UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

CENTRO TECNOLÓGICO

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

CHAILA JACOBSEN LEOPOLDINO

ASPECTOS QUE INFLUENCIAM NO DESENVOLVIMENTO DA COLETA SELETIVA E DE ORGANIZAÇÕES DE CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS: ESTUDO DE CASO NO ESPÍRITO SANTO

VITÓRIA

2018

CHAILA JACOBSEN LEOPOLDINO

ASPECTOS QUE INFLUENCIAM NO DESENVOLVIMENTO DA COLETA SELETIVA E DE ORGANIZAÇÕES DE CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS: ESTUDO DE CASO NO ESPÍRITO SANTO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Engenharia Ambiental do Centro Tecnológico da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharela em Engenharia Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Renato Ribeiro Siman.

VITÓRIA

2018

AGRADECIMENTOS

À minha mãe, Erinete Fink Jacobsen, minha primeira professora, por oportunizar a realização de mais essa etapa, apesar de todas as dificuldades enfrentadas, e por todo amor. Salve às mulheres guerreiras!

Às políticas públicas, por auxiliarem no meu ingresso e minha permanência no ensino superior. Que um dia o país forneça educação de qualidade e oportunidade para todos, diminuindo, assim, a desigualdade;

Ao Prof. Dr. Renato Ribeiro Siman, pelos diversos aprendizados, pela confiança, amizade, compreensão e orientação para o desenvolvimento deste trabalho;

À Jessica Zon, pelo compartilhamento dos dados utilizados nessa pesquisa e pelas conversas. E aos catadores de materiais recicláveis e gestores municipais por serem as fontes dos dados;

Ao Lucas Mendes, pelo auxílio com o *software* estatístico. E à Letícia e Danielle, por contribuírem para meu crescimento profissional durante o estágio;

À ONG Engenheiros Sem Fronteiras Núcleo Vitória, por também contribuir para meu crescimento profissional e pessoal, e pela experiência com o trabalho voluntário;

Ao Lagesa, pela disponibilização do espaço físico e equipamentos;

Àquelas e àqueles que foram companheirismo, alegria, apoio e conselho, tornando a caminhada mais leve e produtiva: Jessica, Sacha, Karine, Franciélli, Marina, Maycon e Paulo Ricardo;

À Ufes, pela minha formação, pelo convívio com a diversidade e pelas atividades oferecidas;

À Deus, pela vida e por me fortalecer, toda a minha gratidão!

RESUMO

Apesar dos avanços legais proporcionados com a instituição da Política Nacional de Resíduos Sólidos, os municípios ainda enfrentam dificuldades para a realização da coleta seletiva, assim como para a integração das organizações de catadores. Para atender as exigências da política, além da necessidade de se conhecer os fatores que interferem no desenvolvimento da coleta seletiva e das organizações de catadores, torna-se importante a compreensão do relacionamento desses fatores, tanto entre si, quanto com o meio externo, de forma a auxiliar na tomada de decisão para a aplicação de políticas públicas. Nesse sentido, esse estudo objetivou investigar o inter-relacionamento entre diferentes aspectos que influenciam no desempenho dos sistemas de coleta seletiva e na atuação das organizações de catadores. Para isso utilizaram-se, basicamente, dados de indicadores de sustentabilidade aplicados em 24 municípios e 23 organizações de catadores do Espírito Santo. Realizaram-se análises estatísticas de correlação par a par entre os dados, e uma revisão bibliográfica direcionada a esses aspectos e suas relações. Os resultados indicaram o inter-relacionamento entre aspectos socioeconômico, organizacional, legal, institucional e de condições de trabalho, saúde e segurança, através da verificação de correlações moderadas, indicando, porém, a existência de fatores influenciadores externos. Para determinadas análises não se constataram, estatisticamente, a existência de relações, embora a literatura apresente ideia contrária. Perceberam-se falhas na consistência e representatividade de alguns dados, como o de taxa de rejeito e de ações de educação e divulgação em prol da coleta seletiva, que podem ter influenciado nos resultados encontrados. Apesar das relações internas entre os aspectos, o estudo salientou fatores cruciais na evolução dos sistemas de coleta seletiva integrado às organizações: existência de mercado para os recicláveis, cobertura do sistema e acesso aos resíduos comercializáveis. Além disso, a ausência de relações estatísticas fortes e muito fortes reforçou a atuação conjunta de diferentes fatores sobre o desenvolvimento da coleta seletiva em conjunto com as organizações de catadores, indicando que as soluções para a melhoria desses serviços devem ter caráter multifocal.

Palavras-chave: Coleta Seletiva. Organizações de Catadores de Materiais Recicláveis. Indicadores de Sustentabilidade. Correlação.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Variação espacial da renda média por membro das organizações (ISOC 5) e da rotatividade dos membros (ISOC 10) 38
Gráfico 2 – Variação espacial da autogestão das organizações (ISOC 7) e da rotatividade dos membros (ISOC 10) 39
Gráfico 3 - Variação espacial das condições de trabalho na coleta de resíduos secos (ISOC 18) e da rotatividade dos membros nas organizações (ISOC 10) 40
Gráfico 4 – Variação espacial das condições de saúde e segurança nas organizações (ISOC 20) e da rotatividade dos membros (ISOC 10) 40
Gráfico 5 – Relação entre tamanho populacional dos municípios avaliados e condições ambientais de trabalho das OCMR (ISOC 19) 45
Gráfico 6 – Variação espacial do tamanho populacional dos municípios avaliados e das condições ambientais de trabalho das OCMR (ISOC 19) 46
Gráfico 7 – Relação entre a qualidade das parcerias (ISOC 3) e a diversificação de atividades e serviços prestados pelas OCMR (ISOC 12) 48
Gráfico 8 – Variação espacial do tamanho populacional dos municípios avaliados, da diversificação das parcerias firmadas pelas OCMR (ISOC 4) e da qualidade das parcerias (ISOC 3) 49
Gráfico 9 – Variação espacial da capacitação da organização (ISOC 8) e da renda média dos membros (ISOC 5) 57
Gráfico 10 – Variação espacial da renda média dos membros das organizações (ISOC 5) destacando-se a existência de instrumentos legais na relação da prefeitura com as OCMR (ISCS 1) 58
Gráfico 11 – Variação espacial dos requisitos legais e fiscais a serem atendidos pelas OCMR para a prestação do serviço de coleta seletiva (ISOC 2) e a existência de instrumentos legais na relação da prefeitura com as OCMR (ISCS 1) 61

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Municípios capixabas e OCMR selecionados 28
Quadro 2 – Indicadores de Sustentabilidade da Coleta Seletiva (ISCS) e de Organizações de Catadores (ISOC) utilizados como variáveis da pesquisa 31
Quadro 3 – Indicadores de Sustentabilidade associados e o respectivo objetivo..... 35
Quadro 4 – Resultados das análises de correlação dos aspectos “Socioeconômico”, “Organizacional” e “Condições de Trabalho, Saúde e Segurança do Trabalhador” com a rotatividade dos membros nas organizações..... 37
Quadro 5 – Resultados das análises de correlação dos aspectos “Institucional”, “Organizacional”, e tempo de existência das OCMR com as condições de trabalho, saúde e segurança..... 42
Quadro 6 – Resultados das análises de correlação entre Indicadores de Sustentabilidade de aspecto “Organizacional” e “Institucional” das organizações de catadores 46
Quadro 7 – Resultados das análises de correlação dos aspectos “Relações com a Sociedade” e “Organizacional” com a eficiência da coleta seletiva e das OCMR..... 50
Quadro 8 – Resultados das análises de correlação dos aspectos “Institucional”, “Organizacional” e “Eficiência Operacional” com a renda média dos membros das organizações 55
Quadro 9 – Resultados das análises de correlação entre Indicadores de Sustentabilidade de aspecto “Legal” das organizações de catadores 60

LISTA DE SIGLAS

CEMPRE – Compromisso Empresarial para a Reciclagem

CONDOESTE – Consórcio Público para Tratamento e Destinação Final Adequada de Resíduos Sólidos da Região Doce Oeste do Estado do Espírito Santo

EES – Empreendimento Econômico Social

EPI – Equipamento de Proteção Individual

ES – Espírito Santo

GIRS – Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ISCS – Indicadores de Sustentabilidade de Coleta Seletiva

ISOC – Indicadores de Sustentabilidade de Organizações de Catadores

LAGESA – Laboratório de Gestão do Saneamento Ambiental

MNCR – Movimento Nacional de Catadores de Materiais Recicláveis

OCMR – Organizações de Catadores de Materiais Recicláveis

PMGIRS – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

RMRJ – Região Metropolitana do Rio de Janeiro

RMSP – Região Metropolitana de São Paulo

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos

RSU – Resíduos Sólidos Urbanos

SESMT – Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

TR – Taxa de Rejeito

TRMR – Taxa de Recuperação de Materiais Recicláveis

UFES – Universidade Federal do Espírito Santo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 8
2 OBJETIVOS 10
2.1 OBJETIVO GERAL 10
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 10
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA 11
3.1 GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS (GIRS) 11
3.1.1 Coleta Seletiva na Gestão Integrada de Resíduos Sólidos 12
3.1.2 Catadores de Materiais Recicláveis na Coleta Seletiva 14
3.2 ASPECTOS INTERFERENTES NO DESENVOLVIMENTO DA COLETA SELETIVA E DAS ORGANIZAÇÕES DE CATADORES 16
3.3 SUSTENTABILIDADE E AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO NA GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS 22
4 METODOLOGIA 27
4.1 COLETA E SELEÇÃO DOS DADOS 27
4.2 TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS 33
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO 37
5.1 ASPECTOS QUE INFLUENCIAM A ROTATIVIDADE NAS ORGANIZAÇÕES DE CATADORES 37
5.2 RELAÇÕES COM AS CONDIÇÕES DE TRABALHO, SAÚDE E SEGURANÇA DAS ORGANIZAÇÕES DE CATADORES 41
5.3 RELAÇÕES ENTRE ASPECTOS ORGANIZACIONAIS E INSTITUCIONAIS DAS ORGANIZAÇÕES DE CATADORES 46
5.4 ASPECTOS QUE INFLUENCIAM A EFICIÊNCIA DA COLETA SELETIVA E DAS ORGANIZAÇÕES DE CATADORES 49
5.5 ASPECTOS QUE INFLUENCIAM A RENDA DOS CATADORES DAS ORGANIZAÇÕES 55
5.6 RELAÇÕES ENTRE ASPECTOS LEGAIS DAS ORGANIZAÇÕES DE CATADORES 60
6 CONCLUSÕES 62
7 REFERÊNCIAS 64
APÊNDICE A – Forma de medição dos Indicadores de Sustentabilidade e atribuição de valor 71
APÊNDICE B – Adequações na forma de utilização dos indicadores 73
APÊNDICE C – Dados utilizados na pesquisa 74

1 INTRODUÇÃO

A coleta seletiva e os catadores de materiais recicláveis destacam-se como importantes elementos da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (GIRS), dando sustentação à cadeia de reciclagem dos resíduos (GUTBERLET, 2010). Neste sentido, para o caso brasileiro, em um cenário de ampliação da reciclagem da fração seca dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), surge a necessidade do desenvolvimento de eficientes programas de coleta seletiva (GUTBERLET, 2015a; BESEN; FRACALANZA, 2016), assim como do apoio às Organizações de Catadores de Materiais Recicláveis (OCMR) (FREITAS; FONSECA, 2011). A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, reforça essa necessidade, estabelecendo que os municípios devem implantar programas de coleta seletiva de RSU integrados às OCMR (BRASIL, 2010a).

Porém, apesar da evolução na gestão dos RSU proporcionada pela PNRS, a inclusão dos catadores na coleta seletiva ainda não está, de fato, totalmente integrada ao sistema de gestão. Desafios técnicos, estruturais, institucionais, organizacionais, financeiros e sociais precisam ser superados para a universalização da coleta seletiva integrada às OCMR (BESEN, 2011; DUTRA; YAMANE; SIMAN, 2018; GARCIA, 2016; TACKLA, 2016; ZON, 2018).

Como aspectos interferentes no avanço dos programas de coleta seletiva citam-se: a deficiência de mercado para os materiais recicláveis (BASSANI, 2011; DUTRA, 2016); a capacidade estrutural limitada para a triagem dos RSU pelas OCMR (CASTILHOS JUNIOR *et al.*, 2013); a baixa adesão da população aos programas (BASSANI, 2011; BRINGHENTI; GÜNTHER, 2011), havendo necessidade de investimentos contínuos e permanentes relativos a ações de conscientização e divulgação da coleta seletiva.

Dentre as limitações para o avanço das OCMR na cadeia produtiva pós-consumo tem-se: a falta de capacitação dos catadores (ARANTES; BORGES. 2013); deficiência em autogestão (TACKLA, 2016); alta rotatividade (MOISÉS, 2009); baixa eficiência econômica e remuneração injusta para a prestação do serviço (DAMÁSIO, 2006; GUTBERLET, 2015a); baixa produtividade (PARREIRA; OLIVEIRA; LIMA,

2009); condições de trabalho precárias (CASTILHOS JUNIOR *et al.*, 2013); e falta de reconhecimento da comunidade externa (TACKLA, 2016).

Para auxiliar a gestão dos serviços relacionados aos RSU e a produção de políticas públicas inclusivas torna-se necessária a existência de informações consistentes e confiáveis, com a criação de séries históricas e consolidação de sistemas de informação, aspecto ainda deficiente no Brasil. Dias (2015) destaca a relevância do uso de dados estatísticos e indicadores de monitoramento e avaliação como ferramentas úteis na qualificação das políticas públicas de resíduos sólidos. A utilização de estatísticas descritivas mostra-se como uma ferramenta geralmente utilizada pelas pesquisas brasileiras para a análise dos dados referentes à gestão desses resíduos (CONKE; NASCIMENTO, 2018). Além da existência de dados e informações, torna-se importante o seu tratamento, com a verificação de tendências, que poderão auxiliar nos processos de tomada de decisão.

Destaca-se a complexidade inerente aos sistemas de gestão de resíduos sólidos, compostos por um conjunto de elementos que interagem entre si e com o meio no qual estão inseridos. Torna-se importante, portanto, a compreensão da inter-relação entre os diversos componentes que envolvem esses sistemas, permitindo uma realocação e distribuição adequada de investimentos. Como posto por Parreira, Oliveira e Lima (2009), a melhoria dos sistemas produtivos exige a consideração de todos os fatores afetados pelas decisões tomadas.

Diante do exposto, esse trabalho foi realizado sob o intuito de se investigar o inter-relacionamento entre os diversos aspectos que influenciam a integração socioprodutiva das OCMR aos sistemas de coleta seletiva, assim como a universalização e eficiência desses sistemas, utilizando como local de estudo o estado do Espírito Santo, e como ferramentas metodológicas a revisão bibliográfica e análises estatísticas.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Investigar o inter-relacionamento de aspectos que influenciam no desenvolvimento da Coleta Seletiva e de Organizações de Catadores de Materiais Recicláveis, utilizando como estudo de caso municípios do Espírito Santo.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Coletar e verificar dados secundários de Indicadores de Sustentabilidade da Coleta Seletiva e de OCMR de municípios do Espírito Santo;
- Realizar levantamento bibliográfico direcionado aos aspectos que influenciam no desenvolvimento da Coleta Seletiva e das OCMR;
- Identificar correlações entre aspectos que influenciam no desenvolvimento da Coleta Seletiva e das OCMR, descrevendo os resultados encontrados.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS (GIRS)

No Brasil, a abordagem da GIRS tornou-se necessária diante do agravamento das problemáticas ambientais, sociais e sanitárias decorrentes do gerenciamento inadequado dos resíduos sólidos. Dessa forma, como apontado por Zon (2018), essa abordagem precisou ser compulsoriamente exigida por uma política própria que considerasse toda sua complexidade. Assim, foi promulgada a Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, instituindo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), e definindo a GIRS como o:

> Conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável (BRASIL, 2010a, p. 2).

Zon (2018, p. 24) destaca que “a GIRS não está limitada aos sistemas de destinação de resíduos isoladamente, mas a toda cadeia que os envolve, desde ações visando a prevenção da geração até a disposição final de rejeito”. Ademais, a PNRS realça a necessidade da participação de todos os envolvidos na cadeia dos resíduos, o que inclui os cidadãos, a iniciativa privada, o governo e a sociedade civil organizada (BRASIL, 2011; MONTEIRO; SILVA; DIFANTE, 2013).

A PNRS também apresenta uma ordem de prioridade na gestão e no gerenciamento dos resíduos sólidos, a saber: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (BRASIL, 2010a). Essa hierarquização, se seguida, permite a minimização dos impactos ambientais negativos e a otimização dos recursos financeiros relativos à gestão dos RSU (ZON, 2018).

A reciclagem assume, portanto, importante papel na GIRS, sendo o seu fortalecimento uma estratégia a ser adotada para desviar os materiais recicláveis da disposição final em aterros sanitários, direcionando-os à valorização, à medida que retornam a um ciclo produtivo, diminuindo os custos da disposição e prolongando a vida útil dos aterros (SCHEINBERG *et al.*, 2011; SUTTIBAK; NITIVATTANANON, 2008). Nesse cenário de fortalecimento da reciclagem surge a necessidade da

implantação de eficientes programas de coleta seletiva (BESEN; FRACALANZA, 2016; GUTBERLET, 2015a), que contribuirão, de fato, para o desvio de resíduos dos aterros sanitários.

Como forma de viabilizar a coleta seletiva, introduz-se o fomento para o surgimento e apoio às OCMR (FREITAS; FONSECA, 2011). Gutberlet (2015a) salienta que os casos de reciclagem bem-sucedidos são aqueles em que os governos locais se empenham para integrar catadores em programas de coleta seletiva, remunerando-os por esse serviço. Tem-se, portanto, a coleta seletiva e os catadores de materiais recicláveis organizados em associações ou cooperativas como elementos importantes da GIRS, uma vez que contribuem com a cadeia da reciclagem dos resíduos sólidos (GUTBERLET, 2010).

3.1.1 Coleta Seletiva na Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

A coleta seletiva consiste em um sistema de recolhimento de materiais recicláveis, tais como papeis, plásticos, vidros, metais e orgânicos, previamente separados na fonte geradora (CEMPRE, 2010; BESEN, 2006), visando facilitar o reaproveitando e assegurar a qualidade desses materiais (BESEN, 2006).

Fechine (2014, p. 29) definiu programa de coleta seletiva como “instrumento de organização que articula um conjunto de ações que tenham por finalidade promover a prática da coleta seletiva que atenda a necessidade da sociedade”. Existem diversas formas de operar um sistema de coleta seletiva de RSU, em que cada município deve avaliar e adotar o sistema mais adequado. A combinação de diferentes metodologias, em alguns casos, pode gerar melhores resultados (CEMPRE, 2010). As quatro principais modalidades de coleta seletiva, conforme CEMPRE (2010) são: porta-a-porta (domiciliar), postos de entrega voluntária, postos de troca e por catadores.

Besen (2011) destaca a maximização da coleta seletiva como um dos objetivos da GIRS. Além disso, a coleta seletiva está compreendida entre os instrumentos da PNRS, que traz diversas passagens sobre a modalidade, incluindo-a nos planos municipais de GIRS e no âmbito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, por exemplo. A implantação desse sistema é essencial para a

efetivação da reciclagem, contribuindo, portanto, para a destinação ambientalmente adequada dos resíduos sólidos, conforme dispõe a PNRS (BRASIL, 2010a).

Entretanto, a décima quinta edição do “Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos”, realizado pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), não mostrou avanço na presença da coleta seletiva nos municípios brasileiros: em 2015 foi estimada a existência da coleta seletiva em 35,7% dos municípios avaliados, enquanto em 2016 esse valor caiu para 33,1%, situação contrária aos objetivos da PNRS (BRASIL, 2018). Verifica-se que boa parte dos municípios brasileiros ainda não possui programas efetivos de coleta seletiva, destinando grandes quantidades de resíduos recicláveis para aterros (CONKE; NASCIMENTO, 2018; ZON, 2018).

Conke e Nascimento (2018), em levantamento sobre a coleta seletiva nos municípios brasileiros, estimam que apenas 10% daquilo que é potencialmente reciclável é recolhido. Os autores também demonstram que a coleta seletiva é mais abrangente nas regiões Sul e Sudeste do país. Marino, Chaves e Santos Junior (2016), em concordância com a pesquisa de Conke e Nascimento (2018), expõem que o percentual dos programas de coleta seletiva em atividade é menor conforme diminui o porte dos municípios. Ao analisarem as causas de interrupção dos programas, os autores destacaram a falta de local adequado para a triagem e estocagem dos resíduos, principalmente em municípios de menor porte. Para Bringhenti (2004), a descontinuidade nas ações políticas e administrativas, além das limitações financeiras, são obstáculos que contribuem para o fracasso dos programas de coleta seletiva existentes.

Zon (2018) aponta que o sucesso dos programas de coleta seletiva depende da participação efetiva da sociedade conscientizada, de processos economicamente viáveis, além do manejo ambientalmente adequado dos resíduos. Apesar de os investimentos feitos para a sensibilização e conscientização da população estarem diretamente associados ao sucesso da coleta seletiva destaca-se, conforme CEMPRE (2010), a necessidade de existência de mercado para os materiais recicláveis.

Portanto, a eficiência da coleta seletiva está diretamente relacionada às diferentes condições estruturais, econômicas e sociais locais (PASSARINI *et al.,* 2011). E

diante disso, torna-se necessária a avaliação contínua dos programas implementados, de forma a contribuir na tomada de decisões, adoção de ações corretivas, verificação do desempenho do programa e para o fortalecimento dos vínculos com as OCMR e com a população-alvo (BRINGHENTI; ZANDONADE; GÜNTHER, 2011; FERREIRA *et al.*, 2017).

3.1.2 Catadores de Materiais Recicláveis na Coleta Seletiva

Há anos a reciclagem é sustentada no Brasil, assim como em outros países em desenvolvimento, pela catação informal de materiais recicláveis encontrados nas ruas e nos lixões (CEMPRE, 2010). Os benefícios que os catadores proporcionam ao serviço de limpeza urbana são grandes, porém, geralmente despercebidos pela sociedade. Ao coletar os recicláveis antes da coleta regular promovida pela prefeitura, esses agentes valorizam os materiais encaminhando-os para a indústria (CEMPRE, 2010), além de desocupar espaços nos aterros sanitários e lixões, que seriam ocupados pela fração desviada (SILVA; GOES; ALVAREZ, 2013).

De modo geral, os catadores de materiais recicláveis atuam nas atividades de coleta, triagem, classificação, processamento e comercialização dos resíduos recicláveis, contribuindo de forma significativa para a base da cadeia produtiva da reciclagem (VELIS *et al.*, 2012). De acordo com Freitas e Fonseca (2012), não existe uma estatística precisa acerca do contingente total de catadores de recicláveis no Brasil, destacando-se grande variabilidade entre as estimativas. Os autores apontaram a possibilidade de um intervalo entre 400 mil e 600 mil catadoras e catadores, considerando diversas fontes de dados sobre o tema.

O processo de organização dos catadores em associações e cooperativas iniciou-se a partir da década de 1990, ganhando mais visibilidade em 1999 com a formação do Movimento Nacional de Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR) (BORTOLI, 2013; PINHEL, *et al.*, 2013). A atuação dos catadores em grupos configura-se como uma ferramenta de inserção social, possibilitando o fortalecimento desses profissionais, e melhores condições de trabalho e de saúde em comparação à atuação informal (CAVALCANTE; SILVA, 2015; PINHEL, *et al.*, 2013). Porém, antes da mobilização para a organização desses trabalhadores é fundamental que o poder público garanta a organização de uma central de triagem dotada de maquinários

para a execução do trabalho e para o planejamento da implantação da coleta seletiva municipal (PINHEL, *et al.*, 2013).

Nesse contexto, a partir da década de 1990 também se iniciou o estabelecimento de parcerias entre organizações de catadores e o poder público, configurando uma modalidade de programa de coleta seletiva, que se multiplicou pelo país, tornando-se um modelo de política de resíduos sólidos, com inclusão social e geração de trabalho (BRASIL, 2010b). A PNRS aprovada em 2010, além de estabelecer aos municípios a necessidade de implantação e o aprimoramento da coleta seletiva, consolidou a necessidade de integração dos catadores de materiais recicláveis aos sistemas municipais de GIRS, conforme se pode ler na passagem:

> O sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos priorizará a participação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis constituídas por pessoas físicas de baixa renda (BRASIL, 2010a, p. 30).

Através dos dados disponibilizados pelo SNIS verifica-se que, em 2016, existiam 1.187 entidades associativas de catadores de materiais recicláveis no Brasil, com 26.775 integrantes. No Espírito Santo, para esse mesmo ano, verificaram-se 46 organizações e 506 integrantes (BRASIL, 2018).

Apesar da evolução na gestão dos resíduos sólidos proporcionada pela PNRS, a inclusão de catadores de materiais recicláveis na coleta seletiva não está, de fato, integrada à GIRS, como discute Dias (2015). Enquanto na teoria a legislação apoia as OCMR e incentiva a reciclagem como uma solução sustentável para os resíduos, na prática muitos desafios ainda precisam ser superados (GUTBERLET, 2015b). Além das dificuldades técnicas e administrativas para realização da coleta seletiva de maneira universal e eficiente, os municípios enfrentam dificuldades para se relacionarem com as OCMR enquanto prestadoras de serviço (BESEN, 2011).

É importante que a administração pública, em conjunto com uma entidade de assistência, incentive a formação de organizações de catadores, formalizando uma entidade de longa data marginal, auxiliando com a dotação de uma infraestrutura mínima e a resgatar a cidadania desse segmento excluído. A organização desses trabalhadores pode ajudar a racionalizar a coleta seletiva e a triagem, reduzindo custos e aumentando o fluxo de materiais (CEMPRE, 2010).

3.2 ASPECTOS INTERFERENTES NO DESENVOLVIMENTO DA COLETA SELETIVA E DAS ORGANIZAÇÕES DE CATADORES

Apesar dos esforços e avanços da inclusão socioprodutiva dos catadores, quando formadas, as OCMR têm se deparado com dificuldades estratégicas que as impedem de se tornarem competitivas no mercado (VELIS *et al.*, 2012), dificultando sua implementação efetiva (APARCANA, 2017). Questões de natureza institucional, financeira, política, estrutural e social atuam como entraves para o desenvolvimento da coleta seletiva e para a inclusão das OCMR no GIRS (ZON, 2018).

Dentre os aspectos que limitam o avanço das OCMR na cadeia produtiva pós-consumo citam-se: a falta de capacitação dos catadores (ALVES; SILVA, 2014; TACKLA, 2016), sendo a capacitação um dos fatores que possibilitam as OCMR operarem como um negócio (GUIMARÃES, 2017); deficiência em autogestão (BORTOLI, 2009; TACKLA, 2016; SOUZA; FONTES; SALOMÃO, 2014); falta de gestão na contabilização financeira (DAMÁSIO, 2010); ausência de estratégia, principalmente organização interna (TIRADO-SOTO; ZAMBERLAN, 2013); deficiência em negociação, aumentando a vulnerabilidade à exploração de comerciantes intermediários (DUTRA, 2016); baixa eficiência econômica (DAMÁSIO, 2006) e remuneração injusta para a prestação do serviço (GUTBERLET, 2015a), sendo que, por vezes, os catadores exercem outra atividade remunerada para obter renda extra (GUIMARÃES, 2017).

Alves e Silva (2014) realizaram entrevistas semiestruturadas em 5 cooperativas de catadores do Distrito Federal no período de 2011 e 2012 com o objetivo de avaliar a percepção dos catadores de materiais recicláveis sobre cursos de formação profissional. Os autores notaram que a maioria dos catadores possuía interesse em ampliar seus conhecimentos, com 72% considerando importante ter algum tipo de formação/qualificação. As respostas coletadas indicaram que os entrevistados consideravam a qualificação importante para melhorar a triagem dos materiais e para questões administrativas e de valorização do serviço. Para os autores, a formação profissional destaca-se como um desafio e tema chave no processo de desenvolvimento desses empreendimentos, devendo receber mais atenção e investimentos.

Dutra (2016), ao comparar os preços de venda dos materiais recicláveis dos municípios integrantes do Consórcio Público para Tratamento e Destinação Final Adequada de Resíduos Sólidos da Região Doce Oeste do Estado do Espírito Santo (CONDOESTE) com os dados nacionais apresentados por CEMPRE (2015), observou que a maioria dos valores estava abaixo da média nacional. O autor inferiu a falta de habilidade de negociação por parte das OCMR com os seus compradores como uma das possíveis razões para esse fato. A pesquisa verificou que, por vezes, as organizações aceitam os preços estipulados pelos clientes sem haver uma real avaliação do esforço empreendido para realizar a triagem do material. Outra possível justificativa apontada pelo autor consistiu na falta de grandes empresas recicladoras na região que poderiam impulsionar o mercado de recicláveis ao promover a demanda pelos resíduos. O autor também verificou que o tamanho do fardo e a qualidade do material triado são fatores que influenciam no preço de venda dos materiais recicláveis e, consequentemente, na renda dos catadores.

Ribeiro *et al.* (2014) realizaram um estudo exploratório em 33 cooperativas de catadores de materiais recicláveis da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ). Os pesquisadores revelaram que as cooperativas recebiam, aproximadamente, a metade do valor alcançado pelo seu material na indústria recicladora, sendo a diferença apropriada pelos comerciantes revendedores de recicláveis.

Castilho Junior *et al.* (2013) também retrataram a presença dos atravessadores na cadeia da reciclagem, apontando esses atores como o principal destino dos materiais triados, em função de diversos fatores: quantidade de material insuficiente nas OCMR para a comercialização imediata, devido à falta de espaço para armazenamento ou à necessidade urgente de dinheiro; ausência de indústrias compradoras de materiais nas proximidades dos grupos de catadores; disponibilização de caminhões pelos atravessadores para transporte dos materiais, sem custos financeiros às organizações, ao contrário das indústrias que deixam o custo de transporte por conta destas. Durante a pesquisa, os autores identificaram uma rede de organização de catadores que negociava e vendia em conjunto os materiais coletados, situação que possibilita aumento do volume de materiais, eliminação dos atravessadores e incremento na renda dos catadores.

Outro importante aspecto consiste na elevada quantidade de rejeito que chega às OCMR (ARANTES; BORGES, 2013). Tal fato onera o processo de triagem dos materiais, tornando a separação lenta, e exigindo dos catadores esforço improdutivo, visto que a separação do rejeito não resulta em ganhos financeiros (OLIVEIRA; LIMA, 2012). Além disso, esse rejeito ocupa espaço que poderia ser utilizado para separação de materiais comercializáveis (ZON, 2018), e expõe os catadores a contaminantes e acidentes (ARANTES; BORGES, 2013).

Jacobi e Besen (2006) realizaram estudo em 11 municípios que desenvolviam programas de coleta seletiva na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) e em 32 organizações de catadores parceiras. Foi apontado um índice de rejeito acima de 7% na maioria das organizações pesquisadas, sendo que em 12 organizações esse índice foi superior a 20%, e em somente 8 o mesmo encontrou-se abaixo de 5%. Os autores citam que o índice de rejeito é um indicador da qualidade na separação dos materiais recicláveis pela população e, em sintonia com esses resultados, a falta de conscientização da população e problemas na divulgação do programa de coleta seletiva foram tópicos apontados pelas organizações como problemas enfrentados. Ademais, foi obtido que 53% das organizações acreditavam que o programa não estava consolidado no município, sendo que a justificativa mais citada para isso foi a falta de informação e divulgação, e carência de educação ambiental.

A pesquisa de Bringhenti e Günther (2011), realizada no município de Vitória (ES), verificou uma baixa participação da população nos programas de coleta seletiva. Os motivos levantados incluíram: a falta de incentivo, educação, conscientização, orientação, frequência e qualidade da divulgação, incluindo a divulgação dos resultados alcançados pela coleta seletiva; acomodação e desinteresse; nível cultural e de instrução; descrédito relativo às ações do poder público; falta de espaço para armazenar os resíduos nas residências; necessidade de limpar previamente as embalagens; tempo gasto e trabalho despendido para a separação dos recicláveis. As autoras destacaram a implementação de mecanismos adicionais para sensibilização e mobilização social e a necessidade de canais diretos com a população como forma de aumentar a participação.

Bassani (2011) realizou a caracterização física dos resíduos de 8 condomínios de Jardim Camburi (Vitória - ES), totalizando 358 apartamentos, em 16 campanhas

entre os meses de novembro de 2010 e fevereiro de 2011. Os resultados obtidos indicaram que o rejeito foi o segundo material mais abundante em peso, com 18,1% (657,34 kg), e o terceiro em volume, com 11% (5,83 m^3). A autora aponta a ausência de mercado para muitos dos resíduos recicláveis como fator contribuinte para a alta representatividade de rejeitos encontrada na coleta seletiva por diversas pesquisas. Porém, em sua pesquisa, os principais tipos de rejeitos encontrados foram provenientes de restos alimentares e de resíduos de banheiro, o que indica a falta de conhecimento da população participante referente ao programa de coleta seletiva, às características dos resíduos sólidos secos e úmidos e aos procedimentos de segregação na fonte.

Outros resultados encontrados pela autora estão relacionados à taxa de recuperação de materiais recicláveis (TRMR) e à adesão da população ao programa de coleta seletiva. O condomínio que apresentou a maior TRMR (9,67%) apresentou o maior índice de participação dos moradores (27,98%). Da mesma forma, o condomínio que apresentou a menor TRMR (4,51%) também apresentou o menor índice de participação (12,36%). Para a autora, esses resultados ressaltam a necessidade de campanhas de incentivo e de investimentos para a sensibilização da população, visando manter a motivação na participação dos programas de coleta seletiva e, consequentemente, uma maior quantidade de materiais recicláveis.

Besen *et al.* (2017) indicam que a adesão da população mede vários processos, dentre eles, os resultados ambientais. Segundo os autores, quanto maior a adesão, maior é a quantidade de material reciclado, resultando em melhores resultados econômicos para as organizações de catadores.

Os 8 condomínios de Jardim Camburi estudados por Bassani (2011) forneceriam uma receita de apenas R$ 408,97/mês com a venda dos resíduos comercializáveis, destacando-se, conforme a autora, que o baixo índice de participação da população encontrado na pesquisa resultava em pouco retorno financeiro e baixa sustentabilidade às organizações de catadores, além de tornar caro o serviço de coleta seletiva, já que atendia apenas uma parte da população. A autora ainda demonstrou que se houvesse adesão de todos os condomínios do bairro poderia ser

gerada uma receita de cerca de R$ 120.000/mês, garantindo a sustentabilidade das organizações e reduzindo os custos da coleta seletiva.

A baixa produtividade (DUTRA, 2016; PARREIRA; OLIVEIRA; LIMA, 2009) também constitui um entrave no desenvolvimento das OCMR, muitas vezes relacionadas a problemas de gestão na organização, pela falha na coordenação das atividades produtivas e dos recursos humanos (SEMBIRING; NITIVATTANON, 2010).

Parreira, Oliveira e Lima (2009) realizaram estudo em um galpão de uma associação de catadores com o objetivo de identificar os principais fatores que interferiam na produtividade. Foram avaliadas as triadoras, o coordenador operacional e o administrador da associação. Um aspecto identificado com muita frequência nos depoimentos coletados dizia respeito à origem dos resíduos recebidos no galpão. Verificou-se que uma triadora poderia produzir 1,7 vezes mais trabalhando na área de resíduos doados (de origem comercial), cuja qualidade do resíduo resultaria em apenas 5% de rejeito, em comparação ao trabalho na área de resíduos provenientes da coleta seletiva municipal, que poderia gerar até 40% de rejeito, em função da característica mesclada dos resíduos.

O estudo constatou que o material proveniente da doação era pré-selecionado e composto basicamente por embalagens, com maior capacidade de comercialização, sendo considerado pelas triadoras como material de melhor qualidade. Por outro lado, o material proveniente da coleta seletiva municipal continha, frequentemente, fraldas plásticas, restos de comida, além de resíduos sanitários, indicando um nível de ineficiência da triagem domiciliar. Dessa forma, tais resíduos, mesclados e compactados, implicavam em maior esforço e tempo gasto na separação (PARREIRA; OLIVEIRA; LIMA, 2009). Para os autores, a qualidade do material recebido pela associação configurou-se como um dos fatores influenciadores no desempenho da triagem. Para diminuir a quantidade de rejeito, facilitar a triagem e melhorar a produtividade, os autores recomendaram a intensificação dos processos de mobilização e educação da população para separação dos materiais na fonte geradora, abordagem também feita por Bassani (2011) e Besen *et al.* (2017). Demais recomendações incluíram: a exclusão da compactação dos materiais no processo de coleta; e a realização da separação em função das exigências e

parâmetros dos processos industriais à jusante (PARREIRA; OLIVEIRA; LIMA, 2009).

Também abordando a produtividade nas organizações, citam-se Castilhos Junior *et al.* (2013), em pesquisa com 236 catadores vinculados a 29 organizações distribuídas em 8 estados brasileiros das regiões Sul, Sudeste e Nordeste. Os autores verificaram que a variação de renda entre os catadores de uma mesma organização se dava pelo número de horas trabalhadas, ritmo de trabalho e pela quantidade e qualidade do material encontrado por cada um. Ao final da viagem de coleta, geralmente, pesavam-se os resíduos coletados e, semanalmente, quinzenalmente ou mensalmente, o pagamento aos catadores era realizado com base em sua produtividade.

Demais aspectos limitantes ao desenvolvimento das OCMR consistem em: condições de trabalho precárias (ARANTES; BORGES, 2013; CASTILHOS JUNIOR *et al.*, 2013; SOUZA; FONTES, SALOMÃO, 2014; TACKLA, 2016), e falta de conhecimento sobre os procedimentos de higiene e segurança do trabalho (DUTRA; YAMANE; SIMAN, 2018); alta rotatividade (ARANTES; BORGES, 2013; JACOBI; BESEN, 2006; MOISÉS, 2009); falta de reconhecimento por parte do poder público, da sociedade e de empresas privadas (TACKLA, 2016); falta de apoio técnico, incentivo social e psicológico (MOISÉS, 2009); dependência de subsídios externos de parceiros e instituições governamentais (FREITAS; FONSECA, 2011).

Guimarães (2017) realizou um estudo com 215 associados de 24 OCMR localizadas em 5 microrregiões do ES, e verificou que 56,8% dos entrevistados manifestavam interesse em deixar a atividade, dos quais, 32,1% justificaram esse interesse por desejarem receber um salário melhor. Os resultados apresentados pela autora também demonstraram que as microrregiões com maior faixa salarial (Centro-Oeste, Central Serrana e Sudoeste Serrana) apresentaram o menor percentual de catadores que deixariam a atividade, enquanto que o maior percentual foi observado nas microrregiões com menor faixa salarial (RMGV e Noroeste). Outro aspecto relevante consistiu na constatação de que a menor faixa salarial levantada na pesquisa (R$220,00) foi observada somente na RMGV, em 5 associações que,

concomitantemente, não possuíam contrato com o município para a realização da coleta seletiva ou triagem.

Para Besen *et al.* (2017), a alta rotatividade nas OCMR é um aspecto preocupante, pois prejudica a produtividade e a qualidade do trabalho, visto que os trabalhadores ingressantes levam um tempo para assimilar os conhecimentos básicos para a realização das tarefas, além de gerar custos de demissões e contratações.

Aspectos relacionados à permanência dos catadores nas OCMR também são abordados por Souza, Fontes e Salomão (2014), que realizaram um estudo de caso com 14 cooperados do setor de triagem de uma cooperativa de São Paulo. Através de relatos de queixas de dores dos cooperados, os autores concluíram ser evidente que a condição do trabalho era um fator relevante para continuar ou não na cooperativa, pontuando que os discursos dos cooperados entrevistados mostraram que muitos só continuavam na cooperativa porque não conseguiam um emprego formal.

3.3 SUSTENTABILIDADE E AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO NA GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Tem-se direcionado a sustentabilidade para uma visão mais ampla e complexa além das dimensões ambiental, econômica e social, surgindo a necessidade de sua mensuração em processos e serviços públicos (FECHINE, 2014). Dentre uma variedade de métodos de medição da sustentabilidade desenvolvida ao longo das décadas, os indicadores têm sido uma ferramenta de destaque, sintetizando um conjunto de informações complexas em informações significativas apresentadas de forma mais concisa (RAMETSTEINER *et al.* 2011; SINGH *et al.* 2012; TURCU, 2013). Dessa forma, verifica-se que os indicadores são instrumentos de gestão capazes de atuar na concepção, planejamento, implantação, acompanhamento e avaliação de projetos e programas, à medida que permitem identificar melhorias e problemas a serem reparados (CIFRIAN *et al.*, 2010; GREENE; TONJES, 2014; POLAZ; TEIXEIRA, 2009; VEIGA, 2014).

De maneira geral, indicadores de desempenho podem ser utilizados na GIRS como uma ferramenta para a definição de prioridades, direcionando os investimentos

públicos, em geral insuficientes, para os aspectos mais problemáticos do setor (POLAZ; TEIXEIRA, 2009).

Diversos autores têm formulado indicadores relacionados à GIRS. Como exemplo, cita-se o trabalho de Marino, Chaves e Santos Junior (2018) realizado em 156 municípios compreendendo as regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil. Neste trabalho foram propostos três indicadores para avaliar a capacidade técnica das equipes que implementam a GIRS segundo os princípios apresentados na PNRS: os indicadores “Nível de Qualificação Profissional”, “Nível Multidisciplinar” e “Nível de Formação da Liderança”. Os autores observaram uma dependência em relação ao tamanho dos municípios, em que o nível de capacitação técnica é maior quanto maior é o município, com algumas exceções. Obteve-se uma maior porcentagem de valores baixos para o indicador “Nível de Qualificação Profissional” em municípios menores, ao mesmo tempo em que o maior nível de qualificação foi observado apenas em municípios de pequeno porte (3%). Além disso, os autores apontaram uma relação positiva entre a quantidade de profissionais das equipes e o indicador “Nível de Qualificação Profissional”, em que maiores quantidades de profissionais correlacionaram-se com maiores níveis de capacitação técnica.

O indicador “Nível Multidisciplinar” revelou que apenas 2% das equipes avaliadas foram consideradas multidisciplinares, sendo que essas equipes estão associadas com o maior nível de qualificação profissional. Porém, destacou-se que nenhum dos municípios grandes possuía equipes multidisciplinares, o que pode ser resultado da presença de muitos profissionais de engenharia.

Em relação às lideranças, 52% dos líderes municipais avaliados possuíam ensino superior; o indicador “Nível de Formação da Liderança” apontou que somente os municípios maiores possuíam 100% das equipes formadas por liderança tecnicamente qualificada em termos de formação acadêmica, sendo que os menores municípios apresentaram, majoritariamente, equipes inadequadamente treinadas (48%) e regularmente treinadas (21%).

Durante a pesquisa em questão encontraram-se dificuldades no contato com municípios brasileiros e acesso a informações, destacando-se que, devido a isso, não foi possível incluir as regiões Norte e Nordeste do país. Na região Nordeste, por exemplo, não foi possível estabelecer contato telefônico com 76% dos municípios

selecionados, indicando um possível problema estrutural nas prefeituras e certo grau de isolamento. Dos 453 municípios contactados, 337 funcionários foram identificados, porém, apenas 156 municípios retornaram aos questionários enviados. Os autores também relataram a presença de informações desatualizadas nos sites eletrônicos municipais, especialmente de municípios menores; e revelaram uma realidade de muitos municípios brasileiros: deficiências estruturais e organizacionais que afetam diretamente o fluxo de informações, o planejamento e a execução de políticas públicas.

Marino, Chaves e Santos Junior (2018) concluíram que alguns municípios têm capacidade para formar equipes e encontrar soluções para a implementação de planos e ações relacionadas à GIRS, enquanto outros não são capazes de se organizar adequadamente. De forma geral, frisou-se a necessidade de melhorar a capacidade administrativa dos municípios para assegurar a implementação satisfatória da PNRS.

Besen (2011) e Dias (2015) ressaltam a necessidade do uso de indicadores de sustentabilidade para monitorar a coleta seletiva e as OCMR parceiras, a fim de verificar a efetividade da gestão implementada e auxiliar na tomada de decisão, contribuindo com as políticas públicas de resíduos sólidos. Dessa forma, os indicadores podem auxiliar na ampliação e aperfeiçoamento desses programas e no avanço da inclusão social no âmbito da gestão de resíduos (BRINGHETI; ZANDONADE; GUNTHER, 2011; BESEN; DIAS, 2011).

A utilização dos indicadores nas OCMR torna-se estratégica, permitindo avaliar aspectos econômicos, ambientais, políticos, institucionais, sociais e de saúde e auxiliar no planejamento e monitoramento da qualidade do serviço prestado às prefeituras (BESEN *et al.*, 2017).

Besen (2011) elaborou um conjunto de 35 indicadores de sustentabilidade, sendo 14 relativos à coleta seletiva e 21 relativos às OCMR. Em 2016 e 2017, esses indicadores foram aperfeiçoados, e atualmente o conjunto compreende 16 Indicadores de Sustentabilidade de Coleta Seletiva (ISCS) e 21 Indicadores de Sustentabilidade de Organização de Catadores (ISOC) (BESEN *et al.*, 2017). Nesse processo, os indicadores foram validados de forma participativa por meio de consulta a especialistas em gestão de resíduos e coleta seletiva, através da

aplicação do método *Delphi*, além da realização de oficinas regionais e específicas com OCMR, técnicos municipais e organizações não governamentais (ZON, 2018).

Zon (2018) aplicou os indicadores desenvolvidos por Besen *et al.* (2017), com algumas adaptações, em 24 municípios do Espírito Santo e 23 OCMR parceiras, avaliando o grau de sustentabilidade destes, com o objetivo de propor metodologia de delineamento de ações integrantes aos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) orientadas para o aperfeiçoamento da sustentabilidade dos programas de coleta seletiva municiais e das OCMR. A autora obteve, por exemplo, para o indicador de educação e divulgação da coleta seletiva aplicado aos 24 municípios, uma média de 0,42, em uma escala de 0 a 1,00, valor considerado desfavorável, sendo que apenas os municípios de Colatina e Viana apresentaram um resultado muito favorável (0,76 a 1,00).

Para o indicador que avaliou a taxa de recuperação de materiais recicláveis dos municípios, também se obteve uma média considerada desfavorável (0,31), com 67% dos municípios apresentando resultados muito desfavoráveis, evidenciando, como destacado pela autora, que uma grande quantidade de recicláveis ainda têm sido aterrada. A autora ainda frisou a falta de controle dos dados, por parte dos municípios, relativos à quantidade de resíduos coletados na coleta seletiva e regular e à quantidade de rejeitos, inferindo, assim, que os municípios não realizam o controle adequado da quantidade de recicláveis que está sendo desviada do aterro sanitário.

O indicador aplicado às OCMR que mediu a renda média por membro apontou resultados desfavoráveis para 57% das organizações avaliadas, o que significa uma renda de 0,5 a 1 salário mínimo. O indicador de produtividade por catador apontou resultados muito desfavoráveis em maior ocorrência (39%), que representam menos de 1 tonelada de resíduos triados por mês.

Durante a pesquisa, Zon (2018) se deparou com a escassez de informações sobre a gestão dos resíduos para o cálculo dos indicadores, as quais, muitas vezes, encontravam-se dispersas, incompletas, desatualizadas, ou simplesmente indisponíveis. A autora também notou certa dificuldade dos catadores em responderem alguns questionamentos, indicando a inexistência de um sistema contendo informações importantes para o bom funcionamento da organização.

Günther e Grimberg (2006) também diagnosticou essa dificuldade, apontando que muitos países da América Latina e Caribe não possuíam sistemas de informações sobre resíduos atualizados e à disposição dos gestores públicos. Besen (2011) também comenta sobre a dificuldade na obtenção de dados confiáveis e a discrepância entre dados obtidos por diferentes fontes. Conke e Nascimento (2018) evidenciaram contrastes entre os dados de coleta seletiva das principais pesquisas brasileiras, frisando a necessidade de aperfeiçoando nos métodos amostrais, nas técnicas estatísticas e na qualidade dos questionários aplicados, fatores que mais influenciaram nas disparidades observadas.

Nesse sentido, Atkisson (2001) ressalta que a ausência de dados sobre uma questão importante de sustentabilidade é, em si, um indicador de que a questão não está recebendo atenção suficiente. Dias (2015) destaca que a falta de informações consistentes sobre a coleta seletiva com participação de catadores, compromete a gestão de resíduos, limitando as possibilidades de inclusão social. Apesar das dificuldades observadas em relação à disponibilidade de dados para o cálculo dos indicadores, influenciando na seleção e desenvolvimento dos mesmos, esse não deve ser um fator decisivo para a sua construção (ZON, 2018).

Considerando que os programas de coleta seletiva e as OCMR necessitam de avaliação, monitoramento e análise de sustentabilidade torna-se necessária a existência de informações que possam ser utilizadas nesse processo, assim como na tomada de decisão (CIFRIAN; ANDRÉS; VIGURI, 2015).

4 METODOLOGIA

4.1 COLETA E SELEÇÃO DOS DADOS

O banco de dados utilizados nessa pesquisa constituiu-se de Indicadores de Sustentabilidade de Coleta Seletiva (ISCS) e Indicadores de Sustentabilidade de Organizações de Catadores (ISOC) aplicados em municípios do Espírito Santo por Zon (2018). Para a aplicação dos indicadores a autora realizou um levantamento de dados, utilizando como instrumento questionários envolvendo questões abertas e fechadas. Os questionários foram aplicados aos gestores municipais responsáveis pelos programas de coleta seletiva, para o cálculo dos ISCS, entre os meses de setembro a dezembro de 2017. Para o cálculo dos ISOC, os questionários foram aplicados aos catadores de materiais recicláveis das organizações, nos meses de maio e junho de 2017. Os municípios foram selecionados pela autora sob o critério de possuírem PMGIRS elaborado pelo Laboratório de Gestão do Saneamento Ambiental da Universidade Federal do Espírito Santo (Lagesa/Ufes) e, no momento da pesquisa, também possuírem algum programa de coleta seletiva.

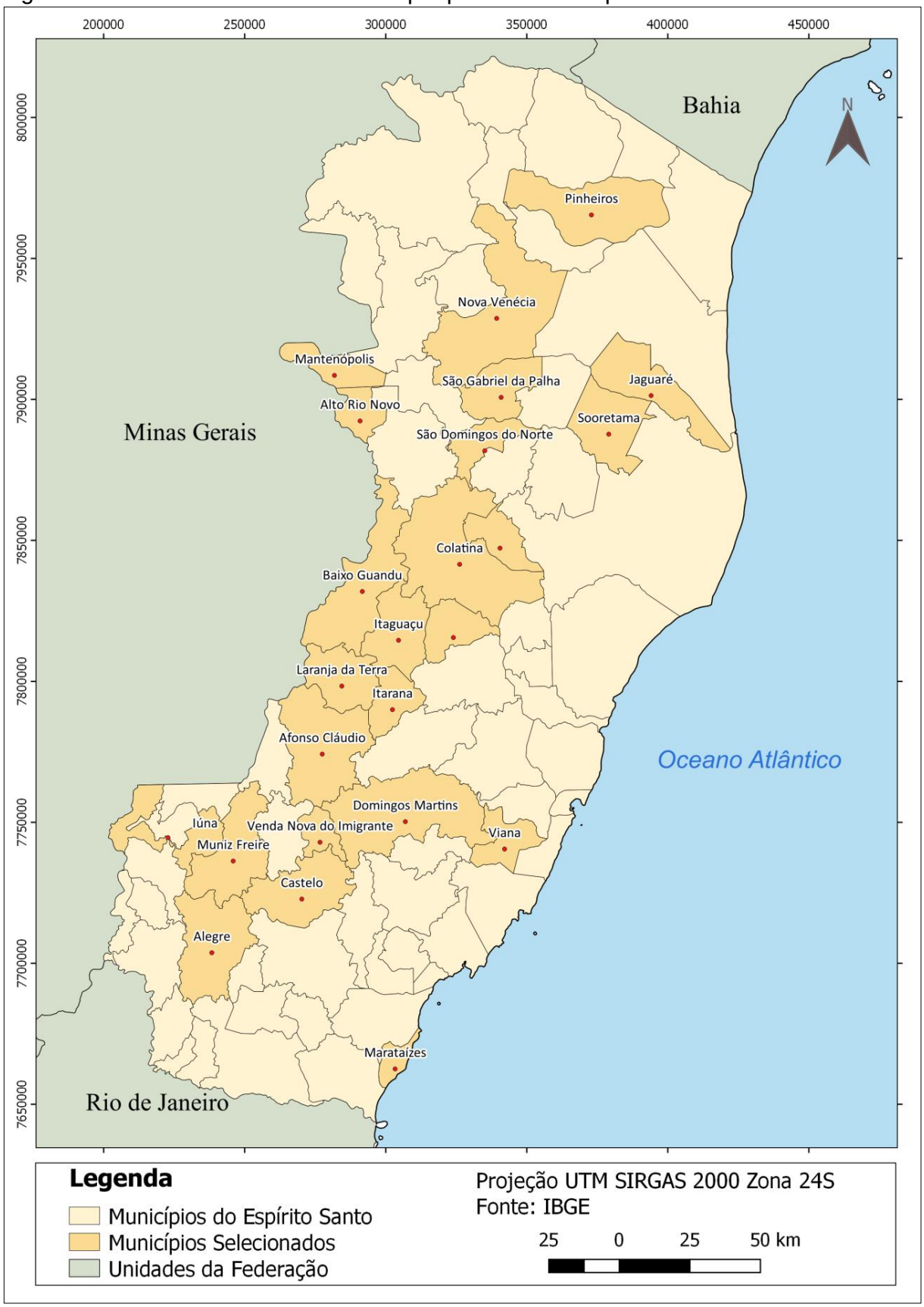
O Quadro 1 apresenta os 24 municípios analisados na pesquisa de Zon (2018), e adotados no presente trabalho, e suas respectivas Organizações de Catadores. A Figura 1 exibe o mapa do Espírito Santo, indicando os municípios selecionados. Destaca-se que o município de São Roque do Canaã é o único, dentre os selecionados, que não possui OCMR, encaminhando os materiais para a organização de Colatina. Assim, não foram obtidos ISOC para o respectivo município, tendo-se, portanto, uma amostra de 23 OCMR analisadas.

Quadro 1 – Municípios capixabas e OCMR selecionados

Município	Nome da organização de catadores	Sigla
Afonso Cláudio	Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Afonso Cláudio	Afonso Claudio Recicla
Alegre	Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Alegre	ASCOMA
Alto Rio Novo	Associação de Catadores de Materiais Recicláveis do município de Alto Rio Novo	SHALOM
Baixo Guandu	Associação de Catadores de Materiais Recicláveis Cidadão Amigo do Meio Ambiente	ASCAMARE
Castelo	Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Castelo	Reciclando Vidas
Colatina	Associação dos Catadores Colatinense de Materiais Recicláveis	ASCCOR
Domingos Martins	Associação de Catadores de Materiais Recicláveis do Município de Domingos Martins	ASCDM
Itaguaçu	Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Itaguaçu	ACAMARITA
Itarana	Associação de Catadores de Itarana	ACI
Iúna	Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Iúna/ES	ASCOMRI
Jaguaré	Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Jaguaré	ACAMARES
Laranja da Terra	Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Laranja da Terra	ACMRLT
Mantenópolis	Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Mantenópolis	ACAMAREM
Marataízes	Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Marataízes	Catadores de Esperança
Marilândia	Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Marilândia	Marilândia Materiais Recicláveis
Muniz Freire	Associação de Catadores de Gerenciamento de Resíduos Recicláveis	ACAGERR
Nova Venécia	Associação de Catadores de Materiais Recicláveis e Recicladores	ACAMARER
Pinheiros	Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis do Município de Pinheiros	ASCAP
São Domingos do Norte	Associação de Catadores Dominguense	ACAD
São Gabriel da Palha	Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de São Gabriel da Palha	ASCAT
São Roque do Canaã	Envia para Colatina (Associação dos Catadores Colatinense de Materiais Recicláveis)	ASCCOR
Sooretama	Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis do Município de Sooretama/ES	ASCOMSOOR
Venda Nova do Imigrante	Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Venda Nova do Imigrante	ASCAVNI
Viana	Associação de Catadores de Materiais Recicláveis do Município de Viana	ASCAMAVI

Fonte: Adaptado de Zon (2018).

Figura 1 – Área de estudo com destaque para os municípios selecionados



Fonte: Autoria própria.

Dentre os 13 ISCS e 20 ISOC calculados por Zon (2018), selecionaram-se 4 ISCS e 15 ISOC para utilização nessa pesquisa. O Quadro 2 apresenta os indicadores selecionados, bem como suas descrições, objetivos e os aspectos aos quais estão enquadrados. Para as análises, também se incluiu o tempo de existência das 23 OCMR avaliadas e o tamanho populacional, em habitantes, dos 24 municípios avaliados, de acordo com a estimativa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para o ano de 2017.

A seleção dos indicadores baseou-se nos seguintes parâmetros:

- Levantamento bibliográfico realizado, utilizado como uma das ferramentas dessa pesquisa na identificação de relações existentes entre aspectos que interferem no sistema de coleta seletiva com inclusão socioprodutiva de catadores;
- A quantidade de dados existentes para cada indicador, ou seja, o tamanho amostral. Indicadores da Coleta Seletiva relacionados à adesão e ao atendimento da população apresentaram apenas 3 e 12 dados, respectivamente, se tornando pouco representativos, não sendo incluídos nessa pesquisa, apesar de serem frequentemente mencionados na literatura;
- Os indicadores referentes às parcerias e condições de trabalho, saúde e segurança do trabalhador foram calculados por Zon (2018) para avaliar a sustentabilidade tanto da coleta seletiva quanto das OCMR, apresentando valores na forma de ISCS e ISOC. Nesses casos, selecionaram-se os ISOC. A taxa de recuperação de materiais recicláveis (TRMR) e a taxa de rejeito (TR) também foram representadas por ISCS e ISOC. Para a TRMR, selecionou-se o ISCS e gerou-se uma versão modificada que recebeu 3 dados do ISOC. Para a TR, selecionou-se o ISOC e gerou-se uma versão modificada que recebeu 6 dados do ISCS. As versões modificadas foram criadas para preenchimento de dados faltantes e aumento do tamanho amostral.

A forma de medição dos indicadores selecionados encontra-se no APÊNDICE A.

Quadro 2 – Indicadores de Sustentabilidade da Coleta Seletiva (ISCS) e de Organizações de Catadores (ISOC) utilizados como variáveis da pesquisa (continua)

Aspecto		Indicador	N	Descrição	Objetivo
Coleta Seletiva	Institucional	ISCS 1	24	Instrumentos legais na relação da prefeitura com prestadores de serviços de coleta seletiva	Medir a existência ou não de instrumentos legais na relação entre as prefeituras e empresas/ou OCMR (contrato de prestação de serviço, convênio com ou sem repasse financeiro).
	Relações com a Sociedade	ISCS 4	24	Educação/Divulgação	Medir as ações de educação e divulgação realizadas em prol da coleta seletiva.
	Eficiência	ISCS 7	16	Taxa de recuperação de materiais recicláveis (TRMR)	Medir a eficiência do sistema de coleta seletiva e o desvio dos resíduos secos do aterro sanitário.
		ISCS 7 modificado*	19		
		ISCS 8	18	Taxa de rejeito (TR)	Indicar, de forma indireta, a eficiência da separação dos resíduos na fonte geradora e no centro de triagem.
Organizações de Catadores	Legal/ Institucional	ISOC 1	23	Regularização da Organização	Medir o cumprimento dos requisitos de documentação para regularização da organização.
		ISOC 2	23	Instrumentos legais na relação com a prefeitura	Medir a qualificação da organização em termos de requisitos legais e fiscais para a prestação do serviço de coleta seletiva.
		ISOC 3	23	Qualidade das parcerias	Medir o tipo de aporte viabilizado por parceiros para a organização.
		ISOC 4	23	Diversificação de parcerias	Medir a capacidade de articulação da organização, a efetividade de estabelecimento de redes de apoio e a capacidade de viabilizar recursos financeiros e institucionais.
	Socioeconômico	ISOC 5	23	Renda média por membro	Medir os ganhos econômicos e, indiretamente, a possibilidade de melhoria de condições de vida, saúde e autoestima dos membros da organização.

Quadro 2 – Indicadores de Sustentabilidade da Coleta Seletiva (ISCS) e de Organizações de Catadores (ISOC) utilizados como variáveis da pesquisa (conclusão)

Aspecto		Indicador	N	Descrição	Objetivo
Organizações de Catadores	Organizacional	ISOC 7	23	Autogestão	Medir a efetividade da gestão cooperativa organizacional da própria organização.
		ISOC 8	19	Capacitação da organização	Medir quantos catadores passaram por capacitação profissional para exercer as atividades relacionadas com as funções desempenhadas dentro das organizações.
		ISOC 10	22	Rotatividade	Medir a capacidade institucional de manter os seus integrantes.
		ISOC 12	23	Diversificação de atividades e serviços	Medir a capacidade operacional e organizacional da entidade, e a ampliação de sua autonomia.
	Eficiência Operacional	ISOC 14	13	Taxa de recuperação de materiais recicláveis (TRMR)	Medir a eficiência do sistema de coleta seletiva e o desvio dos resíduos secos do aterro sanitário.
		ISOC 15	15	Taxa de rejeito (TR)	Medir a eficiência da separação dos resíduos na fonte geradora e na triagem.
		ISOC 15 modificado**	21		
		ISOC 17	23	Produtividade por catador	Medir a eficiência média do trabalho de triagem dos integrantes da organização.
	Condições de Trabalho, Saúde e Segurança do Trabalhador	ISOC 18	19	Condições de trabalho na coleta de resíduos secos	Medir as condições de trabalho durante a coleta dos resíduos secos.
		ISOC 19	23	Condições ambientais de trabalho	Medir as condições do ambiente de trabalho relativas à limpeza, higiene, controle de vetores de doenças, adequação da infraestrutura e aspectos de prevenção de acidentes.
		ISOC 20	23	Saúde e segurança do trabalhador	Medir as condições de saúde e segurança do trabalhador, na central de triagem, associadas às condições de trabalho das organizações e aos riscos associados.

Nota: N = tamanho amostral; * = Ao ISCS 7 modificado foram adicionados dados do ISOC 14 referentes a 3 OCMR; ** = Ao ISOC 15 modificado foram adicionados dados do ISCS 8 referentes a 6 municípios.
Fonte: Elaborado pela autora com base em Zon (2018).

4.2 TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

Visto que os indicadores utilizados nessa pesquisa consistem em dados secundários, realizou-se a verificação das informações junto à autora Zon (2018), atentando-se à ocorrência de dados inconsistentes, discrepantes e faltantes que poderiam interferir nos resultados. A construção de gráficos do tipo *Box-plot* para os indicadores selecionados auxiliou nesse processo.

Em seu trabalho, Zon (2018) utilizou três formas diferentes de atribuição de valores aos indicadores. Uma delas, por exemplo, consistiu na transformação dos dados quantitativos, obtidos através de equações, em dados qualitativos, através de uma classificação que variou de muito desfavorável a muito favorável. Nessa pesquisa, para evitar a perda de informação e a presença de muitos valores repetidos nas amostras, optou-se pela utilização dos dados brutos quantitativos, adequando a forma de apresentação dos indicadores ISCS 7, ISCS 8, ISOC 5 e ISOC 17 em relação ao apresentado por Zon (2018) (APÊNDICE B). Apenas o indicador ISCS 1 apresenta dados qualitativos ordinais. Além disso, Zon (2018) também atribuiu valores nulos em substituição a dados faltantes nas amostras de alguns indicadores. Nesses casos, para o desenvolvimento dessa pesquisa, os valores nulos não foram utilizados como dados, mantendo os espaços vazios para a representação de dados faltantes. No APÊNDICE C estão apresentados os dados utilizados nessa pesquisa.

Objetivando identificar relações entre diferentes aspectos pertinentes ao desenvolvimento da coleta seletiva e das organizações de catadores, realizaram-se análises estatísticas de correlação par a par entre os dados (Indicadores de Sustentabilidade, tempo de existência das OCMR e tamanho dos municípios) juntamente com a construção de gráficos. A obtenção de coeficientes de correlação permite quantificar a associação entre variáveis quantitativas, sendo esses coeficientes números que variam de -1 a 1 (BUSSAB; MORETTIN, 1987), em que a associação direta (ou positiva) entre as variáveis é representada por valores positivos e a associação inversa (ou negativa) é representada por valores negativos (LIRA, 2004), sendo que quanto mais próximo de -1 ou 1 mais forte classificam-se as associações.

Para a aplicação das análises de correlação verificou-se, anteriormente, a normalidade dos dados quantitativos através do teste estatístico Shapiro-Wilk,

bastante abordado e utilizado na literatura e recomendado para amostras com tamanho inferior a 50 (BASSANI, 2011; CORRÊA, 2017; LOPES; BRANCO; SOARES, 2013; TORMAN; COSTER; RIBOLDI, 2012). Para as amostras que apresentaram distribuição Normal utilizou-se a correlação de Pearson, teste paramétrico, que utiliza como pressuposto a distribuição Normal dos dados (BAUER, 2007; LIRA, 2004), e para as amostras que não apresentaram distribuição Normal utilizou-se a correlação de Spearman, teste não paramétrico (ou de livre distribuição), que não exige que os dados apresentem uma distribuição Normal, nem que a distribuição destes seja conhecida (BAUER, 2007; LIRA, 2004). Para as análises envolvendo o ISCS 1, variável de caráter qualitativo ordinal, optou-se apenas pela realização das análises descritivas gráficas, visto que os testes de normalidade e correlação são aplicados para variáveis quantitativas.

O Quadro 3 apresenta os pares de Indicadores de Sustentabilidade associados, bem como o objetivo de cada associação. As associações foram determinadas, principalmente, com base na revisão bibliográfica realizada.

Para a interpretação dos coeficientes de correlação obtidos foram estabelecidas classificações. Por não ser observado na literatura um padrão classificatório, as correlações foram classificadas da seguinte maneira, de acordo com os valores dos coeficientes em módulo:

- Entre 0,00 e 0,20: Muito fracas;
- Entre 0,20 e 0,40: Fracas;
- Entre 0,40 e 0,70: Moderadas.
- Entre 0,70 e 0,90: Fortes.
- Entre 0,90 e 1,00: Muito fortes.

Os testes estatísticos foram realizados ao nível de significância de 5%, com o auxílio do *software* livre PAST.

Quadro 3 – Indicadores de Sustentabilidade associados e o respectivo objetivo (continua)

Associação	**Objetivo**	
ISOC 5 *versus* ISOC 10	Verificar relação entre a renda dos catadores das OCMR e a rotatividade	Aspectos que influenciam a rotatividade nas OCMR
ISOC 7 *versus* ISOC 10	Verificar relação entre a autogestão das OCMR e a rotatividade	
ISOC 18 *versus* ISOC 10	Verificar relação entre as condições de trabalho na coleta de resíduos secos e a rotatividade nas OCMR	
ISOC 19 *versus* ISOC 10	Verificar relação entre as condições ambientais de trabalho das OCMR e a rotatividade	
ISOC 20 *versus* ISOC 10	Verificar relação entre as condições de saúde e segurança dos trabalhadores e rotatividade	
ISOC 3 *versus* ISOC 18	Verificar relação entre a qualidade das parcerias e as condições de trabalho na coleta de resíduos secos	Relações com as Condições de Trabalho, Saúde e Segurança das OCMR
ISOC 3 *versus* ISOC 19	Verificar relação entre a qualidade das parcerias e as condições ambientais de trabalho das OCMR	
ISOC 3 *versus* ISOC 20	Verificar relação entre a qualidade das parcerias e as condições de saúde e segurança do trabalhador	
ISOC 4 *versus* ISOC 18	Verificar relação entre a diversidade das parcerias e as condições de trabalho na coleta de resíduos secos	
ISOC 4 *versus* ISOC 19	Verificar relação entre a diversidade das parcerias e as condições ambientais de trabalho das OCMR	
ISOC 4 *versus* ISOC 20	Verificar relação entre a diversidade das parcerias e as condições de saúde e segurança do trabalhador	
ISOC 8 *versus* ISOC 18	Verificar relação entre a capacitação da OCMR e as condições de trabalho na coleta de resíduos secos	
ISOC 8 *versus* ISOC 19	Verificar relação entre a capacitação da OCMR e as condições ambientais de trabalho das OCMR	
ISOC 8 *versus* ISOC 20	Verificar relação entre a capacitação da OCMR e as condições de saúde e segurança do trabalhador	
ISOC 7 *versus* ISOC 18	Verificar relação entre autogestão das OCMR e as condições de trabalho na coleta de resíduos secos	
ISOC 7 *versus* ISOC 19	Verificar relação entre a autogestão das OCMR e as condições ambientais de trabalho das OCMR	
ISOC 7 *versus* ISOC 20	Verificar relação entre a autogestão das OCMR e as condições de saúde e segurança do trabalhador	
ISOC 8 *versus* ISOC 7	Verificar relação entre a capacitação das OCMR e a autogestão das OCMR	Relações entre aspectos organizacionais e institucionais das OCMR
ISOC 3 *versus* ISOC 12	Verificar relação entre a qualidade das parcerias das OCMR e sua diversidade de atividades e serviços	

Quadro 3 – Indicadores de Sustentabilidade associados e o respectivo objetivo (conclusão)

Associação	**Objetivo**	
ISCS 4 *versus* ISCS 7/ISCS 7 modificado	Verificar relação entre as ações de educação e divulgação da coleta seletiva e a taxa de recuperação de materiais recicláveis	Aspectos que influenciam a eficiência da coleta seletiva e das OCMR
ISCS 4 *versus* ISOC 15 /ISOC 15 modificado	Verificar relação entre as ações de educação e divulgação da coleta seletiva e taxa de rejeito	
ISOC 8 *versus* ISOC 15 /ISOC 15 modificado	Verificar relação entre a capacitação da OCMR e a taxa de rejeito	
ISOC 8 *versus* ISCS 7/ISCS 7 modificado	Verificar relação entre a capacitação da OCMR e a taxa de recuperação de materiais recicláveis	
ISOC 8 *versus* ISOC 17*	Verificar relação entre a capacitação da OCMR e produtividade dos catadores	
ISOC 7 *versus* ISOC 17*	Verificar relação entre a autogestão das OCMR e a produtividade dos catadores	
ISOC 3 *versus* ISOC 5	Verificar relação entre a qualidade das parcerias das OCMR e a renda dos catadores	Aspectos que influenciam a renda dos catadores
ISOC 4 *versus* ISOC 5	Verificar relação entre a diversidade das parcerias das OCMR e a renda dos catadores	
ISOC 7 *versus* ISOC 5	Verificar relação entre a autogestão das OCMR e a renda	
ISOC 8 *versus* ISOC 5	Verificar relação entre a capacitação dos catadores e sua renda	
ISOC 12 *versus* ISOC 5	Verificar relação entre a diversidade de atividades e serviços das OCMR e a renda dos catadores	
ISOC 17 *versus* ISOC 5	Verificar relação entre a produtividade dos catadores e sua renda	
ISOC 1 *versus* ISOC 2	Verificar relação entre a regularização da OCMR e sua qualificação em termos de requisitos legais e fiscais para a prestação do serviço de coleta seletiva	Relações entre aspectos legais das OCMR

Nota: * = As análises também foram realizadas com a produtividade da OCMR, que representa a quantidade total de resíduos triada, em toneladas (média dos últimos 6 meses em relação à data da obtenção dos dados).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir são apresentados e discutidos os resultados obtidos para o inter-relacionamento entre os aspectos que influenciam no desenvolvimento da Coleta Seletiva e de Organizações de Catadores de Materiais Recicláveis, utilizando como estudo de caso municípios do Espírito Santo.

5.1 ASPECTOS QUE INFLUENCIAM A ROTATIVIDADE NAS ORGANIZAÇÕES DE CATADORES

Três diferentes aspectos das Organizações de Catadores apresentaram influência sobre a rotatividade dos membros nas OCMR, representada pelo ISOC 10: os aspectos “Socioeconômico”, “Organizacional” e “Condições de Trabalho, Saúde e Segurança do Trabalhador” (Quadro 4).

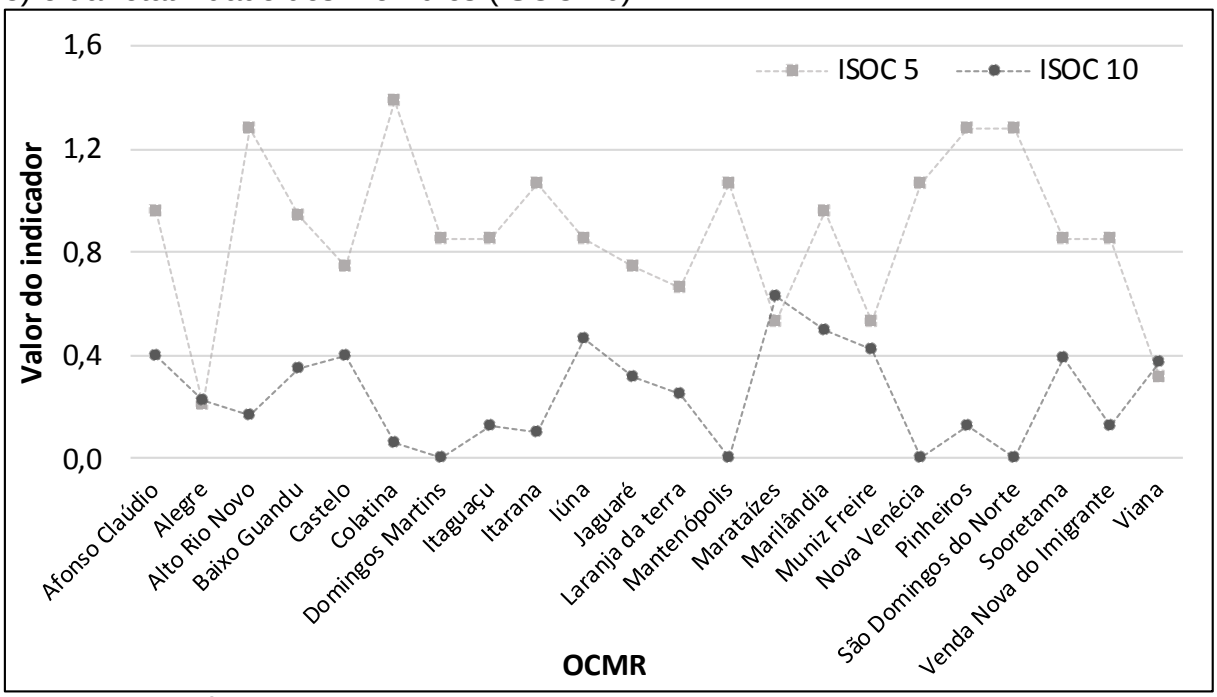
Quadro 4 – Resultados das análises de correlação dos aspectos “Socioeconômico”, “Organizacional” e “Condições de Trabalho, Saúde e Segurança do Trabalhador” com a rotatividade dos membros nas organizações

Aspecto	Variáveis associadas	Correlação
Socioeconômico	ISOC 5 *versus* ISOC 10	Moderada (-0,53)
Organizacional	ISOC 7 versus ISOC 10	Moderada (-0,44)
Condições de Trabalho, Saúde e Segurança do Trabalhador	ISOC 18 versus ISOC 10	Moderada (-0,58)
	ISOC 19 versus ISOC 10	Inexistente
	ISOC 20 versus ISOC 10	Moderada (-0,48)

Legenda: ISOC 5 = Renda média por membro; ISOC 7 = Autogestão; ISOC 10 = Rotatividade; ISOC 18 = Condições de trabalho na coleta de resíduos secos; ISOC 19 = Condições ambientais de trabalho; ISOC 20 = Saúde e segurança do trabalhador.

A renda média dos catadores das organizações pesquisadas, representada pelo ISOC 5, e pertencente ao aspecto “Socioeconômico” das Organizações de Catadores, apresentou influência moderada e inversa sobre a rotatividade dos catadores, representada pelo ISOC 10. O Gráfico 1 de fato demonstra que, por vezes, quando a renda média diminui, a rotatividade aumenta.

Gráfico 1 – Variação espacial da renda média por membro das organizações (ISOC 5) e da rotatividade dos membros (ISOC 10)



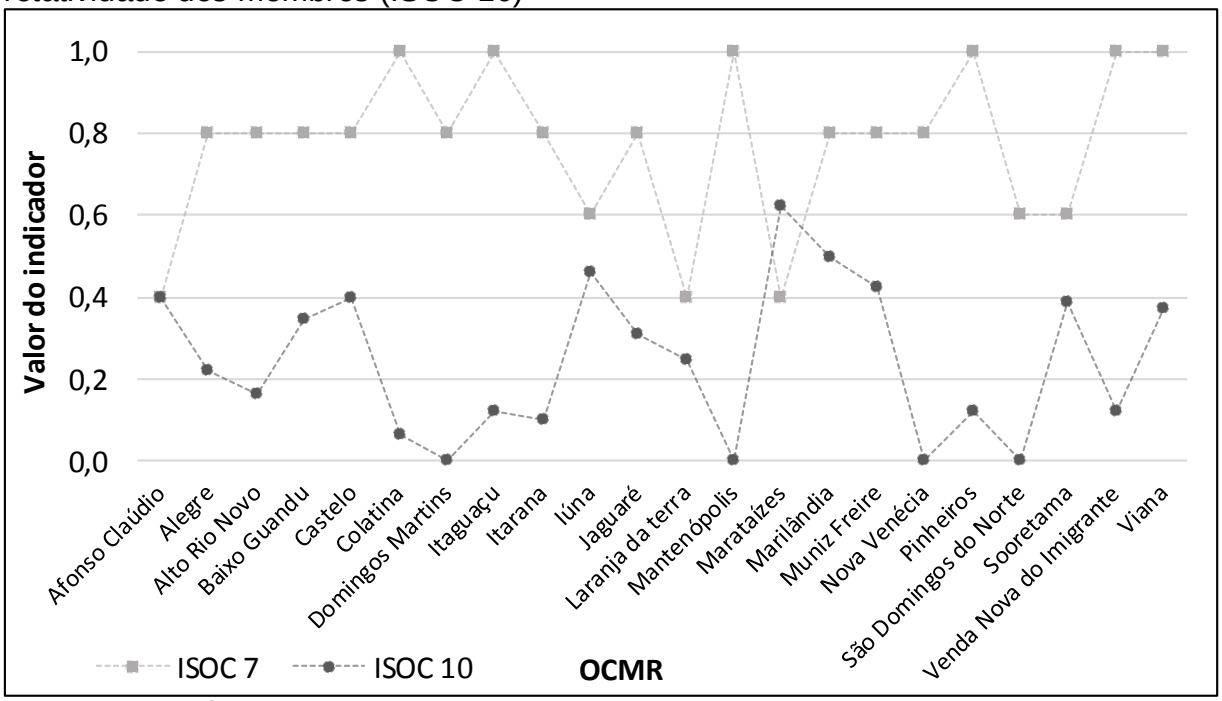
Fonte: Autoria própria.

Consoante com o resultado observado, o estudo de Guimarães (2017), também realizado no Espírito Santo, em 5 microrregiões, fez alusão sobre a influência da renda na rotatividade dos catadores. A autora obteve que dentre os entrevistados que manifestaram interesse em deixar a atividade na organização (56,8%), 32,1% justificaram esse interesse por desejarem receber um salário melhor. Souza, Fontes e Salomão (2014) destacam que a baixa remuneração nas organizações, juntamente com os fatores inerentes ao contato com os resíduos, é um fator influenciador na alta rotatividade. Complementando, Fischer, Meyer e Stephanou (2010) comentam que as organizações com ganhos estáveis iguais ou superiores a um salário mínimo tendem a manter seus membros. Os resultados obtidos por Guimarães (2017) também demonstraram que as microrregiões com maior faixa salarial (Centro-Oeste, Central Serrana e Sudoeste Serrana) apresentaram o menor percentual de catadores que deixariam a atividade, enquanto que o maior percentual foi observado nas microrregiões com menor faixa salarial (RMGV e Noroeste).

O aspecto “Organizacional” influenciador na rotatividade foi representado pela autogestão das organizações (ISOC 7). A relação deu-se de forma moderada e

inversa, indicando aumento na rotatividade dos membros com a diminuição dos níveis de autogestão das organizações, como pode ser observado no Gráfico 2.

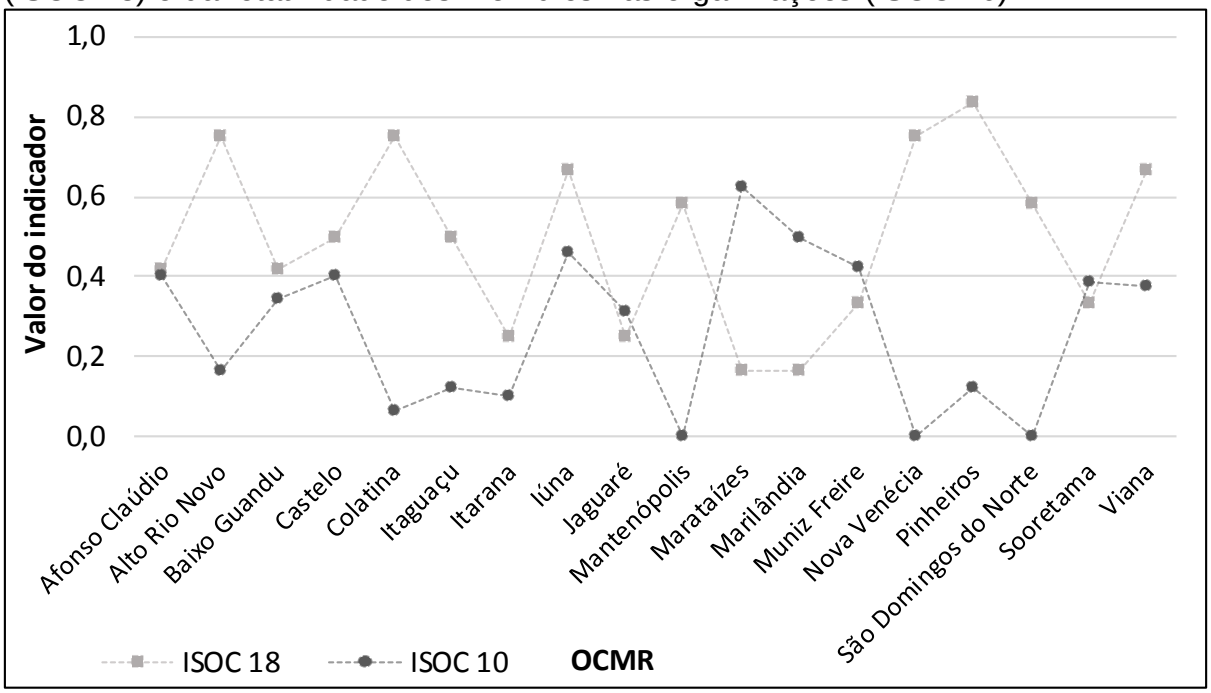
Gráfico 2 – Variação espacial da autogestão das organizações (ISOC 7) e da rotatividade dos membros (ISOC 10)



Fonte: Autoria própria.

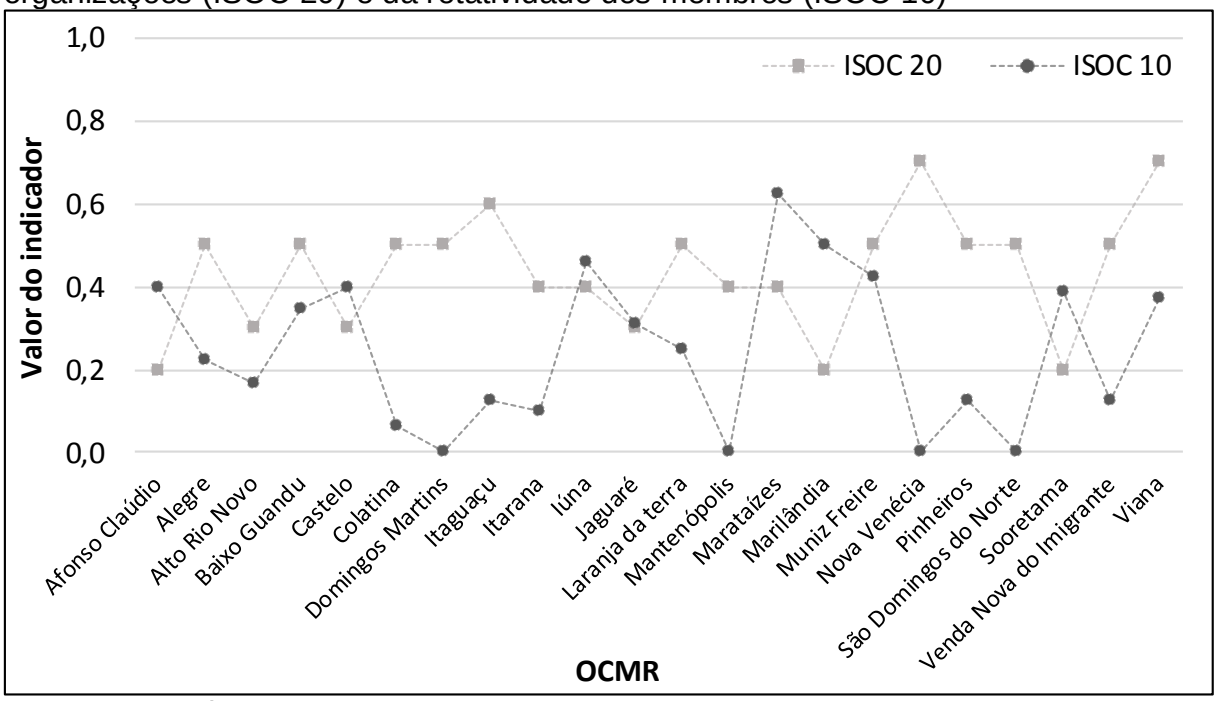
A rotatividade também se mostrou influenciada pelas condições de trabalho durante a coleta de resíduos secos (ISOC 18), e pelas condições de saúde e segurança do trabalhador (ISOC 20), pertencentes ao aspecto “Condições de Trabalho, Saúde e Segurança do Trabalhador”. As relações também se deram de forma moderada e inversa, indicando, por vezes, maior rotatividade dos membros em organizações que relataram condições de trabalho inferiores na coleta dos resíduos (Gráfico 3) e condições inferiores relacionadas à saúde e segurança (Gráfico 4).

Gráfico 3 - Variação espacial das condições de trabalho na coleta de resíduos secos (ISOC 18) e da rotatividade dos membros nas organizações (ISOC 10)



Fonte: Autoria própria.

Gráfico 4 – Variação espacial das condições de saúde e segurança nas organizações (ISOC 20) e da rotatividade dos membros (ISOC 10)



Fonte: Autoria própria.

Apesar disso, não se evidenciou a influência das condições ambientais de trabalho (ISOC 19) sobre a rotatividade. Souza, Fontes e Salomão (2014), em seu estudo

realizado com 14 cooperados do setor de triagem de uma cooperativa de São Paulo, concluíram ser evidente, através de relatos de queixas dos cooperados, que a condição do trabalho era um fator contribuinte para continuar ou não na cooperativa. Porém, os autores pontuaram que os discursos dos cooperados entrevistados mostraram que muitos só continuavam na cooperativa por não conseguirem um emprego formal, fator que pode ser uma das justificativas para os resultados encontrados nessa pesquisa: os trabalhadores permanecem nas organizações, apesar das condições de trabalho inadequadas, destacando-se que um fator altamente determinante para a permanência dos cooperados é não encontrar outro emprego melhor.

Além da baixa remuneração, da deficiência em autogestão e das inadequadas condições presentes nas organizações e observadas como fatores influenciadores na alta rotatividade, outras condições podem ser destacadas. Martins (2005), por exemplo, expõe que as mulheres atuantes nos empreendimentos econômicos sociais (EES) apresentam menor rotatividade quando comparada aos homens, o que indica o sexo dos cooperados como fator influenciador. A idade dos trabalhadores também pode intervir na taxa de rotatividade, pois como salientado por Jesus *et al.* (2012), catadores jovens tendem a se sentir menos satisfeitos com a ocupação por julgá-la desagradável e estressante, podendo levar à saída das organizações.

5.2 RELAÇÕES COM AS CONDIÇÕES DE TRABALHO, SAÚDE E SEGURANÇA DAS ORGANIZAÇÕES DE CATADORES

O Quadro 5 apresenta os resultados das análises realizadas para a avaliação do inter-relacionamento entre as condições de trabalho, saúde e segurança dos trabalhadores e diferentes aspectos inerentes às organizações.

Quadro 5 – Resultados das análises de correlação dos aspectos “Institucional”, “Organizacional”, e tempo de existência das OCMR com as condições de trabalho, saúde e segurança

Aspecto	Variáveis associadas	Correlação
Institucional	ISOC 3 *versus* ISOC 18	Inexistente
	ISOC 3 *versus* ISOC 19	Moderada (0,47)
	ISOC 3 *versus* ISOC 20	Inexistente
	ISOC 4 *versus* ISOC 18	Inexistente
	ISOC 4 *versus* ISOC 19	Moderada (0,65)
	ISOC 4 *versus* ISOC 20	Inexistente
Organizacional	ISOC 7 *versus* ISOC 18	Moderada (0,56)
	ISOC 7 *versus* ISOC 19	Inexistente
	ISOC 7 *versus* ISOC 20	Moderada (0,48)
	ISOC 8 *versus* ISOC 18	Moderada (0,51)
	ISOC 8 *versus* ISOC 19	Inexistente
	ISOC 8 *versus* ISOC 20	Moderada (0,46)
Tempo de existência	T_{OCMR} *versus* ISOC 18	Moderada (-0,68)
	T_{OCMR} *versus* ISOC 19	Inexistente
	T_{OCMR} *versus* ISOC 20	Moderada (-0,50)

Legenda: ISOC 3 = Qualidade das parcerias; ISOC 4 = Diversificação de parcerias; ISOC 7 = Autogestão; ISOC 8 = Capacitação da organização; ISOC 18 = Condições de trabalho na coleta de resíduos secos; ISOC 19 = Condições ambientais de trabalho; ISOC 20 = Saúde e segurança do trabalhador; T_{OCMR} = Tempo de existência das OCMR.

Em relação ao aspecto “Institucional” das organizações de catadores, observou-se relação moderada direta entre a diversificação das parcerias, representada pelo ISOC 4, e as condições ambientais de trabalho das OCMR (ISOC 19), indicando que a existência de diferentes parcerias pode contribuir para a melhoria das condições de trabalho na central de triagem. Ao se abordar a qualidade das parcerias, que está relacionada ao aporte viabilizado pelos parceiros (ISOC 3), também se observou relação moderada direta com as condições ambientais de trabalho. Besen *et al.* (2017) apontam as parcerias como estratégicas no processo desafiador de aperfeiçoamento das condições ambientais de trabalho, recomendando a busca por apoio de órgãos especializados, como o Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT) das prefeituras municipais, e de universidades e órgãos técnicos, para orientação na elaboração de um plano de ações necessárias para garantir a segurança.

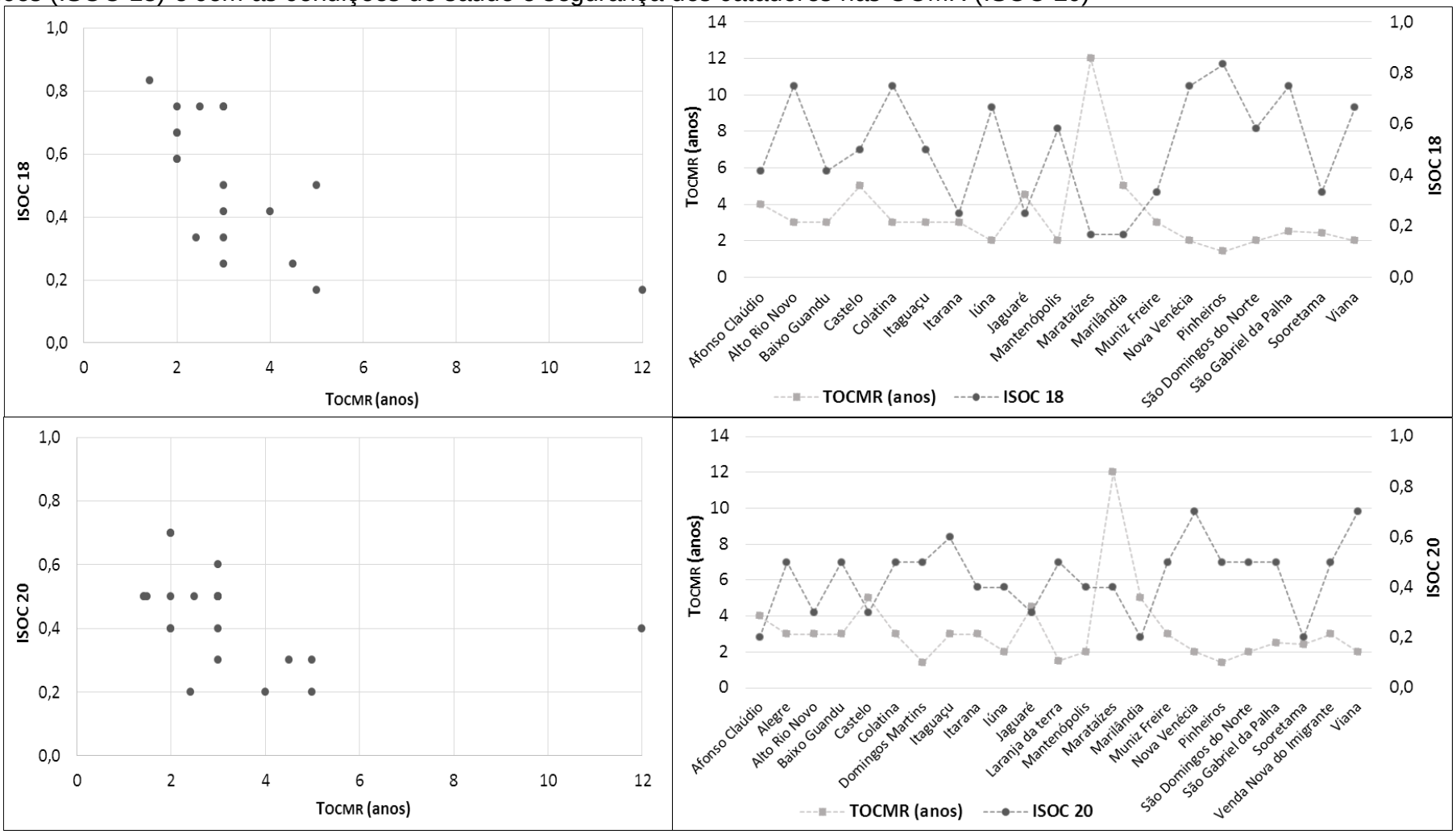
Em relação ao aspecto “Organizacional”, obteve-se influência moderada direta da capacitação da organização, representada pelo ISOC 8, sobre as condições de trabalho na coleta de resíduos secos (ISOC 18) e sobre as condições de saúde e

segurança do trabalhador na central de triagem (ISOC 20). Como posto por Besen *et al.* (2017), um ambiente de trabalho seguro depende do conhecimento das atividades e de seus riscos e da adoção de medidas para prevenção de acidentes, o que exige capacitação dos trabalhadores. Entretanto, não se obteve correlação estatística entre a capacitação e as condições ambientais de trabalho dentro da central de triagem (ISOC 19). Na literatura, Tackla (2016) aponta as condições de trabalho precárias das organizações de catadores como uma das disfunções de origem de capacitação, assim como Besen *et al.* (2017) citam a capacitação dos trabalhadores como parte do processo de aperfeiçoamento das condições ambientais de trabalho. Contudo, anteriormente à necessidade da capacitação para melhoria das condições de trabalho é necessário o apoio de parceiros e de recursos para implantação da infraestrutura necessária, conforme Besen *et al.* (2017). Supõe-se, portanto, que a deficiência de recursos e infraestrutura das organizações analisadas seja um fator limitante para a melhoria das condições ambientais de trabalho. De forma similar mostraram-se os resultados da relação entre a autogestão das organizações (ISOC 7) e as condições de trabalho, saúde e segurança do trabalhador.

Ao se utilizar nas análises os dados referentes ao tempo de existência das associações analisadas foi possível observar relação inversa com as condições de trabalho na coleta de resíduos secos (ISOC 18) e de saúde e segurança do trabalhador (ISOC 20), como representado nos gráficos reunidos na Figura 2.

Esses resultados de correlação inversa podem indicar que organizações atuantes há menos tempo já iniciam suas atividades com certo grau de consciência a cerca desses aspectos, recebendo apoio de parcerias externas ou, até mesmo, pode-se supor como pré-requisito para a formalização das organizações o atendimento a condições básicas de trabalho, saúde e segurança. Além disso, de acordo com Rodrigues (2014), o parâmetro “Condições de Trabalho” se transforma em curtos períodos de tempo, visto que a dinâmica das OCMR pode evoluir de modo acelerado.

Figura 2 – Relação do tempo de existência das OCMR (T_{OCMR}), em anos, com as condições de trabalho na coleta de resíduos secos (ISOC 18) e com as condições de saúde e segurança dos catadores nas OCMR (ISOC 20)

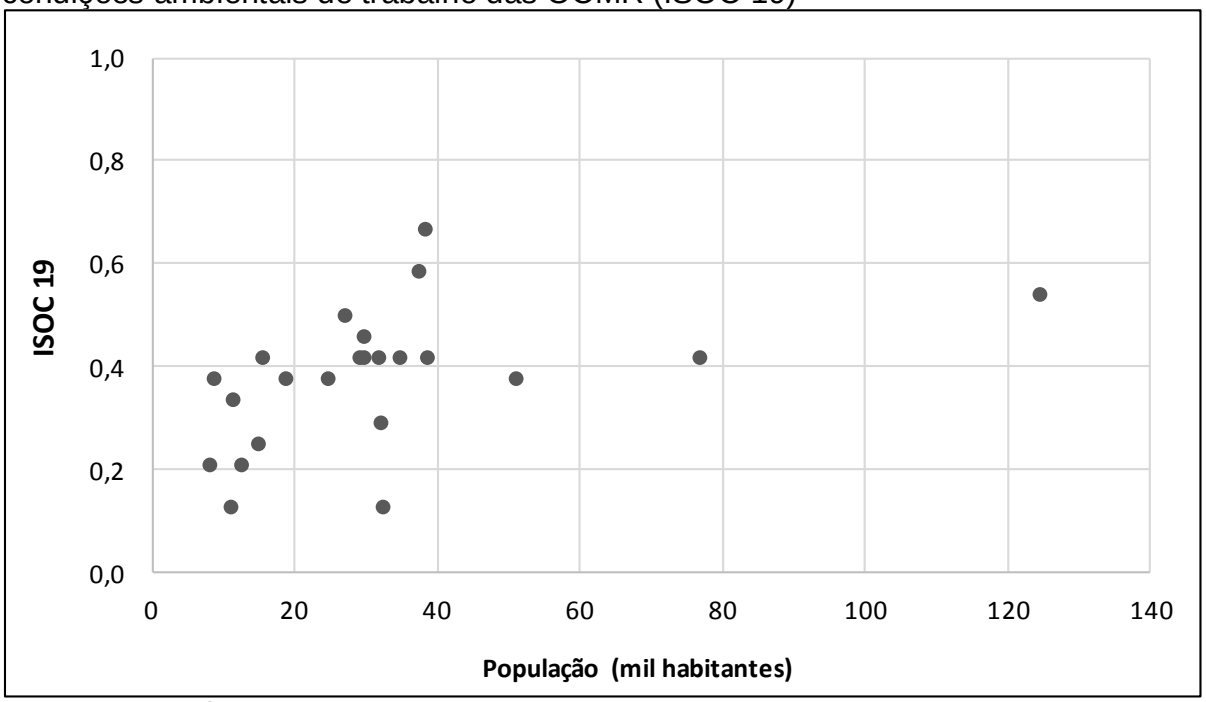


Fonte: Autoria própria.

As condições ambientais de trabalho das OCMR (ISOC 19) também mostraram ter relação moderada direta (0,57) com o tamanho dos municípios (Gráfico 5), em que organizações de municípios mais populosos, quando comparadas às organizações de municípios menos populosos, apresentaram melhores condições. Essa observação não é uma regra, o que justifica o caráter moderado da correlação obtida.

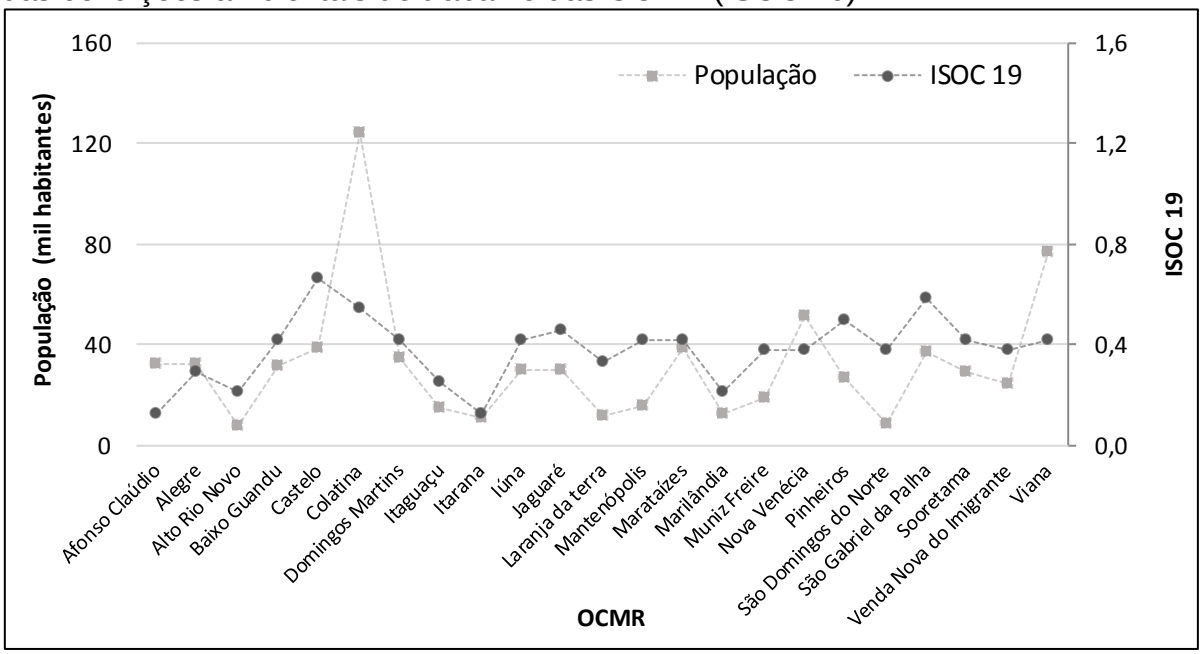
Esses resultados podem servir de alerta para a realização de maiores investimentos em organizações de municípios menores, tais como Alto Rio Novo, Itarana e Marilândia, que apresentaram condições ambientais de trabalho muito desfavoráveis (Gráfico 6).

Gráfico 5 – Relação entre tamanho populacional dos municípios avaliados e condições ambientais de trabalho das OCMR (ISOC 19)



Fonte: Autoria própria.

Gráfico 6 – Variação espacial do tamanho populacional dos municípios avaliados e das condições ambientais de trabalho das OCMR (ISOC 19)



Fonte: Autoria própria.

5.3 RELAÇÕES ENTRE ASPECTOS ORGANIZACIONAIS E INSTITUCIONAIS DAS ORGANIZAÇÕES DE CATADORES

O Quadro 6 apresenta os resultados das análises realizadas para a avaliação do inter-relacionamento entre indicadores de aspecto “Organizacional” e “Institucional” das OCMR.

Quadro 6 – Resultados das análises de correlação entre Indicadores de Sustentabilidade de aspecto “Organizacional” e “Institucional” das organizações de catadores

Aspecto	Variáveis associadas	Correlação
Organizacional e Institucional	ISOC 8 *versus* ISOC 7	Inexistente
	ISOC 3 *versus* ISOC 12	Moderada (0,63)

Legenda: ISOC 3 = Qualidade das parcerias; ISOC 7 = Autogestão; ISOC 8 = Capacitação da organização; ISOC 12 = Diversificação de atividades e serviços.

A capacitação das OCMR (ISOC 8), além de estar associada às condições de trabalho, saúde e segurança dos trabalhadores, como visto no tópico anterior, também é relacionada, na literatura, com a sua autogestão, representada aqui pelo ISOC 7. Conforme Tackla (2016), as organizações são coordenadas por um presidente, geralmente despreparado para a administração do negócio, sendo, portanto, a falta de capacitação para participar da tomada de decisão como um

desafio da autogestão. Em adição, a dificuldade de autogestão é apontada como uma das disfunções prioritárias a ser solucionada através da capacitação. A autora acredita que a capacitação dos membros associados, além de permitir a organização de pessoas e atividades, permite a autogestão e, dentre outras intervenções, possibilita as OCMR operarem como um negócio. Corroborando, Gerdes e Gunsilius (2010) citam que a capacitação pode ser útil na melhoria de habilidades gerenciais, como gestão de negócios, contabilidade, marketing e habilidade de negociação. Taiule e Debaco (2002) também destacam o baixo grau de instrução formal dos trabalhadores como um problema na gestão do próprio negócio.

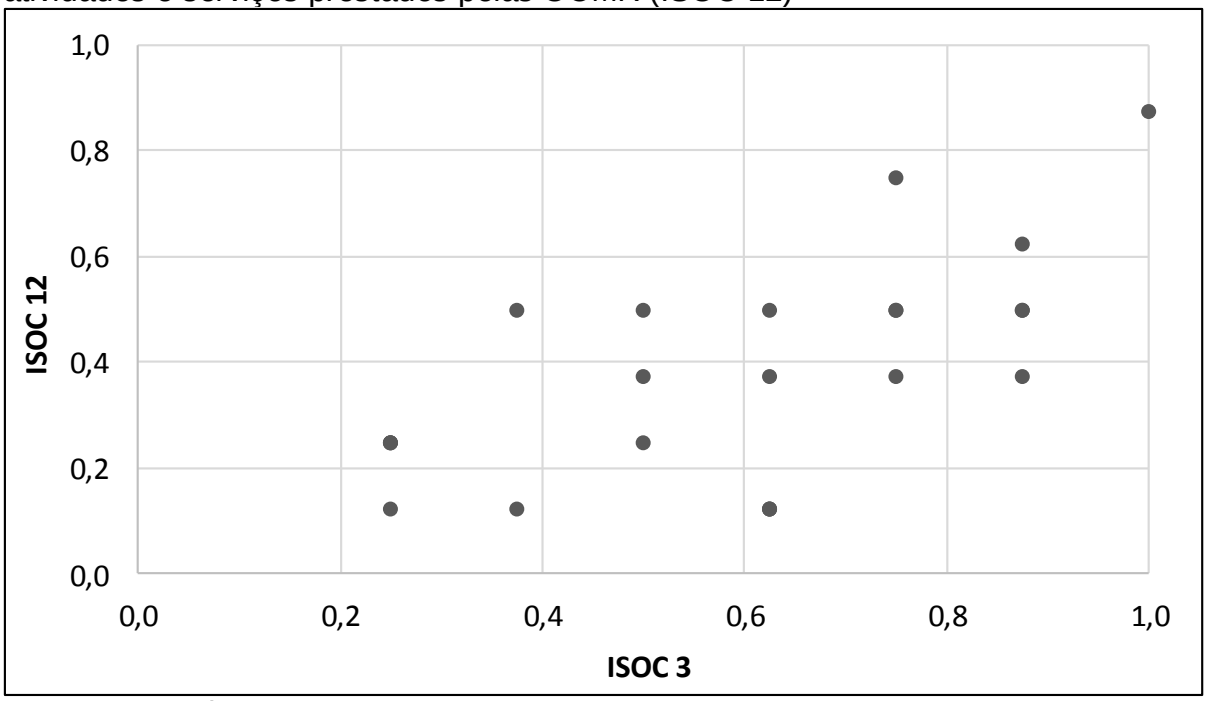
Apesar disso, nessa pesquisa não foram obtidas relações estatísticas entre essas duas variáveis de aspecto “Organizacional”. Ressalta-se que o indicador de capacitação mede apenas a quantidade de trabalhadores que passaram por capacitação profissional para exercer as atividades relacionadas com as funções desempenhadas dentro das organizações, não especificando a natureza da capacitação. As atividades formativas e capacitações técnicas podem ser empregadas com diferentes finalidades: melhorar o desempenho das atividades laborais e da própria organização, aprimorar os procedimentos e promover maior eficiência do trabalho, assim como a percepção dos trabalhadores quanto aos riscos ambientais e ocupacionais, melhorar a qualidade de vida e inclusão social do trabalhador (BESEN *et al.*, 2017). Portanto, para avançar em autogestão, faz-se necessária a capacitação voltada a temas como logística, relacionamentos, gestão administrativa, financeira e de pessoas.

Como obstáculo para o estabelecimento da autogestão percebe-se, também, certa resistência das próprias organizações, como exposto por Bortoli (2009), que revelou a existência de dificuldades dos catadores em organizar um processo de trabalho autogestionário, pois, na concepção destes, continuariam com rendimentos eventuais e incertos e, além disso, sem proteção social.

Verificou-se relação moderada direta entre a qualidade das parcerias firmadas pelas organizações (ISOC 3), de aspecto “Institucional”, e a diversificação de atividades e serviços prestados pelas organizações, representada pelo ISOC 12 (Gráfico 7). A qualidade das parcerias representa o aporte viabilizado pelos parceiros, como

cessão de espaço físico, equipamentos e veículos, doação de materiais, realização de cursos, apoio técnico e ações de educação e divulgação. Esse resultado demonstra a relevância do apoio externo na expansão dos nichos de atividades das organizações, que permite menor dependência e vulnerabilidade desses empreendimentos, como pontuado por Besen *et al.* (2017).

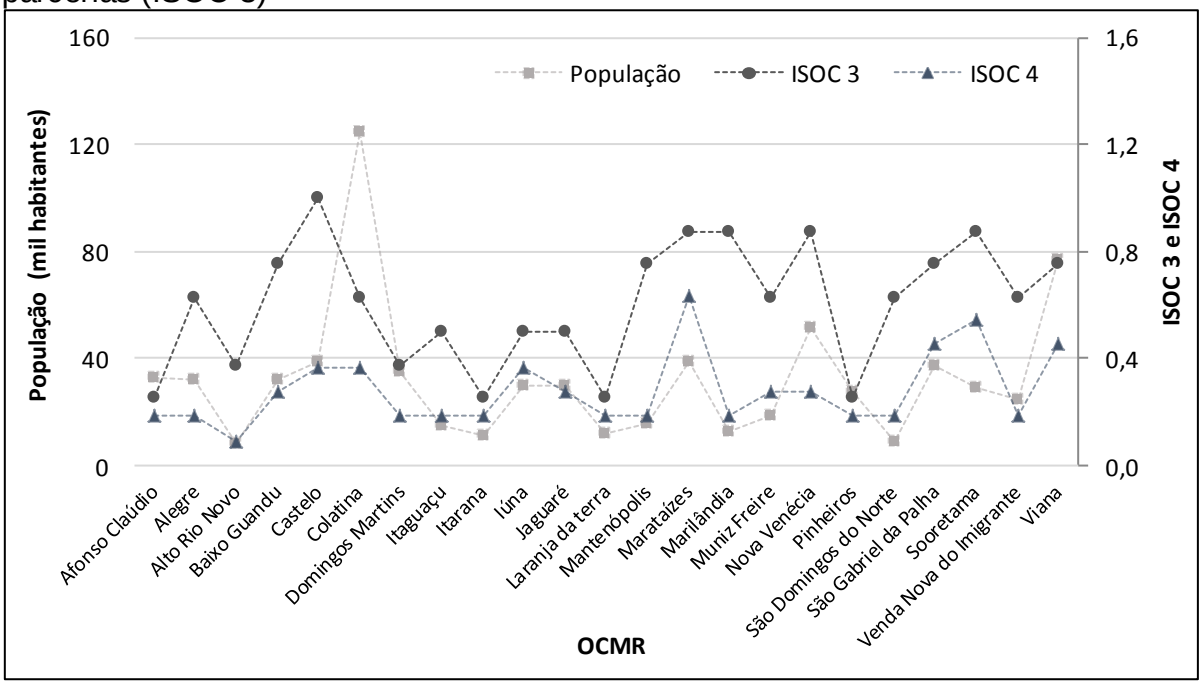
Gráfico 7 – Relação entre a qualidade das parcerias (ISOC 3) e a diversificação de atividades e serviços prestados pelas OCMR (ISOC 12)



Fonte: Autoria própria.

Os indicadores de parcerias (ISOC 3 e ISOC 4), principalmente o ISOC 4, que representa a diversificação de parcerias das organizações, também demonstraram estar relacionados diretamente, porém de forma moderada, com o tamanho dos municípios, indicando que as organizações de municípios mais populosos tendem a possuir maior número de parceiros (Gráfico 8).

Gráfico 8 – Variação espacial do tamanho populacional dos municípios avaliados, da diversificação das parcerias firmadas pelas OCMR (ISOC 4) e da qualidade das parcerias (ISOC 3)



Fonte: Autoria própria.

Relações entre tamanho populacional e questões de gerenciamento dos RSU também foram abordadas por Marino, Chaves e Santos Junior (2018), que constataram que municípios menores possuem equipes menos estruturadas para gerenciar os RSU e menor nível de capacitação técnica. Os autores frisaram que o contraste observado pode ser associado às diferentes complexidades da GIRS e questões financeiras, pontuando que cidades pequenas precisam priorizar outros tópicos, como saúde, educação e superar questões culturais.

5.4 ASPECTOS QUE INFLUENCIAM A EFICIÊNCIA DA COLETA SELETIVA E DAS ORGANIZAÇÕES DE CATADORES

O Quadro 7 apresenta os resultados das análises realizadas para a avaliação dos aspectos que influenciam a eficiência operacional das OCMR e da coleta seletiva. Conforme pode ser observado no quadro, constatou-se inexistência de correlações entre os indicadores analisados.

Quadro 7 – Resultados das análises de correlação dos aspectos “Relações com a Sociedade” e “Organizacional” com a eficiência da coleta seletiva e das OCMR

Aspecto	Variáveis associadas	Correlação
Relações com a Sociedade	ISCS 4 *versus* ISCS 7/ISCS 7 modificado	Inexistente
	ISCS 4 *versus* ISOC 15/ISOC 15 modificado	Inexistente
Organizacional	ISOC 8 *versus* ISCS 7/ISCS 7 modificado	Inexistente
	ISOC 8 *versus* ISOC 15/ ISOC 15 modificado	Inexistente
	ISOC 8 *versus* ISOC 17*	Inexistente
	ISOC 7 versus ISOC 17*	Inexistente

Legenda: ISCS 4 = Educação/Divulgação; ISCS 7/ISCS 7 modificado = Taxa de recuperação de materiais recicláveis; ISOC 7 = Autogestão; ISOC 8 = Capacitação da organização; ISOC 15/ISOC 15 modificado = Taxa de rejeito; ISOC 17 = Produtividade por catador.
* = As análises também foram realizadas com a produtividade da OCMR (média dos últimos 6 meses em relação à data da obtenção dos dados).

Besen *et al.* (2017) destacam a melhoria da educação e comunicação relacionada à coleta seletiva como um dos fatores para incrementar a taxa de recuperação de materiais recicláveis (TRMR), assim como para diminuir a taxa de rejeito (TR). Os autores acreditam que essas melhorias estão associadas à qualidade da separação e disponibilização dos resíduos na fonte geradora, envolvendo a sensibilização da população para a correta separação dos resíduos sólidos e a comunicação quanto aos dias específicos da coleta seletiva.

Não se obteve relação estatística entre as ações de educação e divulgação realizadas em prol da coleta seletiva, representada pelo ISCS 4, e a taxa de recuperação de recicláveis (ISCS 7), nem entre as ações de educação e divulgação e a taxa de rejeito (ISOC 15), divergindo do exposto por Besen *et al.* (2017) e do indicado por diversos estudos. O estudo de Jacobi e Besen (2006), por exemplo, ao levantar um índice de rejeito elevado (> 7%) na maioria das organizações pesquisadas – sendo esse índice superior a 20% em 12 delas, e abaixo de 5% em somente 8 –, obteve, em sintonia, a falta de conscientização da população e problemas na divulgação do programa de coleta seletiva como tópicos apontados pelas organizações como problemas enfrentados. Ademais, foi obtido que 53% das organizações acreditavam que o programa de coleta seletiva não estava consolidado no município, sendo que a justificativa mais citada para isso foi a falta de informação e divulgação, e carência de educação ambiental. Os autores

acreditam, portanto, que o índice de rejeito é um indicador da qualidade da separação dos materiais recicláveis pela população.

Bassani (2011), também em pesquisa no ES, obteve o rejeito como o segundo material mais abundante em peso (18,1%, em média), e o terceiro em volume (11%, em média), sendo que os principais tipos de rejeito encontrados foram provenientes de restos alimentares e de resíduos de banheiro, indicando a falta de conhecimento da população participante referente ao programa de coleta seletiva, às características dos resíduos sólidos secos e úmidos e aos procedimentos de segregação na fonte. A autora ainda destacou que o conhecimento da população por meio de ações continuadas de divulgação, mobilização e informação permitiriam a melhoria da qualidade dos resíduos segregados e dos índices de rejeito, além de possibilitar o aumento da participação da população.

Em relação aos resultados encontrados nessa pesquisa, destaca-se que a TRMR leva em consideração, em seu cálculo, a cobertura do sistema de coleta seletiva municipal, e a quantidade de resíduos destinados à coleta regular (APÊNDICE A), medindo o desvio dos resíduos secos do aterro sanitário. Assim, se a cobertura do sistema de coleta seletiva for baixa, atingindo apenas algumas regiões do município, grande parte dos resíduos continuarão sendo destinados à coleta regular - como observado nos municípios analisados -, indo parar nos aterros sanitários. Nesse sentido, a TRMR continuará insatisfatória apesar da realização de ações voltadas à educação da população e divulgação do programa de coleta seletiva, que estariam atingindo pequena parcela da população. De fato, no estudo de Dutra, Yamane e Siman (2018) é possível verificar que o aumento da cobertura da coleta seletiva reflete em um aumento na quantidade de resíduos sólidos recicláveis disponíveis: considerando os 16 municípios capixabas avaliados, 4,5 mil toneladas de recicláveis por ano são estimados em um cenário de 15% de cobertura, enquanto se estima um valor de 12,5 mil em um cenário de cobertura de 50%. Acredita-se, portanto, que a influência das ações de educação e divulgação sobre a TRMR seja mais considerável quanto maior for a taxa de cobertura municipal do sistema de coleta seletiva.

A taxa de rejeito informada pelas OCMR à Zon (2018), representada pelo ISOC 15, não pode ser calculada para 8 dentre as 23 organizações pesquisadas, devido ao desconhecimento sobre a quantidade de rejeito, implicando na diminuição da amostra e, possivelmente, na qualidade da correlação. As organizações costumam contabilizar somente o que comercializam, não medindo o volume de rejeitos e também não tendo informações precisas sobre a quantidade de material que chega até elas. Tal questão é abordada por Velis *et al.* (2012) como problemas de autogestão verificados nas organizações. Dessa forma, a taxa de rejeito costuma ser estimada ou encontrada em pesquisas específicas em organizações pelo Brasil (DUTRA, 2016).

Mesmo utilizando o ISOC 15 modificado na análise, ao qual foi complementado valores para a taxa de rejeito obtidos junto a 6 órgãos municipais, a relação esperada não foi observada. Questiona-se sobre a confiabilidade dos dados informados, pois se observou discrepância entre a taxa de rejeito coletada nos órgãos municipais e nas organizações de catadores. Essa dificuldade na obtenção de dados confiáveis e a discrepância entre dados obtidos por diferentes fontes também foi observado por Besen (2011) e Conke e Nascimento (2018).

Além disso, muitas municipalidades informaram a realização de ações pontuais de educação e divulgação da coleta seletiva, gerando indicadores não representativos. As ações desenvolvidas precisam ser permanentes, persistentes, abrangentes e contínuas para sensibilizar a população da necessidade de separação dos resíduos na fonte geradora e ampliar a adesão à coleta seletiva, mobilizando, também, funcionários das prefeituras, escolas, universidades, o comércio, a indústria e os serviços locais (BESEN *et al.*, 2017).

Conforme expõe Dutra (2016), para o caso específico das organizações de catadores, os rejeitos são compostos pelos resíduos não recicláveis e pelos resíduos recicláveis que, devido à ausência de compradores, também são descartados como rejeitos. Assim, é importante frisar que a ausência de mercado para muitos resíduos recicláveis é um fator contribuinte para a alta representatividade de rejeitos encontrada na coleta seletiva por diversas pesquisas (BASSANI, 2011; DUTRA, 2016; JACOBI; BESEN, 2006). Citam-se, também, a

inviabilidade técnica e econômica para reciclar determinados materiais, com preços de mercado muito baixos, como é o caso do isopor (OLIVEIRA; LIMA, 2012). Assim, para uma melhor contribuição da sociedade no sistema de coleta seletiva, torna-se importante, além da conscientização para a separação dos resíduos na fonte, o conhecimento sobre os materiais que efetivamente podem ser aproveitados pelas organizações e, posteriormente, reciclados.

Supõe-se que os fatores acima elencados podem ter contribuído para a inexistência de correlação obtida entre as ações de educação/divulgação em prol da coleta seletiva (ISCS 4) e a TRMR (ISCS 7) e TR (ISOC 15).

A capacitação também tende a exercer influência sobre a eficiência operacional nas organizações, sendo um fator considerado relevante pelos catadores, como mostra o estudo de Alves e Silva (2014) ao levantar que 72% dos catadores entrevistados consideravam importante ter algum tipo de formação/qualificação para melhorar a triagem dos materiais e, consequentemente, aumentar a produtividade, diminuir a taxa de rejeito e auxiliar no incremento da taxa de recuperação de recicláveis, como também mencionado por Besen *et al.* (2017).

Apesar disso, para os dados avaliados nessa pesquisa, também não se verificou relação estatística da capacitação da organização com a TRMR (ISCS 7), com a TR (ISOC 15), com a produtividade por catador (ISOC 17), e nem com a produtividade total das OCMR (média de 6 meses da quantidade de resíduos triada). Como já exposto, acredita-se que a baixa cobertura do sistema de coleta seletiva, que influencia a TRMR, a incerteza sobre a consistência dos dados, e possíveis dificuldades na comercialização dos recicláveis segregados possam ter influenciado esses resultados. Destaca-se, novamente, que o ISOC 8 mede apenas a quantidade de trabalhadores que passaram por capacitação, podendo esta ter diversos enfoques.

A autogestão nas organizações também é indicada na literatura como um fator influenciador na produtividade. Freitas e Fonseca (2011) e Sembiring e Nitivattanon (2010) abordam que a baixa produtividade nas organizações pode estar relacionada a problemas na gestão das atividades realizadas sobre os materiais recebidos, falha na coordenação das atividades produtivas e dos recursos humanos. Tackla (2016)

também aponta a produção em baixa escala das organizações como uma das disfunções de natureza de gestão. Souza, Fontes e Salomão (2014), em estudo realizado em uma cooperativa de São Paulo com 14 cooperados observaram que, muitas vezes, os cooperados só trabalhavam efetivamente quando havia um controle por perto. Nessa pesquisa, porém, não se constatou relação estatística entre a autogestão (ISOC 7) e a produtividade por catador (ISOC 17), nem ao se abordar a produtividade total das organizações.

De acordo com Besen *et al.* (2017), a produtividade também pode ser relacionada com a qualidade do material recebido pelas organizações, como mostrou o estudo de Parreira, Oliveira e Lima (2009). Os autores observaram diferenças na produtividade da organização pesquisada ao se trabalhar com resíduos provenientes de fontes distintas. Em comparação à triagem realizada com os resíduos provenientes da coleta seletiva municipal, o resíduo que era doado à organização, de origem comercial, influenciava em uma produtividade 1,7 maior. Isso foi relacionado, pelos autores, com as características dos materiais, ao passo que os materiais de origem domiciliar originavam uma taxa de rejeito de 40%, enquanto os materiais de origem comercial geravam apenas 5% de rejeito. Na presente pesquisa, ao se correlacionar estatisticamente a taxa de rejeito e a produtividade não foi identificado inter-relacionamento entre as variáveis. Destaca-se que, diferente dessa pesquisa, na qual foram avaliadas 23 associações de diferentes localidades, o estudo de Parreira, Oliveira e Lima (2009) foi realizado sob a ótica de uma organização.

Fatores referentes a cada localidade podem estar influenciando a produtividade nas OCMR, como o acesso a maiores quantidades de materiais recicláveis, fator apontado por Damásio (2010) como o principal desafio para o aumento da eficiência operacional das OCMR e associado à ampliação da cobertura da coleta seletiva municipal.

5.5 ASPECTOS QUE INFLUENCIAM A RENDA DOS CATADORES DAS ORGANIZAÇÕES

Considerando a baixa remuneração nas OCMR, buscou-se investigar os possíveis fatores interferentes. Para a maioria das análises estatísticas não foram encontrados resultados que evidenciaram a relação entre a renda média dos membros das OCMR avaliadas (ISOC 5) e indicadores de aspecto “Institucional”, “Organizacional” e de “Eficiência Operacional” (Quadro 8), embora a literatura apresente ideia contrária.

Quadro 8 – Resultados das análises de correlação dos aspectos “Institucional”, “Organizacional” e “Eficiência Operacional” com a renda média dos membros das organizações

Aspecto	Variáveis associadas	Correlação
Institucional	ISOC 3 versus ISOC 5	Inexistente
	ISOC 4 versus ISOC 5	Inexistente
Organizacional	ISOC 7 versus ISOC 5	Inexistente
	ISOC 8 versus ISOC 5	Moderada (0,45)
	ISOC 12 versus ISOC 5	Inexistente
Eficiência Operacional	ISOC 17 versus ISOC 5	Inexistente

Legenda: ISOC 3 = Qualidade das parcerias; ISOC 4 = Diversificação de parcerias; ISOC 5 = Renda média por membro; ISOC 7 = Autogestão; ISOC 8 = Capacitação da organização; ISOC 12 = Diversificação de atividades e serviços; ISOC 17 = Produtividade por catador.

Parreira, Oliveira e Lima (2009) e Guimarães (2017), por exemplo, comentam sobre a relação da renda com a produtividade das organizações, no sentido de que a baixa arrecadação dos trabalhadores poderia estar diretamente relacionada à baixa produtividade na triagem. Nesse estudo, não foram constatadas correlações entre a produtividade (ISOC 17) e a renda média dos catadores (ISOC 5), no universo das OCMR pesquisadas.

O estudo de Castilhos Junior *et al.* (2013) abordou essa relação, verificando que os catadores recebiam com base em sua produtividade semanal, quinzenal ou mensal. O estudo em questão foi realizado com 236 catadores atuantes na coleta na rua e vinculados a 29 organizações de 8 estados brasileiros, cenário diferente do trabalhado nesta pesquisa, que avaliou uma amostra menor (23 OCMR), concentrada em um único estado brasileiro. Além disso, diferente do estudo de Castilhos Junior *et al.* (2013), em que catadores de uma mesma organização apresentavam renda diferente, no presente estudo todos os membros de uma

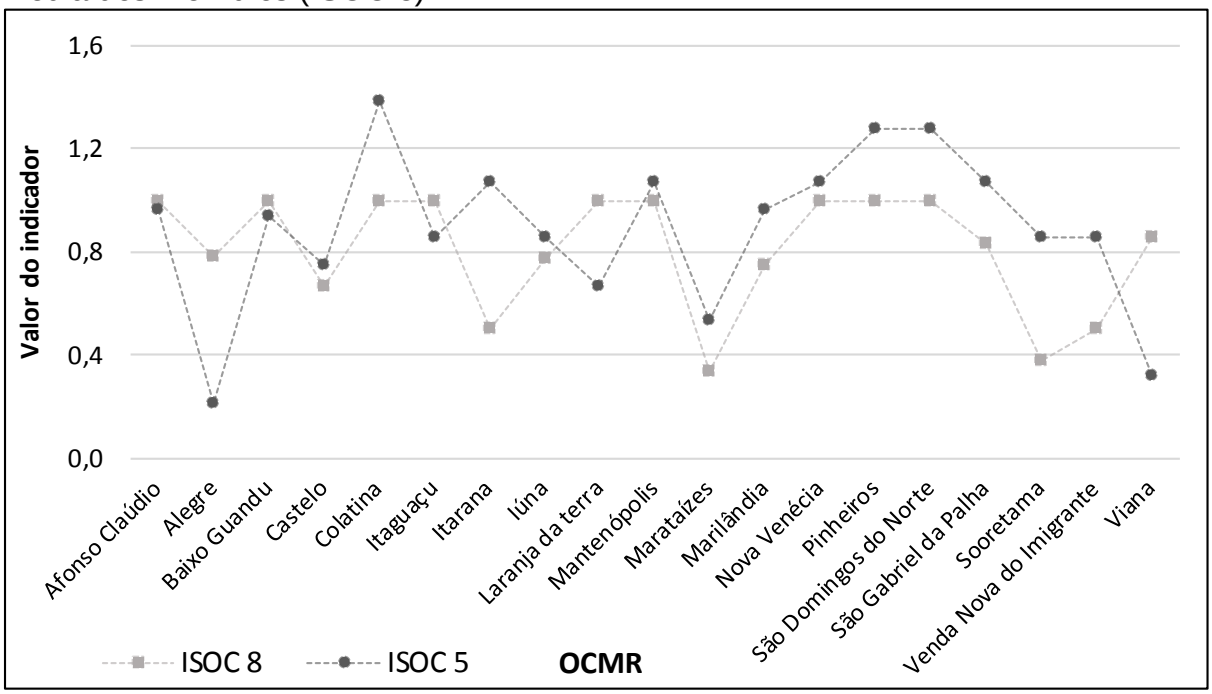
mesma organização apresentam rendimento iguais, sendo avaliada, unicamente, a variação da produtividade e renda entre as diferentes OCMR.

Em adição, Ribeiro *et al.* (2014) observaram grande variabilidade entre os dados de produção/catador (73% de coeficiente de variação) e renda/catador (70% de coeficiente de variação) nas cooperativas estudadas na RMRJ. Nesse sentido, fatores particulares de cada organização e municípios avaliados podem ter influenciado na inexistência de correlação observada para as duas variáveis. Parreira, Oliveira e Lima (2009) assinalaram, por exemplo, o preço de venda diferenciado de cada tipo de material como um fator que também refletia na renda, e o ISOC 17 representa a quantidade total de material triado, não avaliando, separadamente, a quantidade por tipologia. Além disso, um mesmo tipo de material pode apresentar preços variados em diferentes localidades.

Ademais, Guimarães (2017) cita que a remuneração nas OCMR varia em função da produção de cada mês. Na presente pesquisa as análises foram realizadas a nível espacial, entre as diferentes associações, o que pode ter contribuído para o resultado obtido. Dessa forma, acredita-se em uma maior possibilidade de se constatar relações estatísticas entre produtividade e renda caso as análises pudessem ser realizadas a nível temporal – sendo necessário, para isso, a existência de dados monitorados e registrados durante os meses.

Quanto ao aspecto “Organizacional”, nesta pesquisa, apenas a capacitação da organização (ISOC 8) demonstrou exercer influência sobre os rendimentos, de forma moderada. O Gráfico 9 mostra que, por vezes, quando a capacitação aumenta, a renda também aumenta. Haan, Coad e Lardinois (1998, apud WILSON; VELIS; CHEESEMAN, 2006) apontaram o treinamento dos catadores, e a sua organização, como uma maneira muito eficaz de agregar valor aos resíduos recicláveis; e agregando valor aos resíduos pode-se vendê-los a preços melhores.

Gráfico 9 – Variação espacial da capacitação da organização (ISOC 8) e da renda média dos membros (ISOC 5)



Fonte: Autoria própria.

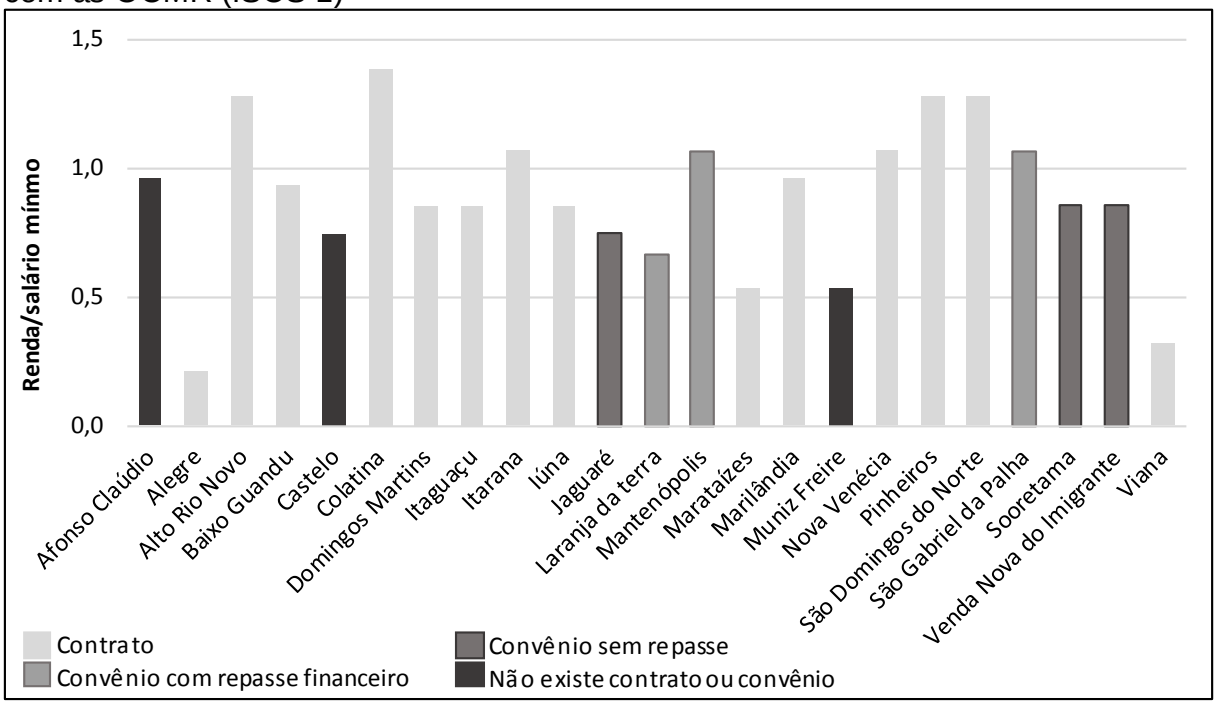
Em relação ao aspecto “Institucional”, refletido nos indicadores de parceria (ISOC 3 e 4), não se observaram resultados estatísticos de relação com a renda dos membros, indicando que, a nível espacial, para o caso das OCMR estudadas, a quantidade de parcerias estabelecidas e o tipo de aporte por elas viabilizado não influenciaram nos ganhos dos catadores, no período da pesquisa. Sembiring e Nitivattananon (2010) ao discutirem o papel da reciclagem informal na gestão dos resíduos sólidos em Bandung, Indonésia, apontaram a parceria como um fator para o aumento do capital financeiro. Destaca-se que, além da existência de parcerias, é desejável que elas contribuem, de fato, para o desenvolvimento das OCMR.

Guimarães (2017) constatou que a menor faixa salarial encontrada nas 5 microrregiões do ES estudadas (até R$ 220,00) foi observada somente em associações que, na época, não possuíam contrato com o município para a realização da coleta seletiva ou triagem. Já a maior faixa salarial (R$ 881,00 a R$ 1760,00) foi observada tanto em associações que possuíam contrato quanto em associações que não possuíam contrato. Por outro lado, essa pesquisa verificou

que as rendas mais desfavoráveis (<0,5 do salário mínimo[1] ou R$ 468,50) foram observadas em associações que possuíam contrato com a prefeitura. E que as maiores rendas (> um salário mínimo ou R$ 937,00) apenas foram verificadas para situações em que as associações possuíam contrato com a prefeitura ou convênio com repasse financeiro (Gráfico 10).

Portanto, de forma geral, através dos resultados aqui obtidos e do estudo de Guimarães (2017), é possível perceber que somente a existência de contrato ou convênio entre as OCMR e as prefeituras não é garantia de melhores remunerações nas organizações, apesar de ser um fator influenciador, acreditando-se que outros fatores interferem nos ganhos econômicos. Levanta-se, por exemplo, sobre a necessidade de acesso a maiores quantidades de materiais comercializáveis; quantidade essa, portanto, compatível com a capacidade estrutural e produtiva das organizações.

Gráfico 10 – Variação espacial da renda média dos membros das organizações (ISOC 5) destacando-se a existência de instrumentos legais na relação da prefeitura com as OCMR (ISCS 1)



Fonte: Autoria própria.

[1] Considerou-se o salário mínimo vigente em 2017, período da obtenção dos dados (R$ 937,00).

O preço de venda dos materiais recicláveis e, consequentemente, a renda dos catadores, é estipulado tanto pela demanda de mercado, como por fatores específicos desses EES (DUTRA, 2016). O autor verificou, por exemplo, que o tamanho do fardo é um fator que acarreta variação no preço de venda, em que organizações que possuem prensas com maior taxa de compressão e maior tamanho de fardo conseguem preços melhores que as demais. A qualidade do material triado, que varia entre as organizações, também é um fator que influencia no preço de venda, sendo que, em geral, quanto melhor triado estiver o material, melhor é o preço de venda obtido (DUTRA, 2016).

Outros fatores observados por Dutra (2016), em seu estudo no ES, incluem: a falta de habilidade de negociação por parte das organizações na hora de negociarem com seus compradores, situação na qual, muitas vezes, as organizações aceitam os preços estipulados pelos clientes sem haver uma real avaliação do esforço empreendido para realizar a triagem do material; e a falta de grandes empresas recicladoras na região que poderiam impulsionar o mercado de recicláveis ao promover a demanda pelos resíduos, ao passo que, caso as empresas estejam distantes das áreas de geração, o custo do frete tende a pressionar o preço para baixo.

Além disso, a venda individual e em pouca quantidade (BORTOLI, 2009), e a dificuldade de venda direta para a indústria, com a presença de intermediários (BORTOLI, 2009; CASTILHOS JUNIOR *et al.*, 2013; DUTRA, 2016; RIBEIRO *et al.*, 2014) também acarretam em menores preços de venda, sendo a organização em rede (GARCIA, 2016) uma alternativa para combater esses impasses (BESEN *et al.*, 2017; CASTILHOS JUNIOR *et al.*, 2013).

Tem-se, portanto, que a renda dos membros das OCMR varia em função de diversos fatores não incluídos nas análises estatísticas dessa pesquisa, mas comumente citados pela literatura, o que pode justificar a inexistência de correlação observada para a maioria das análises.

5.6 RELAÇÕES ENTRE ASPECTOS LEGAIS DAS ORGANIZAÇÕES DE CATADORES

O Quadro 9 apresenta os resultados das análises realizadas para a avaliação do inter-relacionamento entre indicadores de aspecto “Legal” inerente às organizações.

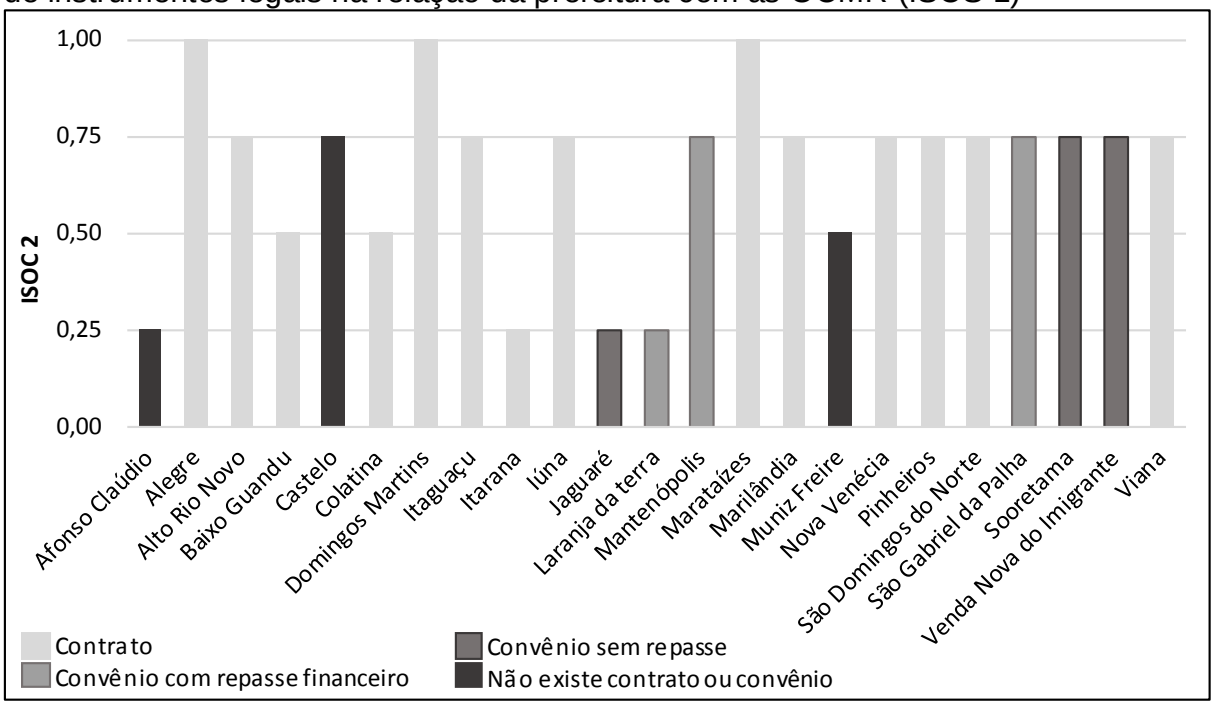
Quadro 9 – Resultados das análises de correlação entre Indicadores de Sustentabilidade de aspecto “Legal” das organizações de catadores

Aspecto	**Variáveis associadas**	**Correlação**
Legal	ISOC 1 *versus* ISOC 2	Moderada (0,57)

Legenda: ISOC 1 = Regularização da organização; ISOC 2 = Instrumentos legais na relação com a prefeitura.

Obteve-se relação moderada direta entre a regularização da organização (ISOC 1), que abrange um conjunto de documentos necessários para a regularização do empreendimento, e o atendimento aos requisitos legais e fiscais necessários para as organizações prestarem o serviço de coleta seletiva para as prefeituras (ISOC 2). Isso significa que, quanto mais regularizado estiver o empreendimento, maior é o atendimento aos requisitos necessários para a contratação das organizações. Porém, não se observou um padrão bem definido ao fazer a comparação entre o atendimento aos requisitos legais e fiscais (ISOC 2) e a existência de instrumentos legais na relação entre as prefeituras e as OCMR (ISCS 1), que envolvem a existência ou não de contrato ou convênio para a prestação de serviço (Gráfico 11). Observou-se que as 3 organizações, dentre as 23 pesquisadas, que não possuíam contrato ou convênio com a prefeitura no período da coleta dos dados, também declararam não possuir todos os requisitos impostos pelo ISOC 2 (Afonso Cláudio, Castelo e Muniz Freire). Em contrapartida, grande parte das organizações que possuíam contrato com a prefeitura declarou não possuir todos os requisitos necessários. Apesar de uma relação não aparente entre os dois fatores, constatou-se que as 3 associações (Alegre, Domingos Martins e Marataízes) que declararam possuir todos os requisitos do ISOC 2 estavam contratadas.

Gráfico 11 – Variação espacial dos requisitos legais e fiscais a serem atendidos pelas OCMR para a prestação do serviço de coleta seletiva (ISOC 2) e a existência de instrumentos legais na relação da prefeitura com as OCMR (ISCS 1)



Fonte: Autoria própria.

6 CONCLUSÕES

Buscou-se investigar o inter-relacionamento dos aspectos que influenciam no desenvolvimento da Coleta Seletiva e de Organizações de Catadores de Materiais Recicláveis, através de levantamento bibliográfico e análises estatísticas de correlação par a par. Os resultados de correlação moderada inversa e informações da literatura permitiram constatar que a renda média dos integrantes das organizações (aspecto Socioeconômico) e as condições de trabalho, saúde e segurança tendem a influenciar a rotatividade (aspecto Organizacional). A literatura também indicou outros fatores influenciadores, como sexo e idade dos associados. Destacou-se que, apesar desses fatores, um grande determinante para a permanência dos catadores nas organizações é a dificuldade de encontrar outro emprego melhor.

Observaram-se relações moderadas diretas dos indicadores de diversificação e qualidade das parcerias das OCMR (aspecto Institucional) com as condições ambientais de trabalho dentro das centrais de triagem, e relações moderadas diretas dos indicadores de capacitação das OCMR (aspecto Organizacional) com as condições de trabalho na coleta de resíduos secos e com as condições de saúde e segurança. Ressaltou-se, porém, a deficiência em infraestrutura adequada como um fator interferente na melhoria das condições de trabalho das OCMR.

Destacou-se a relevância do apoio externo na expansão dos nichos de atividades das organizações ao se verificar relações entre o indicador de qualidade das parcerias, que representa o aporte viabilizado pelos parceiros, e o indicador de diversificação de atividades e serviços realizados (aspecto Organizacional). As relações entre os aspectos legais atuantes nas organizações indicaram que quanto mais regularizada estiver a organização, maior é o atendimento aos requisitos necessários para a sua contratação.

Na avaliação da influência dos aspectos que influenciam a renda média dos catadores associados, não se constatou, estatisticamente, as relações esperadas. Somente foi observada correlação direta com a capacitação das OCMR. Fatores específicos de cada localidade são apontados como possíveis justificativas, destacando-se a necessidade de existência de mercado para os recicláveis. De

forma semelhante mostraram-se os resultados para a análise dos aspectos que influenciam a eficiência da coleta seletiva e das OCMR: os dados referentes às ações de educação e divulgação em prol da coleta seletiva e a capacitação das OCMR não demonstraram se relacionar com a taxa de recuperação de materiais recicláveis e com a taxa de rejeito. Para a produtividade não se constatou relações com os dados de capacitação e de autogestão. Fatores como possíveis inconsistências nos dados, falha na representatividade, e o tamanho das amostras podem ter influenciado nos resultados. Porém, aponta-se a baixa cobertura do sistema de coleta seletiva, a baixa participação da população e, consequentemente, o acesso das organizações a limitadas quantidades de resíduos recicláveis como fatores determinantes.

Destaca-se que não foram identificadas correlações estatísticas fortes ou muito fortes entre os aspectos avaliados, apenas correlações moderadas que variaram de -0,68 a 0,69. Isso demonstra que cada aspecto relevante para o desenvolvimento da coleta seletiva e das OCMR pode estar sujeito à influência de diversos fatores, reforçando a complexidade da gestão dos RSU. As soluções direcionadas a esses sistemas, portanto, devem ser aplicadas para a melhoria de um conjunto de elementos, não havendo solução pontual, e sim multifocal.

Além disso, os diversos aspectos atuantes sobre as organizações de catadores e sobre a coleta seletiva podem variar ao longo do tempo, sendo interessante, também, a realização de análises com dados temporais. Porém, a existência de séries históricas de dados e de sistemas de informação consolidados, que auxiliam a gestão desses serviços, ainda é uma deficiência nos municípios brasileiros.

7 REFERÊNCIAS

ALVES, A. S.; SILVA, A. T. R. da. A percepção dos catadores de materiais recicláveis do Distrito Federal sobre os cursos de formação profissional. **Participação**, n. 26, p. 15-26, 2014.

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. **Waste Management**, v. 61, p. 593-607, 2017.

ARANTES, B. O.; BORGES, L. O. Catadores de materiais recicláveis: cadeia produtiva e precariedade. **Arquivos Brasileiros de Psicologia**, v. 65, n. 3, p. 319-337, 2013.

ATKISSON, A. **Desenvolvimento de indicadores de comunidades sustentáveis: Lições do Seattle Sustentável**. Banco de textos sobre desenvolvimento sustentável. Unilivre: Curitiba, 2001.

BASSANI, P. D. **Caracterização de resíduos sólidos de coleta seletiva em condomínios residenciais – Estudo de caso em Vitória-ES**. 2011. 187 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental. Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2011.

BAUER, L. **Estimativa do coeficiente de correlação de Spearman ponderado**. 95 f. Dissertação de mestrado – Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia. Universidade Federal do Rio Grande Sul, Porte Alegre, 2007.

BESEN, G. R.; FRACALANZA, A. P. Challenges for the Sustainable Management of Municipal Solid Waste in Brazil. **DISP-The Planning Review**, v. 52, n. 2, p. 45-52, 2016.

BESEN, G. R. **Coleta seletiva com inclusão de catadores: construção participativa de indicadores e índices de sustentabilidade**. 2011. 275p. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública. Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

BESEN, G. R.; GÜNTHER, W. M. R.; RIBEIRO, H.; JACOBI, P. R.; DIAS, S. M. **Gestão da coleta seletiva e de organizações de catadores: indicadores e índices de sustentabilidade**. 1ª Ed. Plataforma digital. São Paulo: Fundação Nacional de Saúde, 2017.

BESEN, G. R. **Programas municipais de coleta seletiva em parceria com organizações de catadores na Região Metropolitana de São Paulo: desafios e perspectivas**. 2006. 207 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Saúde Pública. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

BORTOLI, M. A. Catadores de materiais recicláveis: a construção de novos sujeitos políticos. **Revista Katálysis**, v. 12, n. 1, p. 105-114, 2009.

BORTOLI, M. A. Processos de organização de catadores de materiais recicláveis: lutas e conformações. **Revista Katálysis**, v. 16, n. 2, p. 248-257, 2013.

BRASIL. **Lei Nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 03 ago. 2010a.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Programas municipais de coleta seletiva de lixo como fator de sustentabilidade dos sistemas públicos de saneamento ambiental na região metropolitana de São Paulo** / Fundação Nacional de Saúde. – Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 168 p. 2010b.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Guia para a elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos**. Brasília, 2011.

BRASIL. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS. **Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos - 2016**. Brasília: Ministério das Cidades / SNSA. 2018.

BRINGHENTI, J. **Coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos: aspectos operacionais e da participação da população**. 2004. 316 f. Tese (Doutorado em Saúde Pública) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

BRINGHENTI, J. R.; GÜNTHER, W. M. R. Participação social em programas de coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 16, n. 4, p. 421-430, 2011.

BRINGHENTI, J. R.; ZANDONADE, E.; GÜNTHER, W. M. R. Selection and validation of indicators for programs selective collection evaluation with social inclusion. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 55, n. 11, p. 876-884, 2011.

BUSSAB, W. O.; MORETTIN, P. A. Métodos quantitativos. **Estatística Básica**. 4. ed. São Paulo: Atual, 1987.

CASTILHOS JUNIOR, A. B.; RAMOS, N. F.; ALVES, C. M.; FORCELLINI, F. A.; GRACIOLLI, O. D. Catadores de materiais recicláveis: análise das condições de trabalho e infraestrutura operacional no Sul, Sudeste e Nordeste do Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 18, n. 11, p. 3115-3124, 2013.

CAVALCANTE, L. P. S.; SILVA, M. M. P. da. Influência da organização de catadores de materiais recicláveis em associação para a melhoria da saúde e minimização de impactos socioambientais. **Revista Monografias Ambientais**, v. 14, n.1, p. 1-13, 2015.

CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem. **Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado**. Coordenação: André Vilhena, 3 ed. São Paulo: CEMPRE, 2010.

CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem. **Pesquisa CICLOSOFT 2014**. Disponível em: <http://CEMPRE.org.br/ciclosoft/id/4>. Acesso em: 20 nov. 2018.

CIFRIAN, E.; COZ, A.; VIGURI, J.; ANDRÉS, A. Indicators for valorisation of municipal solid waste and special waste. **Waste and Biomass Valorization**, v. 1, n. 4, p. 479-486, 2010.

CIFRIAN, E.; ANDRÉS, A.; VIGURI, J. R. Developing a regional environmental information system based on macro-level waste indicators. **Ecological Indicators**, v. 53, p. 258-270, 2015.

CONKE, L. S.; NASCIMENTO, E. P. A coleta seletiva nas pesquisas brasileiras: uma avaliação metodológica. URBE. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 10, n. 1, 2018.

CORRÊA, J. C. B. **Proposta metodológica de indicadores de participação social nos processos de elaboração dos PMSB e PMGIRS dos municípios do estado do Espírito Santo**. 2017. 143 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Desenvolvimento sustentável) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável. Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2017.

DAMÁSIO, J. Análise do custo de geração de postos de trabalho na economia urbana para o segmento dos catadores de materiais recicláveis. **Relatório Técnico**. **Brasil: MDS: Pangea**, 2006.

DAMÁSIO, J. Impactos socioeconômicos e ambientais do trabalho dos catadores na cadeia de reciclagem. **Relatório Final. Brasília: MDS: Pangea**, 2010.

DIAS, S. M. Repensando a articulação entre catadores, gestão integrada e sustentável de resíduos sólidos e desenvolvimento. **Tessituras: Revista de Antropologia e Arqueologia**, v. 3, n. 1, p. 294-306, 2015.

DUTRA, R M. **Avaliação do cenário de compra e venda de resíduos sólidos recicláveis nos municípios do CONDOESTE/ES**. 2016. 204 f. Dissertação (Mestrado Engenharia e Desenvolvimento sustentável) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável. Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2016.

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**, v. 77, p. 50-58, 2018.

FECHINE, R. **Indicadores de sustentabilidade como instrumentos para avaliação dos programas de coleta seletiva na cidade de Salvador - BA**. 2014. 149 f. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente, Águas e Saneamento) - Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente, Águas e Saneamento. Universidade Federal da Bahia, Escola Politécnica, Salvador, 2014.

FERREIRA, F.; AVELINO, C.; BENTES, I.; MATOS, C.; TEIXEIRA, C. A. Assessment strategies for municipal selective waste collection schemes. **Waste Management**, v. 59, p. 3-13, 2017.

FISCHER, N. B.; MEYER, D. S.; STEPHANOU, M. Estudo do Perfil Sócio-Educacional da População de Catadores de Materiais Recicláveis Organizados em Cooperativas, Associações e Grupos de Trabalho. **Relatório Parcial**: Porto Alegre/RS. 2010.

FREITAS, L. F. S; FONSECA, I. F. Caderno de diagnóstico: catadores. Versão preliminar. **Rio de Janeiro: IPEA**, 2011.

FREITAS, L. F. S; FONSECA, I. F. Diagnóstico sobre Catadores de Resíduos Sólidos. Relatório de Pesquisa. **Rio de Janeiro: IPEA**, 2012.

GARCIA, M. C. D. **Rede de organizações de catadores no estado do Espírito Santo: modelagem matemática para avaliação de cenários do problema de localização**. 2016. 186 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável. Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2016.

GERDES, P.; GUNSILIUS, E. **The waste experts: Enabling conditions for informal sector integration in solid waste management:** Lessons learned from Brazil, Egypt and India. GTZ, 2010.

GREENE, K. L.; TONJES, D. J. Quantitative assessments of municipal waste management systems: Using different indicators to compare and rank programs in New York State. **Waste Management**, v. 34, n. 4, p. 825-836, 2014.

GUIMARÃES, J. P. S. **Perfil socioeconômico dos catadores de materiais recicláveis organizados em cooperativas e associações do Espírito Santo**. 2017. 131 f. Dissertação (Mestrado Engenharia e Desenvolvimento sustentável) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável. Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2017.

GÜNTHER, W. M. R.; GRIMBERG, E. **Directrices para la Gestion Integrada y Sostenible de Residuos Solidos Urbanos en America Latina y el Caribe**. AIDIS/IDRC, São Paulo, 2006.

GUTBERLET, J. Cooperative urban mining in Brazil: Collective practices in selective household waste collection and recycling. **Waste Management**, v. 45, p. 22-31, 2015a.

GUTBERLET, J. More inclusive and cleaner cities with waste management co-production: Insights from participatory epistemologies and methods. **Habitat International**, v. 46, p. 234-243, 2015b.

GUTBERLET, J. Waste, poverty and recycling. **Waste Management**, v. 30, n. 2, p. 171-173, 2010.

HAAN, H. C.; COAD, A.; LARDINOIS, I. **Municipal waste management: Involving micro-and-small enterprises.** Guidelines for municipal managers. Turin, Italy: International Training Centre of the ILO, SKAT, WASTE. 1998

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estimativas de População. **Estimativas populacionais para os municípios e para as Unidades da Federação brasileiros em 01.07.2017**. 2017. Disponível em: < https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2017/estimativa_dou.shtm>. Acesso em: out. 2018.

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. Gestão de resíduos sólidos na região metropolitana de São Paulo: avanços e desafios. **São Paulo em Perspectiva**, v. 20, n. 2, p. 90-104, 2006.

JESUS, M. C. P.; SANTOS, S. M.; ABDALLA, J. G. F.; JESUS, P. B. R.; ALVES, M. J. M.; TEIXEIRA, N.; MATTOS, L. R. Avaliação da qualidade de vida de catadores de materiais recicláveis. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, v. 14, n. 2, p. 277-85, 2012.

LIRA, S. A. **Análise de correlação: abordagem teórica e de construção dos coeficientes com aplicações**. 2004. 209 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Curso de Pós-Graduação em Métodos Numéricos. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.

LOPES, M. de M.; BRANCO, V. T. F. C.; SOARES, J. B. Utilização dos testes estatísticos de Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk para verificação da normalidade para materiais de pavimentação. **Transportes**, v. 21, n. 1, p. 59-66, 2013.

MARINO, A. L.; CHAVES, G. L.; SANTOS JUNIOR, J. L. **Capacidades administrativas na gestão dos resíduos sólidos urbanos nos municípios brasileiros**. 1. Ed. Curitiba: CRV, 2016.

MARINO, A. L.; CHAVES, G. L. D.; SANTOS JUNIOR, J. L. Do Brazilian municipalities have the technical capacity to implement solid waste management at the local level? **Journal of Cleaner Production**, v. 188, p. 378-386, 2018.

MARTINS, C. H. B. Catadoras/recicladoras na Região Metropolitana de Porto Alegre: organização do trabalho e identidade ocupacional. **Mulher e Trabalho**, v. 5, 2005.

MOISÉS, P. M. **O trabalho na economia solidária: estudo de caso sobre a rotatividade em uma associação de reciclagem**. 163 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Faculdade de Filosofia e Ciência Humanas. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

MONTEIRO, T. C.; SILVA, M. B. O.; DIFANTE, J. A. A Lei da Nova Política Nacional de Resíduos Sólidos face ao sistema de coleta seletiva do Município de Santa Maria. **Revista Eletrônica do Curso de Direito da UFSM**, Santa Maria, v. 8, p. 208-220, 2013.

OLIVEIRA, F. G.; LIMA, F. P. A. Eficiência e Solidariedade nas Associações de Catadores de Materiais Recicláveis. **Working Paper da WIEGO (Políticas Urbanas)**, n. 22, 2012.

PARREIRA, G. F.; OLIVEIRA, F. G. de.; LIMA, F. de P. A. **O gargalo da reciclagem: determinantes sistêmicos da triagem de materiais recicláveis**. XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Salvador/BA, 2009.

PASSARINI, F.; VASSURA, I.; MONTI, F.; MORSELLI, L.; VILLANI, B. Indicators of waste management efficiency related to different territorial conditions. **Waste Management**, v. 31, n. 4, p. 785-792, 2011.

PINHEL, J. R.; VIEIRA, A. J. N. L.; MARONI, B. C.; ALBUQUERQUE, F. P.; BESEN, G. R.; SANTOS, L. Y. B.; LOPES, L.; CARDO, M. B. **Do lixo à cidadania: Guia para a formação de cooperativas de catadores de materiais recicláveis**. São Paulo: Peirópolis, 2013.

POLAZ, C. N. M.; TEIXEIRA, B. A. N. Indicadores de sustentabilidade para a gestão municipal de resíduos sólidos urbanos: um estudo para São Carlos (SP). **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 14, n. 3, p. 411-420, 2009.

RAMETSTEINER, E.; PLZL, H.; ALKAN-OLSSON, J.; FREDERIKSEN, P. Sustainability indicator development - Science or political negotiation?. **Ecological Indicators**, v. 11, n. 1, p. 61-70, 2011.

RIBEIRO, L. C. de S.; FREITAS, L. F. de S.; CARVALHO, J. T. A.; OLIVEIRA FILHO, J. D. de. Aspectos econômicos e ambientais da reciclagem: um estudo exploratório nas cooperativas de catadores de material reciclável do Estado do Rio de Janeiro. **Nova Economia**, v. 24, n. 1, p. 191-214, 2014.

RODRIGUES, H. S. **Análise Comparativa da Cooperativa de Segundo Grau RECICOOP e suas Cooperativas Singulares Pró-Fundadoras: um estudo de caso baseado na aplicação de indicadores de sustentabilidade**. 2014. 106 f. Monografia (Pós-Graduação em Gestão Ambiental). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

SCHEINBERG, A.; SPIES, S.; SIMPSON, M. H.; MOL, A. P. Assessing urban recycling in low-and middle-income countries: Building on modernised mixtures. **Habitat International**, v. 35, n. 2, p. 188-198, 2011.

SEMBIRING, E.; NITIVATTANANON, V. Sustainable solid waste management toward an inclusive society: Integration of the informal sector. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 54, n. 11, p. 802-809, 2010.

SILVA, S. P.; GOES, F. L.; ALVAREZ, A. R. **Situação Social das Catadoras e dos Catadores de Material Reciclável e Reutilizável** – Brasília: Ipea, 2013.

SINGH, J. K.; MURTY, H. R.; GUPTA, S. K.; DIKSHIT, A. K. An overview of sustainability assessment methodologies. **Ecological Indicators**, v. 15, n. 1, p. 281-299, 2012.

SOUZA, R. L. R. de; FONTES, A. R. M.; SALOMÃO, S. A triagem de materiais recicláveis e as variabilidades inerentes ao processo: estudo de caso em uma cooperativa. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, p. 4185-4195, 2014.

SUTTIBAK, S.; NITIVATTANANON, V. Assessment of factors influencing the performance of solid waste recycling programs. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 53, n. 1, p. 45-56, 2008.

TACKLA, J. P. **Organizações legais de catadores de materiais recicláveis: governança corporativa e disfunções das atividades operacionais**. 2016. 136f. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável. Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória. 2016.

TAUILE, J. R.; DEBACO, E. S. Autogestão no Brasil: a viabilidade econômica de empresas geridas por trabalhadores. **São Leopoldo: Unisinos**, 2002.

TIRADO-SOTO, M. M.; ZAMBERLAN, F. L. Networks of recyclable material waste-picker's cooperatives: An alternative for the solid waste management in the city of Rio de Janeiro. **Waste Management**, v. 33, n. 4, p. 1004-1012, 2013.

TORMAN, V. B. L.; COSTER, R.; RIBOLDI, J. Normalidade de variáveis: métodos de verificação e comparação de alguns testes não-paramétricos por simulação. **Revista HCPA**, v 32, n. 2, p. 227-234, 2012.

TURCU, C. Re-thinking sustainability indicators: local perspectives of urban sustainability. **Journal of Environmental Planning and Management**, v. 56, n. 5, p. 695-719, 2013.

VEIGA, T. B. **Indicadores de sustentabilidade na gestão de resíduos sólidos urbanos e implicações para a saúde humana**. 2014. 263 p. Tese (Doutorado em Ciências) - Programa de Pós-Graduação Enfermagem em Saúde Pública. Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2014.

VELIS, C. A.; WILSON, D. C.; ROCCA, O.; SMITH, S. R.; MAVROPULOS, A.; CHEESEMAN, C. R. An analytical framework and tool ('InteRa') for integrating the informal recycling sector in waste and resource management systems in developing countries. **Waste Management & Research**, v. 30, n. 9 suppl, p. 43-66, 2012.

WILSON, D. C.; VELIS, C.; CHEESEMAN, C. Role of informal sector recycling in waste management in developing countries. **Habitat International**, v. 30, n. 4, p. 797-808, 2006.

ZON, J. L. N. **Avaliação da sustentabilidade de programas municipais de coleta seletiva e organizações de catadores de materiais recicláveis do Espírito Santo**. 201 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável. Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2018.

APÊNDICE A – Forma de medição dos Indicadores de Sustentabilidade e atribuição de valor

(continua)

Indicador	Descrição	Medição por Zon (2018)	Atribuição utilizada para dar valor ao indicador				Unidade
ISCS 1	Instrumentos legais na relação da prefeitura com prestadores de serviços de coleta seletiva	Existência e modalidade de instrumentos legais	1	0,75	0,5	0,25	Ad.
			Existência de contrato de prestação de serviço	Existência de convênio com repasse financeiro	Existência de convênio sem repasse financeiro	Não existe contrato ou convênio	
ISCS 4	Educação/Divulgação	$\frac{\text{N° de requisitos atendidos}}{\text{N°de requisitos desejaveis}}$	Resultado da equação				Ad.
ISCS 7 e ISOC 14	Taxa de recuperação de recicláveis (TRMR)	$\frac{\text{Q. da coleta seletiva} - \text{Q de rejeitos} *}{\text{Q. da coleta seletiva} + \text{Coleta regular}}$	Resultado da equação × 100				%
ISCS 8 e ISOC 15	Taxa de rejeito (TR)	$\frac{\text{Q. da coleta seletiva} - \text{Q. comercializada} *}{\text{Q. da coleta seletiva}}$	Resultado da equação × 100				%
ISOC 1	Regularização da Organização	$\frac{\text{N° de requisitos atendidos}}{\text{N° de requisitos obrigatórios}}$	Resultado da equação				Ad.
ISOC 2	Instrumentos legais na relação com a prefeitura	$\frac{\text{N° de requisitos atendidos}}{\text{N° de requisitos obrigatórios}}$	Resultado da equação				Ad.
ISOC 3	Qualidade das parcerias	$\frac{\text{N° de parcerias efetivadas}}{\text{N° de parcerias desejáveis}}$	Resultado da equação				Ad.
ISOC 4.	Diversificação de parcerias	$\frac{\text{N° de parcerias efetivadas}}{\text{N° de parcerias desejáveis}}$	Resultado da equação				Ad.
ISOC 5	Renda média por membro	$\frac{\text{Renda média mensal por membro} *}{\text{Salário mínimo vigente} *}$	Resultado da equação				Ad.
ISOC 7	Autogestão	$\frac{\text{N° de requisitos atendidos}}{\text{N° de requisitos desejáveis}}$	Resultado da equação				Ad.
ISOC 8	Capacitação da organização	$\frac{\text{N° atual de membros capacitados}}{\text{N° atual de membros}}$	Resultado da equação				Ad.

* = Média dos últimos 6 meses em relação à data da obtenção dos dados, quando possível; Ad. = adimensional.

(conclusão)

Indicador	Descrição	Medição por Zon (2018)	Atribuição utilizada para dar valor ao indicador	Unidade
ISOC 10	Rotatividade	$\frac{\frac{\text{N° de admissões} + \text{N° de desligamentos}}{2}}{\text{N° de membros}}$	Resultado da equação	Ad.
ISOC 12	Diversificação de atividades e serviços	$\frac{\text{N° de requisitos efetivados}}{\text{N° de requisitos desejáveis}}$	Resultado da equação	Ad.
ISOC 17	Produtividade por catador	$\frac{\text{Quantidade de toneladas triadas} *}{\text{N° de catadores}}$	Resultado da equação	Ton.
ISOC 18	Condições de trabalho na coleta de resíduos secos	$\frac{\text{N° de requisitos atendidos}}{\text{N° de requisitos desejáveis}}$	Resultado da equação	Ad.
ISOC 19	Condições ambientais de trabalho	$\frac{\text{N° de requisitos atendidos}}{\text{N° de requisitos desejáveis}}$	Resultado da equação	Ad.
ISOC 20	Saúde e segurança do trabalhador	$\frac{\text{N° de requisitos atendidos}}{\text{N° de requisitos desejáveis}}$	Resultado da equação	Ad.

Nota: * = Média dos últimos 6 meses em relação à data da obtenção dos dados, quando possível; Ad. = adimensional; Ton. = toneladas.

APÊNDICE B – Adequações na forma de utilização dos indicadores

Indicador	Descrição	Apresentação por Zon (2018)				Adequações
ISCS 7 e ISOC 14	TRMR	1	0,75	0,5	0,25	Resultado da equação × 100
		≥ 25,0%	15,1% a 24,9 %	5,1 a 15,0%	≤ 5,0%	
ISCS 8 e ISOC 15	TR	1 - Resultado da equação				Resultado da equação × 100
ISOC 5	Renda média por membro	1	0,75	0,5	0,25	Resultado da equação
		≥ 2 salários mínimos	Entre 1 e 2 salários mínimos	Entre 0,5 salário e 1 salário mínimo	≤ 0,5 salário mínimo	
ISOC 17	Produtividade por catador	1	0,75	0,5	0,25	Resultado da equação
		≥ 3,00	2,01 a 2,99	1,01 a 2,00	≤ 1,00	

APÊNDICE C – Dados utilizados na pesquisa

(continua)

Município	ISCS 1	ISCS 4	ISCS 7	ISCS 7 modificado	ISOC 1	ISOC 2	ISOC 3	ISOC 4
Afonso Claúdio	0,25	0,364	0,37	0,37	0,889	0,25	0,250	0,182
Alegre	1,00	0,636	-	13,95	1,000	1,00	0,625	0,182
Alto Rio Novo	1,00	0,727	-	-	1,000	0,75	0,375	0,091
Baixo Guandu	1,00	0,182	12,50	12,50	0,111	0,50	0,750	0,273
Castelo	0,25	0,364	3,53	3,53	0,778	0,75	1,000	0,364
Colatina	1,00	0,818	2,14	2,14	1,000	0,50	0,625	0,364
Domingos Martins	1,00	0,455	1,77	1,77	1,000	1,00	0,375	0,182
Itaguaçu	1,00	0,273	10,00	10,00	1,000	0,75	0,500	0,182
Itarana	1,00	0,545	8,08	8,08	0,778	0,25	0,250	0,182
Iúna	1,00	0,091	-	-	0,333	0,75	0,500	0,364
Jaguaré	0,50	0,545	0,21	0,21	0,889	0,25	0,500	0,273
Laranja da Terra	0,75	0,000	31,91	31,91	0,222	0,25	0,250	0,182
Mantenópolis	0,75	0,182	34,80	34,80	1,000	0,75	0,750	0,182
Marataizes	1,00	0,182	-	-	1,000	1,00	0,875	0,636
Marilândia	1,00	0,273	-	-	1,000	0,75	0,875	0,182
Muniz Freire	0,25	0,273	-	5,40	0,556	0,50	0,625	0,273
Nova Venécia	1,00	0,727	26,14	26,14	0,778	0,75	0,875	0,273
Pinheiros	1,00	0,727	4,57	4,57	1,000	0,75	0,250	0,182
São Domingos do Norte	1,00	0,455	9,09	9,09	1,000	0,75	0,625	0,182
São Gabriel da Palha	0,75	0,364	5,42	5,42	1,000	0,75	0,750	0,455
São Roque do Canaã	0,25	0,182	-	-	-	-	-	-
Sooretama	0,50	0,273	3,47	3,47	1,000	0,75	0,875	0,545
Venda Nova do Imigrante	0,50	0,636	3,01	3,01	0,778	0,75	0,625	0,182
Viana	1,00	0,818	-	0,68	1,000	0,75	0,750	0,455
Tamanho amostral	**24**	**24**	**16**	**19**	**23**	**23**	**23**	**23**

Nota: (-) significam dados faltantes.

(continuação)

Município	ISOC 5	ISOC 7	ISOC 8	ISOC 10	ISOC 12	ISOC 15	ISOC 15 modificado	ISOC 17
Afonso Claúdio	0,961	0,40	1,000	0,400	0,250	4,339	4,339	2,300
Alegre	0,213	0,80	0,778	0,222	0,125	40,030	40,030	0,444
Alto Rio Novo	1,281	0,80	-	0,167	0,500	-	-	0,750
Baixo Guandu	0,939	0,80	1,000	0,346	0,500	-	66,667	1,206
Castelo	0,747	0,80	0,667	0,400	0,875	13,226	13,226	1,287
Colatina	1,387	1,00	1,000	0,063	0,125	-	7,000	4,876
Domingos Martins	0,854	0,80	-	0,000	0,125	25,907	25,907	10,296
Itaguaçu	0,854	1,00	1,000	0,125	0,375	-	25,000	0,406
Itarana	1,067	0,80	0,500	0,100	0,250	3,955	3,955	2,367
Iúna	0,854	0,60	0,769	0,462	0,250	23,504	23,504	0,688
Jaguaré	0,747	0,80	-	0,313	0,500	16,216	16,216	0,310
Laranja da Terra	0,662	0,40	1,000	0,250	0,125	4,269	4,269	1,500
Mantenópolis	1,067	1,00	1,000	0,000	0,375	-	21,112	0,934
Marataizes	0,534	0,40	0,333	0,625	0,375	4,943	4,943	7,217
Marilândia	0,961	0,80	0,750	0,500	0,500	-	-	2,250
Muniz Freire	0,534	0,80	-	0,423	0,500	36,845	36,845	1,133
Nova Venécia	1,067	0,80	1,000	0,000	0,625	28,788	28,788	1,546
Pinheiros	1,281	1,00	1,000	0,125	0,250	-	26,923	0,148
São Domingos do Norte	1,281	0,60	1,000	0,000	0,125	22,528	22,528	2,357
São Gabriel da Palha	1,067	1,00	0,833	-	0,500	-	13,289	1,178
São Roque do Canaã	-	-	-	-	-	-	-	-
Sooretama	0,854	0,60	0,375	0,389	0,500	2,407	2,407	0,238
Venda Nova do Imigrante	0,854	1,00	0,500	0,125	0,375	17,582	17,582	1,880
Viana	0,320	1,00	0,857	0,375	0,750	0,427	0,427	0,982
Tamanho amostral	**23**	**23**	**19**	**22**	**23**	**15**	**21**	**23**

Nota: (-) significam dados faltantes.

(conclusão)

Município	ISOC 18	ISOC 19	ISOC 20	T_{OCMR} (anos)	População (mil hab.)	Nº membros da OCMR	Prod.
Afonso Claúdio	0,417	0,125	0,20	4	32,361	5	11,50
Alegre	-	0,292	0,50	3	32,146	9	4,00
Alto Rio Novo	0,750	0,208	0,30	3	8,022	8	6,00
Baixo Guandu	0,417	0,417	0,50	3	31,794	7	8,44
Castelo	0,500	0,667	0,30	5	38,304	15	19,30
Colatina	0,750	0,542	0,50	3	124,525	17	82,90
Domingos Martins	-	0,417	0,50	1,42	34,757	5	51,48
Itaguaçu	0,500	0,250	0,60	3	14,815	9	3,66
Itarana	0,250	0,125	0,40	3	11,231	4	9,47
Iúna	0,667	0,417	0,40	2	29,896	13	8,95
Jaguaré	0,250	0,458	0,30	4,5	29,642	3	0,93
Laranja da Terra	-	0,333	0,50	1,5	11,457	3	4,50
Mantenópolis	0,583	0,417	0,40	2	15,419	6	5,61
Marataizes	0,167	0,417	0,40	12	38,67	6	43,30
Marilândia	0,167	0,208	0,20	5	12,602	4	9,00
Muniz Freire	0,333	0,375	0,50	3	18,745	10	11,33
Nova Venécia	0,750	0,375	0,70	2	50,991	16	24,73
Pinheiros	0,833	0,500	0,50	1,42	27,13	16	2,37
São Domingos do Norte	0,583	0,375	0,50	2	8,818	7	16,50
São Gabriel da Palha	0,750	0,583	0,50	2,5	37,375	18	21,20
São Roque do Canaã	-	-	-	-	12,579	-	-
Sooretama	0,333	0,417	0,20	2,42	29,038	8	1,90
Venda Nova do Imigrante	-	0,375	0,50	3,0	24,575	8	15,04
Viana	0,667	0,417	0,70	2,0	76,776	7	6,87
Tamanho amostral	**19**	**23**	**23**	**23**	**24**	**23**	**23**

Nota: (-) significam dados faltantes; Prod. = Produtividade média dos últimos 6 meses em relação à data da obtenção dos dados, em toneladas.