTE. Manual de orientação tributária destinado às associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis. São Paulo, 2015.

CHAKRABORTY, P.; SELVARAJ, S.; NAKAMURA, M.; PRITHIVIRAJ, B.; CINCINELLI, A.; BANG, J.J. PCBs and PCDD/Fs in soil from informal e-waste recycling sites and open dumpsites in India: Levels, congener profiles and health risk assessment. **Science of The Total Environment**, 2018, v. 621, p. 930-938. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969717331406>>. Acesso em 30 jun. 2022.

CHITAKA, T. Y.; MOYO, T.; GIHRING, K.; SCHENCK, C. The myth of livelihoods through urban mining: The case of e-waste pickers in Cape Town. **South African Journal of Science**. 2022; 118. Disponível em: <<https://doi.org/10.17159/sajs.2022/12456>>. Acesso em: 05 jul. 2023.

CLARKE, C.; WILLIAMS, I. D.; TURNER, D. A. Evaluating the carbon footprint of waste management in the UK. 2019. *Resources, Conservation and Recycling*, v. 141, p. 465-473, 2019. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921344918303689>>. Acesso em: 05 ago. 2023.

DASGUPTA, D.; DEBSARKAR, A.; HAZRA, T.; BALA, B. K.; GANGOPADHYAY, A.; CHATTERJEE, D. Scenario of future e-waste generation and recycle-reuselandsfill-based disposal pattern in India: A system dynamics approach. **Environment, Development and Sustainability**, 2017, v. 19, p. 1473-1487. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s10668-016-9815-6>>. Acesso em: 05 ago. 2022.

DEMAJOROVIC, J. AUGUSTO, E. E. F. SOUZA, M. T. S. Logística reversa de REEE em países em desenvolvimento: desafios e perspectivas para o modelo brasileiro. **Ambiente & Sociedade**. São Paulo. Vol. XIX, n. 2. pag. 119-138. Abril - Junho, 2016. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/asoc/a/hsym9V35CCXBNfn4sbNmctD/?lang=pt>>. Acesso em: 05 ago. 2022.

DA ROCHA, D, C. O contexto histórico-social do trabalho dos sujeitos da associação de catadores de materiais recicláveis de dois vizinhos-PR. 2020. **Dissertação (Mestrado)**. Francisco Beltrão/PR. Orientador: Mafalda Nesi Francischett. Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Disponível em: <<https://institutoventuri.org/ojs/index.php/FIRS/article/view/19as>>. Acesso em: 20 jul. 2023.

DE ANDRADE, C. C.; DE OLIVEIRA JUNIOR, A.; BRAGA, A. A.; JACOB, A. C.; ARAUJO, T. D. O desafio da reintegração social do preso: uma pesquisa em estabelecimentos prisionais. (2015). **Ministério do planejamento, desenvolvimento e gestão**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, 2015. Disponível em: <<https://www.ipea.gov.br/atlasviolencia/arquivos/artigos/8181-td2095.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2023.

DE ASSIS, S. F.; YAMANE, L. H.; BALDAM, R. L; SIMAN, R. R. Operational activities for waste picker organizations: priority matrix. 2019. **Anais**. 7th International Conference on Sustainable Solid Waste Management. Disponível em: <<https://lagesa.ufes.br/pt-br/publicacoes-cientificas>>. Acesso em: 05 ago. 2023.

DE BRITTO, P. M.; LESSA, S. F. A.; SIMAN, R. R. *et al.*, Planejamento estratégico em organizações de catadores de materiais recicláveis do Espírito Santo: matriz de prioridades. 2018. **Anais**. XIV simpósio italo brasileiro de engenharia sanitária e ambiental (SIBESA). Disponível em: <<https://lagesa.ufes.br/pt-br/publicacoes-cientificas>>. Acesso em: 05 ago. 2023.

DE OLIVEIRA, J. D. Resíduos eletroeletrônicos enviados para galpões de recicláveis da cidade do Recife. Orientadores: Simone Machado Santos e Vanice Santiago Fragozo Selva – Pernambuco – 2017. N° fls. 76. **Dissertação (Mestrado)** – Universidade Federal de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em desenvolvimento e Meio Ambiente, Recife, 2017. Disponível em: <<https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/30477/1/DISSERTA%20c3%87%20c3%83%20OJos%20Diego%20de%20Oliveira.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2022.

DE OLIVEIRA, J.; NETO, J. F. O; SILVA, M. M.; SANTOS, S. M. 2020. E-Waste Mistakenly Disposed of as Recyclable Waste: A Case Study from Brazil. **Clean Journal**, v. 48, 2020. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/clen.202000115>>. Acesso em: 15 fev. 2023.

DE OLIVEIRA NETO, G. C.; CORREIA, A. J. C.; SCHROEDER, A. M. 2017. Economic and environmental assessment of recycling and reuse of electronic waste: multiple case studies in brazil and switzerland. *Resources, Conservation and Recycling*, v. 127, p. 42-55. Disponível em: < <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344917302501?via%3Dihub>>. Acesso em: 15 jul. 2023.

DE OLIVEIRA NETO, J. F.; SILVA, M. M.; FLORENCIO, L. *et al.*, Quantification and characterization of waste electrical and electronic equipment disposal: a case study from Brazil.

2022. *Environmental Engineering and Management Journal*, v. 20, p. 1555-1567. Disponível em: <<https://www-webofscience.ez43.periodicos.capes.gov.br/wos/woscc/full-record/WOS:000713092000015>>. Acesso em: 10 ago. 2023.

DE SOUZA, R.G., CLÍMACO, J.C.N., SANT'ANNA, A.P., ROCH, T.B., VALLE, R.A.B., QUELHAS, O.L.G., 2016. Sustainability assessment and prioritization of e-waste management. *Waste Management*, v. 57, 46-56. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956053X16300332?via%3Dihub>>. Acesso em: 02 jul 2022.

DIAS, P.; MACHADO, A.; HUD A, N.; BERNARDES, A.N. 2018. Waste electric and electronic equipment (WEEE) management: a study on the Brazilian recycling routes. *Journal of Cleaner Production*, v.174, p. 7-16. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652617325295>>. Acesso em: 29 jun. 2022.

DIAS, P.; PALOMERO, J.; CENCI, M.P. *et al.*, Electronic waste in Brazil: Generation, collection, recycling and the covid pandemic. *Cleaner Waste System*, v3, 2022. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2772912522000227>>. Acesso em: 02 jul. 2023.

DUTRA, R. M. S.; YAMANE, L. H.; SIMAN, R. R. Influence of the expansion of the selective collection in the sorting infrastructure of waste pickers' organizations: A case study of 16 Brazilian cities. *Waste Management*, 77, 50–58. 2018. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956053X18303015?via%3Dihub>>. Acesso em: 30 mai. 2022.

ECOTI - Logística Reversa. Como é feito o gerenciamento de resíduos eletroeletrônicos (REEE). Aracaju, SE, BRASIL. 2020. Disponível em: <<https://www.ecoti.com.br/como-e-feito-o-gerenciamento-de-residuos-eletroeletronicos-reee>>. Acesso em: 30 mai. 2022.

ESPÍRITO SANTO. Lei nº 9.941, de 29 de novembro de 2012. Dispõe sobre normas e procedimentos para a coleta seletiva, o gerenciamento e a destinação final do "lixo tecnológico" no Estado e dá outras providências. Espírito Santo, 2012. Disponível em: <[ESPÍRITO SANTO. Lei Complementar nº 872, de 08 de dezembro de 2017. Institui o Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado - PDUI da Região Metropolitana da Grande Vitória – RMGV. Vitória/ES. Disponível em: <<https://leisestaduais.com.br/es/lei-complementar-n-872-2017-espírito-santo-institui-o-plano-de-desenvolvimento-urbano-integrado-pdui-da-regiao-metropolitana-da-grande-vitoria-rmgv>>. Acesso em: 31 jul. 2023.](https://www3.al.es.gov.br/Arquivo/Documents/legislacao/html/LO9941.html#:~:text=Lei%20n%C2%BA%209.941&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20normas%20e%20procedimentos,E stado%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAs.> . Acesso em: 24 ago. 2022.</p>
</div>
<div data-bbox=)

ESPÍRITO SANTO. PERS-ES – Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Espírito Santo, Brasil. 2019. Governo do Estado do Espírito Santo, Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Elaboração: Laboratório de Gestão do Saneamento Ambiental da Universidade Federal do Espírito Santo. 2019. Disponível em: <<https://seama.es.gov.br/plano-estadual-de-residuos-solidos>>. Acesso em: 15 ago. 2022.

FAVOT, M.; VEIT, R.; MASSARUTTO, A. The evolution of the italian epr system for the management of household waste electrical and electronic equipment (weee). Technical and economic performance in the spotlight. **Waste Management**, 2016, v. 56, p. 431-437. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956053X16303105>>. Acesso em: 15 ago. 2022.

FEI, F.; QU, L.; WEN, Z.; XUE, Y.; ZHANG, H. How to integrate the informal recycling system into municipal solid waste management in developing countries: Based on a China's case in Suzhou urban area. *Resources, Conservation and Recycling*, 2016, v. 110, pp. 74-86. Disponível em: <<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0921344916300532?token=18DBDB683C147D78A12169E89C034BCB621BA00AAAF4C9DFEB160E32426A2634B26F9362910FA6328783CBD52A90F0C7&originRegion=us-east-1&originCreation=20210910005732>>. Acesso em: 31 ago. 2022.

FERREIRA, V. F. M.; GONÇALVES DIAS, S. L. F.; VALLIN, I. C. Inclusion of waste pickers in the reverse logistics of Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) – the case study of Projeto Eco Eletro. 2019. **Biblioteca digital de periódicos da Universidade Federal do Paraná**. Volume 51, 2019. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/made/article/view/59970/39383>>. Acesso em: 15 dez. 2022.

FERREIRA, J. G.; FIGUEIREDO, F. F.; SILVEIRA, R. M. C. Socioeconomia do meio ambiente e política ambiental. 1ª ed. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2022. Disponível em: <https://cchla.ufrn.br/dpp/wp-content/uploads/2022/02/9786589925637_Socioeconomia-do-Meio-ambiente.pdf>. Acesso em: 06 jan. 2023.

FERRI, G. L.; CHAVES, G. L. D.; RIBEIRO, G. M. (2015). Reverse logistics network for municipal solid waste management: the inclusion of waste pickers as a Brazilian legal requirement. **Waste Management**. 40, 173–191. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956053X15001397>>. Acesso em: 15 nov. 2022.

FORTI, V; BALDE, C. P; KUEHR, R.; BEL, G. The global e-waste monitor 2020: quantities, flows and the circular economy potential. 2020. Disponível em: <https://collections.unu.edu/eserv/UNU:7737/GEM_2020_def_july1.pdf>. Acesso em: 23 mai. 2022.

GARCIA, H. R. M. Avaliação do ciclo de vida socioambiental do programa de coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares do município de João Pessoa/PB, Brasil. Estudo de caso: Núcleo do Bessa. **Dissertação (Mestrado)**. João Pessoa, 2016. Orientadora: Claudia Coutinho Nóbrega. Programa de pós-graduação em engenharia civil e ambiental – mestrado. Centro de Tecnologia. Universidade Federal da Paraíba.

GARCIA, H. R. M. Avaliação da sustentabilidade da gestão de resíduos sólidos domiciliares/comerciais do município de Fortaleza/CE, Brasil. 2021. **Tese (Doutorado)**. Universidade Federal do Ceará. Centro de Tecnologia. Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil: Saneamento Ambiental. Orientadora: Prof.^a Dra. Marisete Dantas de Aquino.

GAVALOTE, T. *et al.*, (2023). Avaliação do efeito do fortalecimento da coleta seletiva nos custos de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos. **urbe. Revista Brasileira de Gestão**

Urbana, v. 15, e20220108. Disponível em: <<https://lagesa.ufes.br/pt-br/publicacoes-cientificas>>. Acesso em: 05 ago. 2023.

GUABIROBA, R. C. S.; JACOBI, P. R.; BESEN, G. R.; ABEGÃO, L. H. Sustainability indicators applied to a local strategy context: proposals to improve selective waste collection systems involving waste picker organizations. 2023. *Cleaner Waste System*, v. 5, 2023. Disponível: < <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2772912523000283>>. Acesso em: 25 jun. 2023.

GUARNIERI, P.; SILVA, L.C.; LEVINO, N. A. (2016). Analysis of electronic waste reverse logistics decisions using Strategic Options Development Analysis methodology: a Brazilian case. **Journal Clean. Prod.** 133, 1105–1117. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652616307004>>. Acesso em: 25 set. 2022.

GUARNIERI, P.; STREIT, J. A. C. (2015). Implications for waste pickers of Distrito Federal, Brazil arising from the obligation of reverse logistics by the National Policy of Solid Waste. **Latin American Journal of Management for Sustainable Development**. Vol. 2 (1), 19–35. Disponível em: <<https://www.inderscienceonline.com/doi/epdf/10.1504/LAJMSD.2015.067468>>. Acesso em: 10 nov. 2022.

GBEDEMAH, S. E. (2020). O gerenciamento do resíduo eletrônico nas economias dos países em desenvolvimento: uma análise do caso de Gana, África. **Dissertação (Mestrado)**. Brasília/Distrito Federal. Orientadora: Izabel Cristina Bruno Bacellar Zaneti. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável. Centro de Desenvolvimento Sustentável. Universidade de Brasília. Disponível em: <<https://repositorio.unb.br/handle/10482/40205>>. Acesso em: 06 abr. 2023.

GHISOLFI, V.; CHAVES, G. DE L. D.; SIMAN, R. R.; XAVIER, L. H. System dynamics applied to closed loop supply chains of desktops and laptops in Brazil: a perspective for social inclusion of waste pickers. **Waste Management**, 60 (2017), pp. 14-31. Disponível em: <<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0956053X16307589?token=2828E81F47D4701D628DF8084851A65B7048A2A10B06FC001BFC726D092579AC05358E0C5B9D64FEF51C5C3D9EB05085&originRegion=us-east-1&originCreation=20210908181039>>. Acesso em: 10 ago. 2022.

GIESE, E. C.; XAVIER, L. H.; OTTONI, M.; ARAUJO, R. A. (org.). Cooperativas e a gestão de resíduos eletroeletrônicos. Rio de Janeiro: CETEM/MCTI, 2021. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/351780280_Cooperativas_e_a_Gestao_dos_Residuos_Eletronicos_no_Rio_de_Janeiro_Cooperatives_and_Electronic_Waste_Management_in_Rio_de_Janeiro/link/60a99771a6fdcc6d626a2c6d/download>. Acesso em: 15 mar. 2023.

GUIMARÃES, J. P. S. Perfil socioeconômico dos catadores de materiais recicláveis organizados em cooperativas e associações do espírito santo. 2017. **Dissertação (Mestrado)**. Vitória/ES. Orientador: Renato Ribeiro Siman. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável (Modalidade Profissional) da Universidade Federal do Espírito Santo. Disponível em: <<https://lagesa.ufes.br/pt-br/publicacoes-cientificas>>. Acesso em: 20 mar. 2023.

GOLLAkota, A. R. K., GAUTAM, S., & SHU, C. M. Inconsistencies of e-waste management in developing nations – Facts and plausible solutions. **Journal of Environmental Management**, 2020, v. 261, 110234. 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.110234>>. Acesso em: 12 ago. 2022.

GONÇALVES-DIAS, L. F.; SAKURAI, T.; ZIGLIO, L. 2020. Catadores e espaços de (in)visibilidades. São Paulo: **Blucher**, 2020. Disponível em: <repositorio.usp.br>. Acesso em: 20 jul. 2023.

GUTBERLET, J. Cooperative urban mining in Brazil: Collective practices in selective household waste collection and recycling. 2015. **Waste Management**, v. 45, p. 22-31. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956053X15004377>>. Acesso em: 15 mar. 2023.

GREEN ELETRON. Resíduos eletrônicos no Brasil – 2021. Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica – ABINEE, São Paulo, 2021. Disponível em: <<http://www.greeneletron.org.br/pesquisa>>. Acesso em: 31 jul. 2023.

HARIJANI, A. M.; MANSOUR, S.; KARIMI, B.; LEE, CG. Multi-period sustainable and integrated recycling network for municipal solid waste – A case study in Tehran. **Journal of Cleaner Production**. 2017, Volume 151, p. 96-108. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652617304651>>. Acesso em: 06 fev. 2023.

HOANG, A. Q.; TUE, N. M.; TU, M. B. *et al.*, A review on management practices, environmental impacts, and human exposure risks related to electrical and electronic waste in Vietnam: findings from case studies in informal e-waste recycling áreas. **Environmental Geochemistry and Health**, 45, 2705-2728, 2023. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s10653-022-01408-4>>. Acesso em: 10 jul. 2023.

IBANESCU, D.; GAVRILESCU, D. C.; TEODESIU, C.; & FIORE, S. (2018). Assessment of the waste electrical and electronic equipment management systems profile and sustainability in developed and developing European Union countries. **Waste Management**, 73, 39–53. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956053X17309674>>. Acesso em: 10 ago. 2022.

IBGE. População do ES. 2023. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es/panorama>>. Acesso em: 31 jul. 2023.

IBÁÑEZ-FORÉS, V.; BOVEA, M. D.; NÓBREGA, C. C.; MEDEIROS, H. R. Assessing the social performance of municipal solid waste management systems in developing countries: proposal of indicators and a case study. **Ecological Indicators**. 2019, v. 98, p. 164-178. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1470160X18308033>>. Acesso em: 21 ago. 2022.

IBELLI-BIANCO, C. *et al.*, (2022). Education and training: key solution to self-management and economic sustainability of waste pickers organisations. **Waste Management & Research**, v. 40. Disponível em: <<https://lagesa.ufes.br/pt-br/publicacoes-cientificas>>. Acesso em: 05 jun. 2023.

INSTITUTO PRAGMA. Anuário da reciclagem 2022. São Paulo, 2022.

JAFARI, A.; HEYDARI, J.; & KEREMAT, A. (2017). Factors affecting incentive dependency of residents to participate in e-waste recycling: A case study on adoption of e-waste reverse supply chain in Iran. **Environment, Development and Sustainability**, 19, 325-338. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s10668-015-9737-8>>. Acesso em: 20 out. 2022.

KASPER, G. P. Entre catadores e especialistas: disputas em torno da reciclagem de eletrônicos em Florianópolis – SC. **Dissertação (mestrado)** – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Programa de Pós-graduação em sociologia e ciência política, Florianópolis, 2022.

KHAN, S. S.; LODHI, S. A.; AKHTAR, F. (2015). Sustainable WEEE management solution for developing countries applying human activity system modeling. **Management of Environmental Quality: Na International Journal**, 26(1), 84–102. Disponível em: <<https://www.emerald.ez43.periodicos.capes.gov.br/insight/content/doi/10.1108/MEQ-05-2014-0072/full/html>>. Acesso em: 10 ago. 2022.

KAZA, S.; YAO, S.; TATA-BHADA, P.; WOERDEN, F. V. What a Waste 2.0 - A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. **World Bank Group**, 2018. Disponível em: <<https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/d3f9d45e-115f-559b-b14f-28552410e90a/full>>. Acesso em: 27 set. 2022.

LEROY-PARMENTIER, N.; VALDIVIA, S.; LOUBET, P.; SONNEMANN, G. Alignment of the life cycle initiative's "principles for the application of life cycle sustainability assessment" with the LCSA practice: A case study review. 2023. **The International Journal of Life Cycle Sustainability Assesment**, 28, 704-740, 2023. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s11367-023-02162-0>>. Acesso em: 15 mai. 2023.

MATTOS, F.; CALMON, J. L. 2023. Social Life Cycle Assessment in Municipal Solid Waste Management Systems with Contribution of Waste Pickers: Literature Review and Proposals for New Studies. **Sustainability**, Volume 15 (2). Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2071-1050/15/2/1717>>. Acesso em: 05 fev. 2023.

MDS. Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combaté à Fome. Programa de Erradicação do Trabalho Infantil. Brasília, MDS, 2023. Disponível em: <<https://www.gov.br/mds/pt-br/acoes-e-programas/assistencia-social/servicos-e-programas-1/acao-estrategica-do-programa-de-erradicacao-do-trabalho-infantil>>. Acesso em: 25 jun. 2023.

BRASIL, 2018. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. Manual de Normas e Procedimentos para Vacinação / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. – Brasília : Ministério da Saúde, 2018.

MOURA, J. M. B. M. PINHEIRO, I. G. CARMO, J. L. Gravimetric composition of the rejects coming from the segregation process of the municipal recyclable wastes. 2018. **Waste Management**, v. 74, p. 98-109. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956053X18300114>>. Acesso em: 27 set. 2022.

MOLETSANE, R. I.; VENTER, C. Electronic Waste and its Negative Impact on Human Health and the Environment. **Vaal University of Technology Vanderbijlpark, South Africa**. 2018. Disponível em: <http://www.inf.ufes.br/~zegonc/material/Comp_Sociedade/ZEGONC_Lixo_Eletronico_Art2_Electronic%20Waste%20and%20its%20Negative%20Impact%20on%20Human%20Health%20and%20the%20Environment.pdf>. Acesso em: 02 ago. 2022.

NI, Z.; CHAN, H. K.; TAN, Z. Systematic literature review of reverse logistics for e-waste: overview, analysis, and future research agenda. 2021. **International Journal of Logistics Research and Applications**, v. 26, p. 843-871, 2021. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13675567.2021.1993159>>. Acesso em: 10 mai. 2023.

OLIVEIRA, V.; SOUZA, V.; VAZ, J. M.; DIAS-FERREIRA, C. 2018. Model for the separate collection of packaging waste in Portuguese low-performing recycling regions. **Journal of Environmental Management**, v. 216, p. 13-24, 2018. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301479717304139>>. Acesso em: 26 jan. 2023.

PEREIRA, B. C. J.; GOES, F. L. Catadores de materiais recicláveis: um encontro nacional. 2016. Rio de Janeiro: **IPEA**, 2016.

PORTELA, F. O catador eletrônico. 2015. 1ª edição. **Loqüi Editora**, São Paulo, 2015.

PORTO, R. N. Aplicação do pensamento enxuto (lean thinkings) em organização de catadores de materiais recicláveis. 2019. **Dissertação (Mestrado)**. Vitória/ES. Orientador: Renato Ribeiro Siman. Coorientador: Roquemar de Lima Baldan. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável (Modalidade Profissional) da Universidade Federal do Espírito Santo. Disponível em: <<https://lagesa.ufes.br/pt-br/publicacoes-cientificas>>. Acesso em: 20 mar. 2023.

PARAJULY, K.; WENZEL, H. Potential for circular economy in household weee management. 2017. **Journal of Cleaner Production**, v. 151, p. 272-285. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652617304808>>. Acesso em: 10 ago. 2022.

PEREIRA, R. S. C. Logística reversa de resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos: proposta de indicadores de monitoramento para órgãos ambientais. Orientadores: Wanda Günther e Flávio Ribeiro – São Paulo – 2018. N° fls. p.: 163. **Dissertação (Mestrado)** - Universidade de São Paulo, 2018. Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6139/tde-31072018-134013/pt-br.php>>. Cesso em: 10 ago. 2022.

PEREIRA, R. S. C.; RIBEIRO, F. M.; GÜNTHER, W. M. R. Indicadores para gestão de resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos: uma comparação inicial. 2017. **6th International Workshop, Advances in Cleaner Production – Academic Work**. São Paulo. Disponível em: <http://www.advancesincleanerproduction.net/sixth/files/sessoes/6B/2/pereira_rsc_et_al_academic.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2022.

POLAT, O.; CAPRAZ, O.; GUNGOR, A. Modelling of WEEE recycling operation planning under uncertainty. **Journal of Cleaner Production**, 180, 769–779. 2018. Disponível em: <<https://www-sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652618302099?via%3Dihub>>. Acesso em: 10 ago. 2022.

RAMALHO, J. C. M.; TACKLA, J. P.; CALIXTO, L. M.; YAMANE, L. H. *et al.*, 2022. Organização de catadores de materiais recicláveis: inovações na gestão. Organizado por Renato Ribeiro Siman, Luciana Harue Yamane, Roquemar de Lima Baldam, Lourenço Costa. Belo Horizonte/MG: **Poisson**, 2022. Disponível em: <<https://lagesa.ufes.br/pt-br/e-books>>. Acesso em: 25 jun. 2023.

RAUTELA, R.; ARYA, S.; VISHWAKARMA, S.; LEE, J.; KIM, K.; KUMAR, S. E-waste management and its effects on the environment and human health. **Science of the total environment**, p. 773. 2021. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969721006914>>. Acesso em: 01 ago. 2022.

RATEAU, M.; TOVAR, L. Formalization of wastepickers in Bogota and Lima: Recognize, regulate, and then integrate? 2019. **EchoGéo**, v. 47. Disponível em: <<https://journals.openedition.org/echogeo/16614#quotation>>. Acesso em: 15 jun. 2023.

REUNES. Rede de economia solidária dos catadores Unidos do espírito santo. 2023. Disponível em: <<https://redereunes.org/>>. Acesso em: 05 abr. 2023.

RIBEIRO, P. S. C. Inclusão de catadores de materiais recicláveis [recurso eletrônico]: análise fundamentada na teoria ator-rede / Priscila Soraia da Conceição. 2022. **Tese (Doutorado)**. Belo Horizonte/MG. Orientadora: Sonaly Cristina Rezende Borges de Lima. Coorientadora: Emília Wanda Rutkowski. Programa de Pós-graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Universidade Federal de Minas Gerais. Disponível em: <<https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/44323>>. Acesso em: 20 jun. 2023.

ROCHA, T. B. Avaliação do ciclo de vida aplicada à logística reversa de resíduos eletroeletrônicos na região administrativa de Campinas-SP. 2020. Orientador: Carmenlucia Santos Giordano Penteadou. **Tese (doutorado)** – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Tecnologia. Disponível em: <<http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/339852>>. Acesso em: 20 ago. 2022.

SANTO, S. M.; OGUNSEITAN, O. A. E-waste management in Brazil: Challenges and opportunities of a reverse logistics model. **Environmental Technology & Innovation**, 28, 2022. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352186422002085>>. Acesso em: 04 jul. 2023.

SEAMA-IEAMA. Programa estadual de educação ambiental/ES. 2017. **Instituto Ecos**, 2017. Disponível em: <https://iema.es.gov.br/educacao_ambiental/programa>. Acesso em: 08 ago. 2023.

SERAFIM, V. S. Aprendendo a autogestão: reconhecimento do trabalho e conflitos distributivos em uma cooperativa de catadores. 2021. **Dissertação (Mestrado)**. Belo Horizonte/MG. Orientador: Francisco de Paula Antunes Lima. Programa de Pós-

Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia. Disponível em: <<https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/38625/3/APRENDENDO%20A%20AUTOGEST%c3%83O%20reconhecimento%20do%20trabalho%20e%20conflitos.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2023.

SHITTU, O. S., WILLIAMS, I. D.; SHAW, P. J. 2021. Global E-waste management: Can WEEE make a difference? A review of e-waste trends, legislation, contemporary issues and future challenges. **Waste Management**, 120, 2021, p. 549–563. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.10.016>>. Acesso em: 04 ago. 2022.

SILVA, S. P. A. Organização coletiva de catadores de material reciclável no Brasil: dilemas e potencialidades sob a ótica da economia solidária. (2017). **Ministério do planejamento, desenvolvimento e gestão**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/7413/1/td_2268.PDF>. Acesso em: 20 abr. 2023.

SILVA, R. M. G. Proposição de indicadores de sustentabilidade para análise do gerenciamento dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE). 2021. **Dissertação (mestrado)**. Orientador: Claudia Coutinho Nóbrega. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental da Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa/PB, 2021.

SIMAN, R.R.; YAMANE, L.H.; BALDAM, R.L.; TACKLA, J.P.; LESSA, S.A.; BRITTO, P.M. Governance tools: Improving the circular economy through the promotion of the economic sustainability of waste picker organizations. **Waste Management (Elmsford)**, 105, 148-169. 2020. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956053X20300489>>. Acesso em: 01 jul. 2022.

SIMIARI, Z.; SHOJAEI, M.; & OLADGHAFARI, P. (2020). E-waste management and presentation of a suitable approach for disposal of these wastes: A case study in North of Iran, Nowshahr. **Environment, Development and Sustainability**, 22, 2087-2098. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s10668-018-0278-9>>. Acesso em: 22 dez. 2022.

SILVEIRA, R. M. C. Os caminhos da inclusão social à luz da política nacional de resíduos sólidos: um olhar sobre a categoria dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis. 2019. **Tese (doutorado)**. Orientador: Maria do Livramento Miranda Clementino. Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal/RN, 2019. Disponível em: <<https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/27372>>. Acesso em: 15 jul. 2023.

SUNDAR, D.; MATHIYAZHAGAN, K.; AGARWAL, V.; JANARDHANAN, M.; APPOLLONI, A. (2023). From linear to a circular economy in the e-waste management sector: Experience from the transition barriers in the United Kingdom. **Business Strategy and the Environment**. 2023; 1-17. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/367151085_From_linear_to_a_circular_economy_in_the_e-waste_management_sector_Experience_from_the_transition_barriers_in_the_United_Kingdom>. Acesso em: 15 abr. 2023.

TACKLA, J. P.; BALDAm, R.; SIMAN, R. R. 2017. Occupational dysfunction in creating value proposition for recyclable material collectors organizations in espírito santo/brazil. **Anais**. The 32nd International Conference on Solid Waste Technology and Management. The Journal of Solid Waste Technology and management. Philadelphia, PA U.S.A, 2017. Disponível em: <<https://lagesa.ufes.br/pt-br/publicacoes-cientificas>>. Acesso em: 20 ago. 2022.

UMAIR, S.; BJÖRKLUND, A.; PETERSEN, E. E. 2015. Social impact assessment of informal re-cycling of electronic ICT waste in Pakistan using UNEP SETAC guidelines. **Resources.Conservation and Recycling**. Volume 95, p. 46–57. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921344914002407>>. Acesso em: 20 abr. 2023.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP)/ SOCIETY OF ENVIRONMENTAL TOXICOLOGY AND CHEMISTRY (SETAC). 2013. **The Methodological Sheets for Subcategories in Social Life Cycle Assessment (S-LCA)**. United Nations Environment Programme.

UNIÃO EUROPEIA. Diretiva 2012/19/UE do Parlamento Europeu e do Conselho de 4 de julho de 2012, sobre resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos (REEE). **Jornal Oficial da União Européia**, 2012, 197, 38. Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012L0019>>. Acesso em: 15 dez. 2022.

VACCARI, M.; VINTI, G.; CESARO, A.; BELGIORNO, V.; SALHOFER, S.; DIAS, M. I.; JANDRIC, A. WEEE Treatment in Developing Countries: Environmental Pollution and Health Consequences - An Overview. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, 16(9): 1595. 2019. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/1660-4601/16/9/1595>>. Acesso em: 30 jul. 2022.

VALENTE, B. V.; GUADIROBA, R. C. S.; CONEJERO, M. A.; DA SILVA, M. A. V.; & CÉZAR, A. D. 2021. Economic analysis of waste electrical and electronic equipment management: a study involving recycling cooperatives in Brazil. **Environment, Development and Sustainability**, 2021. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s10668-021-01403-2>>. Acesso em: 10 ago. 2022.

VIEIRA, B. O. Priorização das barreiras pela ótica dos stakeholders na implementação da logística reversa de resíduos eletroeletrônicos no Brasil: uma abordagem multicritério de apoio à decisão. 2020. **Dissertação (mestrado)**. Orientador: Patrícia Guarnieri. Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade de Brasília, Brasília/DF, 2020.

XAVIER, L. H.; OTTONI, M.; LEPAWSKY, J., 2021. Circular economy and e-waste management in the Americas: Brazilian and Canadian frameworks. **Journal of Cleaner Production**, 2021, v. 297. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652621007903>>. Acesso em: 01 jul. 2022.

XAVIER, L. H.; CARVALHO, P, T. C. M. B. (2014). *Gestão de Resíduos Eletroeletrônicos*. (1ª edição). **Elsevier**.

XAVIER, L.H.; OTTONI, M. Economia Circular e Mineração Urbana: Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos. **1ª Edição**. Rio de Janeiro. Cetem, 2019. Disponível em: <<https://www.cetem.gov.br>>. Acesso em: 15 jul. 2023.

XAVIER, L.H.; LEE, D.; OFFENHUBER, D.; RATTI, C.; DINIZ, A.; MEDEIROS, R. 2014. Environmental information system for waste electrical electronic equipment (WEEE) management: case study of Pernambuco (Brazil). **In**: Proceedings of the 28th EnviroInfo 2014 Conference, Oldenburg, Germany, September 10–12, 2014. Disponível em: <https://www.academia.edu/67498263/Environmental_Information_System_for_Waste_Electrical_Electronic_Equipment_WEEE_Management_Case_Study_of_Pernambuco_Brazil>. Acesso em: 15 jan. 2023.

YAMANE, L.; SIMAN, R. R.; DUTRA, R. M. S. Assessment and perception of occupational risks in waste picker organizations: a portrait of waste pickers situation after formal integration. 2023. **Detritus Multidisciplinary Journal for Waste Resources & Residues**. Volume 22 – 2023, p. 13-26. Disponível em: <<https://lagesa.ufes.br/pt-br/publicacoes-cientificas>>. Acesso em: 28 abr. 2023.

ZANGINA, A. S.; ABUBAKAR, A.; AHMED, I. M.; *et al.*, Spatial analysis, sources, and categories of e-waste clusters in developing countries: kano metropolis case study. 2023. **International Journal of Environmental Science and Technology**, 2023. Disponível em: <<https://www-scopus.ez43.periodicos.capes.gov.br/record/display.uri?eid=2-s2.0-85152396182&origin=resultslist&sort=plff&src=s&sid=0126ca57aeaa7ca6f544778cd7c585fe&sot=b&sdt=b&s=FIRSTAUTH%28Zangina%29&sl=18&sessionSearchId=0126ca57aeaa7ca6f544778cd7c585fe>>. Acesso em: 10 ago. 2023.

ZON, J. L. N.; LEOPOLDINO, C. J.; GÜNTHER, W. M. R.; BESEN, G. R.; YAMANE, L. H.; SIMAN, R. R. Influence of waste picker organizations and selective waste collection on sustainability indicators. Resumo expandido em Congresso - **29th International Solid Waste Association (ISWA) World Congress**. 2019. Disponível em: <<https://lagesa.ufes.br/pt-br/dissertacoes-e-teses>>. Acesso em: 10 fev. 2023.

ZON, J. L. N.; LEOPOLDINO, C. J.; YAMANE, L. H.; SIMAN, R. R. Waste pickers organizations and municipal selective waste collection: Sustainability indicators. 2020. **Waste Management**, 2020, v. 118, p. 219-231. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956053X20304657>>. Acesso em: 28 ago. 2022.

ZOLNIKOV, T. R.; FURIO, F.; CRUVINEL, V.; RICHARDS, J. A systematic review on informal waste picking: occupational hazards and health outcomes. 2021. **Waste Management**, v. 126, p. 291-308. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956053X21001410?via%3Dihub#b0360>>. Acesso em: 13 jul. 2023.

APÊNDICE A**Questionário****Questionário – Poder Público**

- 1) Qual o seu nome?
- 2) Qual o seu e-mail?
- 3) Qual é o seu telefone de contato com o DDD (apenas números)?
- 4) Qual o nome do Órgão Público?
- 5) Qual o seu cargo/função?
- 6) Qual o município/estado está representando?
- 7) No município há iniciativa pública para coleta seletiva de REEE?
() Sim
() Não
- 8) Se Sim, que tipo de iniciativa?
- 9) O município tem algum contrato com as Entidades Gestoras da Logística Reversa de REEE
() Sim
() Não
- 10) Se sim, este contrato engloba parceria com as OCMRR?
() Sim
() Não

11) Atualmente, os contratos de gerenciamento de RSU (Resíduo Sólidos Urbanos) deste município fiscalizam a utilização de EPI? (Categoria de Impacto 5.1 – Questão 5.1a’)

Sim

Não

12) Existe monitoramento de controle de jornada de trabalho nos contratos de gerenciamento de RSU no município? (Categoria de Impacto 3.2 -)

Sim

Não

13) Atualmente, o Município tem contrato com as OCMRR?

Sim

Não

14) Atualmente, os contratos de gerenciamento de RSU deste município PREVEEM a utilização de EPI pelos catadores? (Categoria de Impacto 5.1 – Questão 5.1a’)

Sim

Não

15) Atualmente, o poder público faz o controle de vacinação dos catadores das OCMRR? ? (Categoria de Impacto 5.2)

Sim

Não

16) A Prefeitura entende que com a maior cobertura de coleta de recicláveis, caso os catadores sejam inseridos na logística reversa de REEE, haverá um aumento na renda mensal familiar dos catadores? (Categoria de Impacto 7.2a)

Sim

Não

17) Quantas horas semanais o funcionário nos contratos de gerenciamento de RSU deste município trabalha? (Categoria de Impacto 3.2)

18) Quantos homens existem trabalhando em contratos de RSU deste município? (Categoria de Impacto 4.1a)

19) Quantos mulheres existem trabalhando em contratos de RSU deste município? (Categoria de Impacto 4.1a)

20) Quantas dias por semana o funcionário dos contratos de gerenciamento de RSU deste município trabalha? (Categoria de Impacto 3.2)

21) O Poder Público entende ou acredita:

Que o nível de escolaridade dos catadores influencia na qualidade e/ou quantidade da separação de resíduos recicláveis e rejeito? (Categoria de Impacto 7.1 – Questão 7.1a)

() Concorda Totalmente
 () Concorda
 () Não concorda, nem discorda
 () Discorda
 () Discorda Totalmente

Que o nível de escolaridade dos catadores influencia na criação de novas parcerias comerciais? (Categoria de Impacto 7.1 – Questão 7.1b)

() Concorda Totalmente
 () Concorda
 () Não concorda, nem discorda
 () Discorda
 () Discorda Totalmente

Que, caso haja nova modalidade comercial de destinação de REEE, além de Aterro Sanitário, com geração de receita adicional, aumentaria a necessidade de mão de obra formalizada? (Categoria de Impacto 11 – Questão 11.2)

() Concorda Totalmente
 () Concorda
 () Não concorda, nem discorda
 () Discorda
 () Discorda Totalmente

22) O Poder Público acredita que com a ampliação de oportunidades para as OCMRR com a inserção deste grupo na Logística Reversa de REEE, e a possível celebração de contratos entre as Unidades Gestoras e/ou empresas e as OCMRR ou redes de OCMRR:

Ampliaria a necessidade de regularização de catadores em OCMRR, novas OCMRR ou em Redes de OCMRR? (Categoria de Impacto 1 – Questão 1.1a)

Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente

Ampliaria a possibilidade de resolução de litígios entre catadores dentro das OCMRR ou Redes de OCMRR? (Categoria de Impacto 1 – Questão 1.1b)

Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente

Haveria a necessidade de contratação de trabalhadores (celetistas ou autônomos) para cumprimento desses contratos? (Categoria de Impacto 1 – Questão 1.1c’)

Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente

Haveria a necessidade de estabelecimento ou adesão a algum Sindicato Trabalhista? (Categoria de Impacto 1 – Questão 1.1c’’))

Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente

Ampliaria a necessidade de fiscalização para combater ao trabalho de menores de 18 anos trabalhando como catadores dentro das OCMRR ou Redes de OCMRR? (Categoria de Impacto 2 – Questão 2.1a)

Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente

Reduziria a quantidade de menores de 18 anos trabalhando como catadores dentro das OCMRR ou Redes de OCMRR? (Categoria de Impacto 2 – Questão 2.1b)

Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente

23) O Poder Público acredita que com a ampliação de oportunidades para as OCMRR com a inserção deste grupo na Logística Reversa de REEE, e a possível celebração de contratos entre as Unidades Gestoras e/ou empresas e as OCMRR ou redes de OCMRR:

Poderia ampliar o ganho médio mensal dos catadores dentro das OCMRR ou Redes de OCMRR? (Categoria de Impacto 3 – Questão 3.1a)

Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente

Ampliaria a participação das mulheres dentro das OCMRR ou Redes de OCMRR? (Categoria de Impacto 4 – Questão 4.1a)

Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente

Ampliaria a jornada de trabalho semanal para os catadores dentro das OCMRR ou Redes de OCMRR? (Categoria de Impacto 3 – Questão 3.2)

Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente

Que exista uma diferença de ganhos mensais motivados apenas pelo fato do catador ser homem ou mulher? Categoria de Impacto 4 – Questão 4.1.b

Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente

Ampliaria a necessidade de Controle de Documentação dos catadores em OCMRR ou Redes de OCMRR para atendimento aos contratos? (Categoria de Impacto 4 – Questão 4.2)

Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente

Ampliaria a possibilidade de inserção de novos associados ou contratados (celetistas ou autônomos) que sejam presidiários buscando a reeducação social em OCMRR ou Redes de OCMRR para atendimento aos contratos? (Categoria de Impacto 4 – Questão 4.3)

Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente

24) O Poder Público acredita que com a ampliação de oportunidades para as OCMRR com a inserção deste grupo na Logística Reversa de REEE, e a possível celebração de contratos entre as Unidades Gestoras e/ou empresas e as OCMRR ou redes de OCMRR:

Ampliaria a necessidade de uso e fiscalização de EPI para associados e contratados (celetistas e prestadores de serviços) atuando dentro de OCMRR ou Redes de OCMRR para atendimento de novos contratos? (Categoria de Impacto 5 - Questão 5.1)

- Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente

Ampliaria a necessidade de controle de aplicação de vacinas para associados e contratados (celetistas e prestadores de serviços) atuando dentro de OCMRR ou Redes de OCMRR para atendimento de novos contratos? (Categoria de Impacto 5 – Questão 5.2a)

- Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente

Ampliaria a porcentagem de trabalhadores com problema de saúde? (Categoria de Impacto 5 – Questão 5.2b)

- Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente

Ampliaria a necessidade de controle de documentos e vínculos, descrição e fiscalização de desvios de função para associados e contratados (celetistas e prestadores de serviços) atuando dentro de OCMRR ou Redes de OCMRR para atendimento de novos contratos? (Categoria de Impacto 6 – Questão 6.1)

- Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente

Os catadores deveriam ampliar a forma organizacional de sua formalização como cooperativas em vez de associações de catadores de forma a garantirem seguridade social para seus cooperados e contratados (celetistas e prestadores de serviços) atuando dentro de OCMRR ou Redes de OCMRR? (Categoria de Impacto 6 – Questão 6.2)

- Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente

Possibilitaria que os associados e contratados (celetistas e prestadores de serviços) atuando dentro de OCMRR ou Redes de OCMRR, investissem em melhorias de suas residências? (Categoria de Impacto 7 – Questão 7.3)

- Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente

Aumentaria a necessidade de ampliação de formação escolar para associados e contratados (celetistas e prestadores de serviços) atuando dentro

- Concorda Totalmente
 Concorda

de OCMRR ou Redes de OCMRR? (Categoria de Impacto 7 – Questão 7.1c)

Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente

25) O Poder Público acredita que com a ampliação de oportunidades para as OCMRR com a inserção deste grupo na Logística Reversa de REEE, e a possível celebração de contratos entre as Unidades Gestoras e/ou empresas e as OCMRR ou redes de OCMRR:

A população estaria mais satisfeita sabendo que os REEE poderiam ter uma destinação adequada ao invés de dispostos em aterro sanitário? (Categoria de Impacto 8 – Questão 8.1)

Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente

O Poder Público teria condições de ampliar a cobertura de coleta seletiva de REEE? (Categoria de Impacto 8 – Questão 8.2)

Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente

Tais contratos bem como os relatórios de controle ambiental e Manifestos de Transporte de Resíduos emitidos trariam mais transparência sobre a destinação de REEE? (Categoria de Impacto 9 – Questão 9.1a)

Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente

Seriam necessários a apresentação de relatórios de controle ambiental e Manifestos de Transporte de Resíduos informando sobre a destinação de REEE proveniente da coleta seletiva? (Categoria de Impacto 9 – Questão 9.1b)

Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente

Ampliaria a necessidade de oferecimento de treinamento para associados e contratados (celetistas e prestadores de serviços) atuando dentro de OCMRR ou Redes de OCMRR? (Categoria de Impacto 10 – Questão 10.1)

Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente

Ampliaria a conscientização quanto a responsabilidade ambiental da sociedade? (Categoria de Impacto 11 – Questão 11.1a)

Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda

Discorda Totalmente

A sociedade precisaria receber informações sobre gestão de resíduos como separação na fonte e coleta seletiva? (Categoria de Impacto 11 – Questão 11.1b)

- Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente

Haveria ampliação de possibilidades de destinação de REEE além da disposição final em aterros sanitários? (Categoria de Impacto 12 – Questão 12.1)

- Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente

Questionário – OCMRR

- 1) Qual o seu nome?

- 2) Qual o seu e-mail?

- 3) Qual é o seu telefone de contato com o DDD (apenas números)?

- 4) Qual o nome da sua Organização de Catador?

- 5) Qual o seu cargo/função?

- 6) Qual é o seu grau de escolaridade?
 - Analfabeto
 - Alfabetizado
 - Ensino fundamental incompleto
 - Ensino fundamental completo
 - Ensino médio incompleto
 - Ensino médio completo
 - Superior Incompleto

() Superior Completo

7) Qual o município/estado está representando?

8) Aproximadamente, qual o peso mensal de REEE comercializados? (kg/mês) (Categoria de Impacto 3)

9) Aproximadamente, quanto a associação vende por mês de REEE? (R\$/mês) (Categoria de Impacto 3)

10) Aproximadamente, qual o valor unitário de cada tipo de REEE comercializado? (R\$/mês para cada tipo de material) (Categoria de Impacto 3)

11) Quantas horas semanais o catador associado trabalha no beneficiamento de REEE? (horas/semana) (Categoria de Impacto 3)

12) Quantos homens existem atualmente trabalhando na associação ou cooperativa? (Categoria de Impacto 4 – Questão 4.1a)

13) Quantos mulheres existem atualmente trabalhando na associação ou cooperativa? (Categoria de Impacto 4 – Questão 4.1a)

14) Quantos dias por semana o catador associado trabalha? (Dias/semana) (Categoria de Impacto 3)

15) Qual a faixa salarial mensal média do associado? OBS.: Salário mínimo - R\$ 1.212,00/mês (Categoria de Impacto 3)

Associado

() Nenhuma renda

() Até 1/2 salário mínimo

() Acima de 1/2 a 1 salário mínimo

() Acima de 1 a 2 salários mínimos

() Acima de 2 salários mínimos

- Homem
- Nenhuma renda
 - Até 1/2 salário mínimo
 - Acima de 1/2 a 1 salário mínimo
 - Acima de 1 a 2 salários mínimos
 - Acima de 2 salários mínimos
- Mulher
- Nenhuma renda
 - Até 1/2 salário mínimo
 - Acima de 1/2 a 1 salário mínimo
 - Acima de 1 a 2 salários mínimos
 - Acima de 2 salários mínimos

16) Atualmente, a OCMRR prevê a utilização dos EPIs (Equipamentos de Proteção Individual) pelos catadores? (Categoria de Impacto 5.1 – Questão 5.1a’)

- Sim
- Não
- Não sei opinar

17) Atualmente, a OCMRR fiscaliza a utilização dos EPIs pelos catadores? (Categoria de Impacto 5.1 – Questão 5.1a’)

- Sim
- Não
- Não sei opinar

18) Atualmente a OCMRR faz o controle de vacinação dos catadores? (Categoria de Impacto 5)

- Sim
- Não
- Não sei opinar

19) Você reconhece a importância do seu trabalho para a educação ambiental? (Categoria de impacto 11 – Questão 11.1a’)

- Sim
- Não
- Não sei opinar

20) Caso haja nova modalidade comercial de destinação de REEE, e com isso auferissem receita adicional, você acredita que isso ampliaria a formalização de novos catadores? (Categoria de Impacto 11 - Questão 11.2)

- Sim
- Não
- Não sei opinar

21) O catador entende ou acredita:

O nível de escolaridade dos catadores influencia na qualidade e/ou quantidade da separação de REEE? (Categoria de Impacto 7 - Questão 7.1a)

- Concorda Totalmente
- Concorda
- Não concorda, nem discorda
- Discorda
- Discorda Totalmente

O nível de escolaridade dos catadores influencia na criação de novas parcerias comerciais? (Categoria de Impacto 7 – Questão 7.1b)

- Concorda Totalmente
- Concorda
- Não concorda, nem discorda
- Discorda
- Discorda Totalmente

Se ampliar os negócios com a inserção da logística reversa de REEE, você investiria na educação do seu filho? (Categoria de Impacto 7 – Questão 7.2b)

- Concorda Totalmente
- Concorda
- Não concorda, nem discorda
- Discorda
- Discorda Totalmente

Com a maior cobertura de coleta de recicláveis a renda mensal familiar dos catadores irá aumentar? (Categoria de Impacto 7 – Questão 7.2c)

- Concorda Totalmente
- Concorda
- Não concorda, nem discorda
- Discorda
- Discorda Totalmente

22) Em geral, como você avalia o serviço de coleta seletiva de REEE para a sociedade?
(Categoria de Impacto 8 – Questão 8.1”)

Muito Bom

Bom

Irrelevante

Péssimo

23) O catador acredita que com a ampliação de oportunidades de inserção deste grupo na logística reversa de REEE, e a possibilidade de celebração de contratos com as Unidades Gestoras e/ou empresas:

Ampliaria a necessidade de formalização de novos catadores em OCMRR, novas OCMRR ou formalização de Redes de OCMRR? (Categoria de Impacto 1 – Questão 1.1a)

Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente

Ampliaria a possibilidade de resolução de litígios entre catadores dentro das OCMRR ou Redes de OCMRR? (Categoria de Impacto 1 – Questão 1.1b)

Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente

Haveria a necessidade de contratação de trabalhadores (celetistas ou autônomos) para cumprimento desses contratos? (Categoria de Impacto 1 – Questão 1.1c’)

Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente

Haveria a necessidade de estabelecimento ou adesão a algum Sindicato Trabalhista? (Categoria de Impacto 1 – Questão 1.1c”)

Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente

Ampliaria a necessidade de fiscalização para combate ao trabalho de menores de 18 anos trabalhando como catadores dentro das OCMRR ou

Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda

- Redes de OCMRR? (Categoria de Impacto 2 – Questão 2.1a) Discorda Totalmente
- Reduziria a quantidade de menores de 18 anos trabalhando como catadores dentro das OCMRR ou Redes de OCMRR? (Categoria de Impacto 2 – Questão 2.1b) Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente
- 24) O catador acredita que com a ampliação de oportunidades com a inserção deste grupo na logística reversa de REEE, e a possível celebração de contratos com as Unidades Gestoras e/ou empresas:
- Ampliaria a renda dos catadores dentro das OCMRR ou Redes de OCMRR? (Categoria de Impacto 3 – Questão 3.1a) Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente
- Ampliaria a participação das mulheres dentro das OCMRR ou Redes de OCMRR? (Categoria de Impacto 4 – Questão 4.1a) Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente
- Ampliaria a jornada de trabalho semanal para os catadores dentro das OCMRR ou Redes de OCMRR? (Categoria de Impacto 3 – Questão 3.2) Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente
- Que exista uma diferença de ganhos mensais motivados apenas pelo fato do catador ser homem ou mulher? Categoria de Impacto 4 – Questão 4.1.b Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente
- Ampliaria a necessidade de controle de documentação dos catadores em OCMRR ou Redes de OCMRR para atendimento aos contratos? (Categoria de Impacto 4 – Questão 4.2) Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda

Discorda Totalmente

Ampliaria a possibilidade de inserção de novos associados ou contratados (celetistas ou autônomos) que sejam presidiários buscando a reeducação social em OCMRR ou Redes de OCMRR para atendimento aos contratos? (Categoria de Impacto 4 – Questão 4.3)

Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente

25) O catador acredita que com a ampliação de oportunidades com a inserção deste grupo na logística reversa de REEE, e a possível celebração de contratos com as Unidades Gestoras e/ou empresas:

Ampliaria a necessidade de uso e fiscalização de EPI para associados e contratados (celetistas e prestadores de serviços) atuando dentro de OCMRR ou Redes de OCMRR para atendimento de novos contratos? (Categoria de Impacto 5 – Questão 5.1a)

Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente

Ampliaria a necessidade controle de aplicação de vacinas para associados e contratados (celetistas e prestadores de serviços) atuando dentro de OCMRR ou Redes de OCMRR para atendimento de novos contratos? (Categoria de Impacto 5 – Questão 5.2a)

Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente

Ampliaria a porcentagem de trabalhadores com problema de saúde, incluindo a manipulação e desmanche de equipamentos? (Categoria de Impacto 5.2b)

Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente

Ampliaria a necessidade de controle de documentos e vínculos, descrição e fiscalização de desvios de função para associados e contratados (celetistas e prestadores de serviços) atuando dentro de OCMRR ou Redes de OCMRR para atendimento de novos contratos? (Categoria de Impacto 6 – Questão 6.1)

Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente

Concorda Totalmente

Os catadores deveriam ampliar a forma organizacional de sua formalização como cooperativas em vez de associações de catadores de forma a garantirem seguridade social para seus cooperados e contratados (celetistas e prestadores de serviços) atuando dentro de OCMRR ou Redes de OCMRR? (Categoria de Impacto 6 – Questão 6.2)

- Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente

Aumentaria a necessidade de ampliação de formação escolar para associados e contratados (celetistas e prestadores de serviços) atuando dentro de OCMRR ou Redes de OCMRR? (Categoria de Impacto 7 – Questão 7.1c)

- Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente

Possibilitaria que os associados e contratados (celetistas e prestadores de serviços) atuando dentro de OCMRR ou Redes de OCMRR, com a renda extra auferida com essa venda, investissem em melhorias de suas residências? (Categoria de Impacto 7 – Questão 7.3)

- Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente

26) O catador acredita que com a ampliação de oportunidades com a inserção deste grupo na logística reversa de REEE, e a possível celebração de contratos com as Unidades Gestoras e/ou empresa:

A população estaria mais satisfeita sabendo que os REEE poderiam ter uma destinação adequada ao invés de disposto em aterro sanitário? (Categoria de Impacto 8 – Questão 8.1a)

- Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente

A prefeitura teria condições de ampliar a cobertura de coleta seletiva de REEE? (Categoria de Impacto 8 – Questão 8.2)

- Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente

Tais contratos bem como os relatórios de controle ambiental e Manifestos de Transporte de Resíduos emitidos trariam mais transparência sobre a destinação de REEE? (Categoria de Impacto 9 – Questão 9.1a)

- Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda

- Discorda Totalmente
- Seriam necessários à apresentação de relatórios de controle ambiental e Manifestos de Transporte de Resíduos informando sobre a destinação de REEE proveniente da coleta seletiva? (Categoria de Impacto 9 – Questão 9.1b)
- Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente
- Ampliaria a necessidade de oferecimento de treinamento para associados e contratados (celetistas e prestadores de serviços) atuando dentro de OCMRR ou Redes de OCMRR? (Categoria de Impacto 10 – Questão 10.1)
- Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente
- Ampliaria a conscientização quanto a responsabilidade ambiental da sociedade? (Categoria de Impacto 11 – Questão 11.1a)
- Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente
- A sociedade precisaria receber informações sobre gestão de REEE como separação na fonte e coleta seletiva? (Categoria de Impacto 11 – Questão 11.1b)
- Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente
- Haveria ampliação de possibilidades de destinação de REEE além da disposição final em aterros sanitários? (Categoria de Impacto 12 – Questão 12.1)
- Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente

Questionário – Empresas

- 1) Qual o seu nome?

- 2) Qual o seu e-mail?

- 3) Qual é o seu telefone de contato com o DDD (apenas números)?

- 4) Qual o nome da empresa?
- 5) De qual município/estado está respondendo?
- 6) Qual o seu cargo/função?
- 7) Qual faixa salarial mensal de remuneração, sem contabilização de encargos, para um funcionário celetista (escolaridade ensino fundamental completo, secundário, técnico ou assuntos gerais) recebe para desempenhar funções no manejo de REEE na empresa? (Categoria de Impacto 3)
- 8) Quanta horas semanais o funcionário celetista operadores dos contratos de gerenciamento de logística reversa de REEE desta empresa trabalha? (Categoria de Impacto 3)
- 9) Quantos dias por semana o funcionário celetista operadores dos contratos de gerenciamento de logística reversa de REEE desta empresa trabalha? (Categoria de Impacto 3)
- 10) Quantos homens existem trabalhando como funcionários celetista operadores dos contratos de gerenciamento de logística reversa de REEE desta empresa trabalha? (Categoria de Impacto 4)
- 11) Quantas mulheres existem trabalhando como funcionários celetista operadores dos contratos de gerenciamento de logística reversa de REEE desta empresa trabalha? (Categoria de Impacto 4)
- 12) A Empresa possui controle de jornada de trabalho dos trabalhadores celetistas? (Categoria de Impacto 3)
 Sim
 Não
 Não sei opinar

13) Atualmente, nos contratos de gerenciamento de REEE desta empresa preveem a utilização de EPIs (Equipamentos de Proteção Individual) dos trabalhadores? (Categoria de impacto 5.1 – Questão 5.1a’)

Sim

Não

Não sei opinar

14) Atualmente, nos contratos de gerenciamento de REEE desta empresa fiscalizam a utilização de EPIs dos trabalhadores? (Categoria de Impacto 5 – Questão 5.1a’)

Sim

Não

Não sei opinar

15) Atualmente, nos contratos de gerenciamento de REEE desta empresa prevê na contratação dos funcionários o controle de vacinação? (Categoria de Impacto 5 – Questão 5.2a)

Sim

Não

Não sei opinar

16) Para a Empresa com a maior cobertura de coleta de REEE, haverá impacto direto no aumento da diversidade dos serviços e conseqüentemente nos lucros dos sócios? (Categoria de Impacto 7 – Questão 7.2d)

Sim

Não

Não sei opinar

17) A empresa entende que:

Que o nível de escolaridade dos catadores influencia na qualidade e/ou quantidade da separação de resíduos recicláveis e rejeito? (Categoria de Impacto 7 - Questão 7.1a)

Concorda Totalmente

Concorda

Não concorda, nem discorda

Discorda

Discorda Totalmente

Que o nível de escolaridade dos catadores influencia na criação de novas parcerias comerciais? (Categoria de Impacto 7 – Questão 7.1b)

Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente

Que, caso haja nova modalidade comercial de destinação de REEE, além de Aterro Sanitário, com geração de receita adicional, aumentaria a necessidade de mão de obra formalizada? (Categoria de Impacto 11 - Questão 11.2)

Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente

18) A Empresa acredita que com a ampliação de oportunidades às OCMRR na inserção da logística reversa de REEE, e a celebração de contratos:

Ampliaria a necessidade de regularização de catadores em OCMRR, novas OCMRR ou em Redes de OCMRR? (Categoria de Impacto 1 – Questão 1.1a)

Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente

Ampliaria a possibilidade de resolução de litígios entre catadores dentro das OCMRR ou Redes de OCMRR? (Categoria de Impacto 1 – Questão 1.1b)

Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente

Haveria a necessidade de contratação de trabalhadores (celetistas ou autônomos) para cumprimento desses contratos? (Categoria de Impacto 1 – Questão 1.1c’)

Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente

Haveria a necessidade de estabelecimento ou adesão a algum Sindicato Trabalhista? (Categoria de Impacto 1 – Questão 1.1c’)

Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda

Discorda Totalmente

Ampliaria a necessidade de fiscalização para combater ao trabalho de menores de 18 anos trabalhando como catadores dentro das OCMRR ou Redes de OCMRR? (Categoria de Impacto 2 – Questão 2.1a)

Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente

Reduziria a quantidade de menores de 18 anos trabalhando como catadores dentro das OCMRR ou Redes de OCMRR? (Categoria de Impacto 2 – Questão 2.1b)

Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente

19) A Empresa acredita que com a ampliação de oportunidades às OCMRR na inserção da logística reversa de REEE, e a celebração de contratos:

Ampliaria a jornada de trabalho semanal para os catadores dentro das OCMRR ou Redes de OCMRR? (Categoria de Impacto 3 – Questão 3.2)

Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente

Poderia ampliar o ganho médio mensal dos catadores dentro das OCMRR ou Redes de OCMRR? (Categoria de Impacto 3 – Questão 3.1a)

Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente

Ampliaria a participação das mulheres dentro das OCMRR ou Redes de OCMRR? (Categoria de Impacto 4 – Questão 4.1a)

Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente

Que exista uma diferença de ganhos mensais motivados apenas pelo fato do catador ser homem ou mulher? Categoria de Impacto 4 – Questão 4.1.b

Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente

Ampliaria a necessidade de controle de documentação dos catadores em OCMRR ou Redes de OCMRR para atendimento aos contratos? (Categoria de Impacto 4 – Questão 4.2)

- Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente

Ampliaria a possibilidade de inserção de novos associados ou contratados (celetistas ou autônomos) que sejam presidiários buscando a reeducação social em OCMRR ou Redes de OCMRR para atendimento aos contratos? (Categoria de Impacto 4 – Questão 4.3)

- Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente

20) A empresa acredita que com a ampliação de oportunidades às OCMRR na inserção da logística reversa de REEE, e a celebração de contratos:

Ampliaria a necessidade de uso e fiscalização de EPI para associados e contratados (celetistas e prestadores de serviços) atuando dentro de OCMRR ou Redes de OCMRR para atendimento de novos contratos? (Categoria de Impacto 5 – Questão 5.1)

- Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente

Ampliaria a necessidade controle de aplicação de vacinas para associados e contratados (celetistas e prestadores de serviços) atuando dentro de OCMRR ou Redes de OCMRR para atendimento de novos contratos? (Categoria de Impacto 5 – Questão 5.2a)

- Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente

Ampliaria a porcentagem de trabalhadores com problema de saúde? (Categoria de Impacto 5 – Questão 5.2b)

- Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente

Ampliaria a necessidade de controle de documentos e vínculos, descrição e fiscalização de desvios de função para associados e contratados (celetistas e prestadores de serviços) atuando dentro de OCMRR ou Redes de OCMRR para atendimento de novos contratos? (Categoria de Impacto 6 - Questão 6.1)

- Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente

Os catadores deveriam ampliar a forma organizacional de sua formalização como cooperativas em vez de associações de catadores de forma a garantirem seguridade

- Concorda Totalmente
 Concorda

social para seus cooperados e contratados (celetistas e prestadores de serviços) atuando dentro de OCMRR ou Redes de OCMRR? (Categoria de Impacto 6 - Questão 6.2)

- Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente

Aumentaria a necessidade de ampliação de formação escolar para associados e contratados (celetistas e prestadores de serviços) atuando dentro de OCMRR ou Redes de OCMRR? (Categoria de Impacto 7 – Questão 7.1c)

- Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente

Possibilitaria, com a renda extra auferida com essa venda, que os associados e contratados (celetistas e prestadores de serviços) atuando dentro de OCMRR ou Redes de OCMRR, investissem em melhorias de suas residências? (Categoria de Impacto 7 – Questão 7.3)

- Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente

21) A Empresa acredita que com a ampliação de oportunidades às OCMRR na inserção da logística reversa de REEE, e a celebração de contratos:

A população estaria mais satisfeita sabendo que os REEE poderiam ter uma destinação adequada ao invés de disposto em aterro sanitário? (Categoria de Impacto 8 – Questão 8.1)

- Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente

O órgão público teria condições de ampliar a cobertura de coleta seletiva de REEE? (Categoria de Impacto 8 – Questão 8.2)

- Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente

Tais contratos bem como os relatórios de controle ambiental e Manifestos de Transporte de Resíduos emitidos trariam mais transparência sobre a destinação de REEE? (Categoria de Impacto 9 – Questão 9.1a)

- Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente

Seriam necessários à apresentação de relatórios de controle ambiental e Manifestos de Transporte de Resíduos informando sobre a destinação de REEE

- Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda

- proveniente da coleta seletiva? (Categoria de Impacto 9 – Questão 9.1b) Discorda
 Discorda Totalmente
- Ampliaria a necessidade de oferecimento de treinamento para associados e contratados (celetistas e prestadores de serviços) atuando dentro de OCMRR ou Redes de OCMRR? (Categoria de Impacto 10 – Questão 10.1) Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente
- Ampliaria a conscientização quanto a responsabilidade ambiental da sociedade? (Categoria de Impacto 11 – Questão 11.1a) Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente
- Haveria ampliação de possibilidades de destinação de REEE além da disposição final em aterros sanitários? (Categoria de impacto 12 – Questão 12.1) Concorda Totalmente
 Concorda
 Não concorda, nem discorda
 Discorda
 Discorda Totalmente