XIX Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído
ENTAC 2022

Ambiente Construído: Resiliente e Sustentável
Canela, Brasil, 9 a 11 novembro de 2022

A importância da coleta seletiva na gestão integrada dos resíduos sólidos da Região Metropolitana do Vale do Aço/MG

The importance of selective collection in the integrated management of Metropolitan Region of Vale do Aço/MG

Patrícia Lorena Cota da Silva
Universidade Federal de Minas Gerais | Belo Horizonte | Brasil | paty.loren@hotmail.com
Sofia Araújo Lima Bessa
Universidade Federal de Minas Gerais | Belo Horizonte | Brasil | sofiabessa@ufmg.br

Resumo

Gerir resíduos sólidos urbanos é o desafio vivido pelas cidades contemporâneas. Soluções efetivas e inteligentes urgem serem desenvolvidas e aplicadas. O objetivo deste estudo é diagnosticar o panorama da Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos - GIRS na Região Metropolitana do Vale do Aço/MG – RMVA/MG e a importância da coleta seletiva por meio das associações de catadores. A análise foi baseada nos princípios da Política Nacional dos Resíduos Sólidos e na proposição de implantação da coleta seletiva. Foi possível constatar vantagens econômicas e socioambientais com a implantação, porém é necessário aprofundar o conhecimento sobre os investimentos necessários.

Palavras-chave: Gestão. Resíduos Sólidos. Desenvolvimento. Sustentável.

Abstract

Managing urban solid waste is the challenge faced by contemporary cities. Effective and intelligent solutions urgently need to be developed and applied. The objective of this study is to diagnose the panorama of the Integrated Management of Solid Waste in the Metropolitan Region of Vale do Aço/MG and the importance of selective collection through the associations of collectors. The analysis was based on the principles of the National Solid Waste Policy and on the proposal to implement selective collection. It was possible to verify economic and socio-environmental advantages with the implementation, but it is necessary to deepen the knowledge about the necessary investments.

Keywords: Management. Solid Waste. Development. Sustainable.

Como citar:
SILVA, P. L. C.; BESSA, S.A. L.A importância da coleta seletiva na gestão integrada dos resíduos sólidos da Região Metropolitana do Vale do Aço/MG. ENTAC2022. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 19., 2022, Canela. **Anais**... Porto Alegre: ANTAC, 2022. p. 1-12.

INTRODUÇÃO

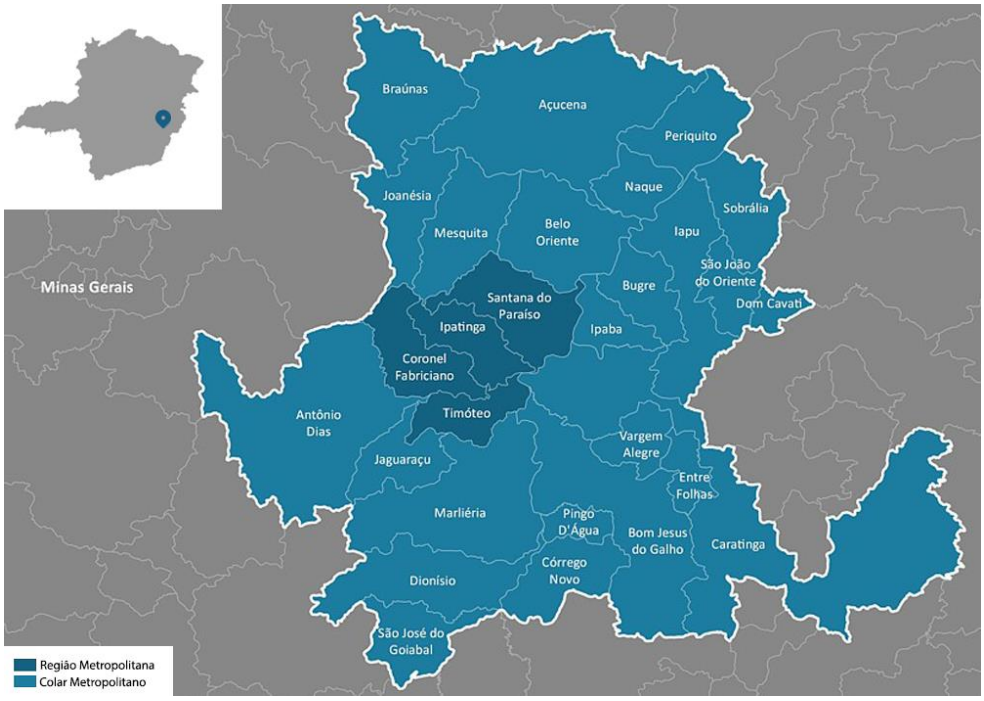
A cidade é um artefato humano produto do design, ou seja, resultado do desejo, desígnio e projeto e através de um processo de projeto mais inteligente que ela vai se reinventar (LEITE, 2012). Nos últimos séculos, o mundo passou por grandes transformações socioambientais em razão das revoluções industriais que resultaram em desenvolvimento econômico, geração de riqueza e evolução social, mas também, em pobreza extrema, estratificação social, degradação ambiental e geração vultosa de resíduos sólidos.

Embora esteja claro na Política Nacional dos Resíduos Sólidos - PNRS que o aterro sanitário é um mecanismo para disposição ambientalmente adequada, na prática brasileira de gestão de resíduos sólidos urbanos ele é tratado como destinação ambientalmente adequada, onde todo o material coletado nos domicílios, recicláveis ou não, são dispostos. Em 2019, o Brasil dispôs 43,3 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos - RSU em 621 aterros sanitários, 16,7 milhões em 580 aterros controlados e 12,7 milhões em 1.114 lixões (ABRELPE, 2020, BRASIL, 2020).

REGIÃO METROPOLITANA DO VALE DO AÇO - RMVA

A RMVA está no leste de Minas Gerais, a 200 km de Belo Horizonte e é formada pelos municípios de Timóteo, Coronel Fabriciano, Ipatinga e Santana do Paraíso (Figura 1). Possui em seu entorno o colar metropolitano formado por 24 municípios (MINAS GERAIS, 2006). A metropolização da região caracteriza-se pela pendularidade, conurbação e pela organização policêntrica.

Figura 1: Mapa da RMVA e Colar Metropolitano



Fonte: FNEM, 2020. Adaptado pelas autoras.

Os indicadores sociais da região apresentam Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM de 0,745; taxa de alfabetização de 95,02%, com 43,4% da população

com até fundamental incompleto; 21% da população na classe econômica D/E, e 53% na classe C (IBGE, 2020).

A região é um importante parque siderúrgico nacional que fornece aço, aço inox, produtos metalmecânicos e celulose para o mercado nacional e internacional (ARMVA, 2014), com Produto Interno Bruto - PIB total de R$ 12,99 bilhões em 2017 (IBGE, 2020).

Dados de 2017 apontam que a RMVA foi responsável por 2,57% do PIB do estado de Minas Gerais. Ipatinga gerou 65,76% do PIB da região e ficou em sétimo lugar no ranking de maiores PIB de Minas Gerais (FJP, 2019), Timóteo gerou 19,37%, Coronel Fabriciano 11,55% e Santana do Paraíso 3,32% (IBGE, 2020).

Coronel Fabriciano e Santana do Paraíso não estão em posição de destaque na economia mineira e apresentam os menores desempenhos da RMVA. Coronel Fabriciano está no grupo de 108 municípios brasileiros chamado G100. Estes municípios apresentam "grande contingente populacional, elevada vulnerabilidade socioeconômica e baixa receita tributária" (FNP, 2018, p. 30).

MÉTODOS

O trabalho foi fundamentado em pesquisa documental, entrevista exploratória e visita a campo realizadas entre janeiro e maio de 2021, no qual buscou diagnosticar o panorama da GIRS nos municípios da RMVA (Ipatinga, Coronel Fabriciano, Timóteo e Santana do Paraíso) sob a perspectiva da economia circular, identificando carências e potencialidades.

A pesquisa documental teve enfoque amplo para conhecer o contexto histórico, ambiental, econômico-social e urbano da RMVA e específico para obter dados operacionais da coleta e manejo dos resíduos domiciliares - RDO dos municípios referentes a geração, coleta, destinação, disposição, custo da prestação do serviço e receita obtida com a cobrança da taxa de prestação de serviço junto aos órgãos públicos municipais executivos e prestadoras do serviço. Assim como a relação de leis, decretos, planos, programas e projetos relacionados ao saneamento básico, resíduos sólidos, coleta seletiva e educação ambiental junto aos órgãos públicos municipais executivos e legislativos.

Diante da não disponibilização dos dados e informações por estas instituições, estes foram solicitados para os seguintes órgãos públicos estaduais: a Agência de Desenvolvimento da Região Metropolitana do Vale do Aço - ARMVA, a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento - SEMAD e a Fundação Estadual de Meio Ambiente - FEAM. Foram realizadas também buscas no portal transparência dos poderes executivos e legislativos municipais. A partir destas bases de dados foram obtidos os dados e informações utilizados nesta pesquisa.

A entrevista exploratória teve o intuito de levantar informações importantes sobre a gestão dos resíduos sólidos, como: existência do serviço de coleta tradicional, coletiva seletiva e logística reversa; taxa de cobertura; tipo de mecanismos utilizados; relação dos municípios com os outros atores envolvidos na gestão; conhecimento sobre os geradores do setor empresarial; principais problemas na prestação serviço; soluções planejadas e/ou executadas; educação ambiental; taxa cobrada pela prestação do

serviço; recursos obtidos para implantar coleta seletiva; formação da equipe responsável pelo serviço em cada município da RMVA.

Para isso, foram realizadas reuniões com os responsáveis pelos serviços no órgão público municipal executivo. Tentou-se realizar reunião com o Promotor, responsável pelo tema no Ministério Público de Ipatinga, que tem atuado para implantar a coleta seletiva em Santana do Paraíso. Porém, não houve êxito devido à limitação imposta pela pandemia.

Também se buscou informações sobre a gestão da logística reversa de cada sistema instituído no país junto aos representantes das gestoras dos sistemas das pilhas e baterias, pneus, lâmpadas fluorescentes, produtos eletroeletrônicos e seus componentes, baterias de chumbo ácido, embalagens de aço e embalagens em geral. Assim como, informações sobre a situação das associações e cooperativas de catadores do Brasil, com o representante da Associação Nacional de Catadores - ANCAT. Não houve êxito com os representantes da gestora do sistema de logística reversa do pneu, lâmpadas fluorescentes, eletroeletrônicos de grande porte e da ANCAT por razão desconhecida.

Na visita a campo buscou-se conhecer o espaço físico, estrutura existente, organização administrativa, caracterização social e atuação no mercado de resíduos das associações de catadores da região. A visita foi realizada na sede da Associação de Catadores de Material Reciclável de Timóteo - ASCATI, da Associação de Catadores de Material Reciclável do Vale do Aço - AMAVALE e da Cooperativa de Catadores de Material Reciclável do Vale do Aço - COOPCAVA. Não foi identificada a localização da sede da Associação de Catadores de Material Reciclável de Ipatinga - ASCARI, por isso não foi realizada a visita. No mesmo período, foram realizadas visitas nos Pontos de Entrega Voluntária - PEV em Timóteo que estão implantados nos bairros Alegre, Cachoeira do Vale e Primavera.

A partir da obtenção destes dados e informações foi elaborado o diagnóstico da gestão dos resíduos sólidos na RMVA com base: nos princípios da gestão contemporânea e da PNRS; nas integrações propostas pela PNRS; na implantação do desenvolvimento sustentável baseado na economia circular.

RESULTADOS, DISCUSSÃO E ANÁLISE

Dez anos após a promulgação da PNRS, os municípios da RMVA obtiveram bons resultados pois eliminaram os seus lixões e oferecem o serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos regularmente. Porém precisam avançar um pouco mais para atender plenamente a PNRS e realmente realizarem a GIRS, fazendo com que o RSU torne oportunidade e não volte a ser problema, visto que finda a vida útil do aterro sanitário que está implantado em Santana do Paraíso e que é utilizado por todos os municípios da RMVA e alguns do Colar Metropolitano.

O aterro sanitário de Santana do Paraíso iniciou operação em 2003 e possui capacidade total para 3.354.655 m³ de material depositado, aproximadamente 2,11 milhões de toneladas e com previsão de vida útil até 2025. Está licenciado para receber resíduos sólidos urbanos, da saúde, da construção civil e industrial (SCS ENGINEERS, 2011). O

encerramento de sua atividade afetará nove municípios, em torno de 570.000 habitantes (IBGE, 2022).

Na PNRS a GIRS é definida como o "conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos urbanos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável" (BRASIL, 2010, Art. 3). Sendo "um conjunto articulado de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento que uma administração municipal desenvolve (com base nos critérios sanitários, ambientais e econômicos), para coletar, segregar, tratar e dispor o lixo de uma cidade" (CEMPRE, 2019, p. 3).

O trabalho realizado pelos municípios da RMVA está no nível operacional, orientado para a execução dos serviços básicos de coletar, transportar e dispor em aterro sanitário. Tem como métrica de eficiência a regularidade do horário e dia de coleta e o não acúmulo de lixo nos logradouros. Não foi identificada a prática da GIRS.

Na PNRS, entende-se por ecoeficiência o fornecimento de bens e serviços qualificados, com preços competitivos, que satisfaça a necessidade humana, proporcione qualidade de vida, redução de impacto ambiental e consumo de recursos naturais (BRASIL, 2010).

Na RMVA, 100% da população urbana, aproximadamente 446.000 habitantes, é atendida pelo serviço de manejo de resíduos sólidos que envolve as atividades de coleta domiciliar e disposição em aterro sanitário. Não foi possível identificar a proporção da população rural atendida pelo serviço, porque Santana do Paraíso não sabe informar qual o seu índice de cobertura.

Tal fato se torna preocupante, pois Santana do Paraíso é o segundo município da RMVA com o maior número de habitantes na área rural (33,95%). Além disso, está crescendo e a expansão da mancha urbana está acontecendo a partir de loteamentos irregulares e/ou clandestinos em chacreamentos. Isso deixa de retratar a realidade de um grupo que, no diagnóstico nacional e da região Sudeste, apontou ser o mais afetado pelo déficit de prestação do serviço de manejo de resíduos, 11,4 milhões e 2,74 milhões de habitantes, respectivamente (BRASIL, 2020).

Ao não ter sua necessidade humana atendida pelo serviço público de manejo de RSU, essa população adota métodos alternativos como solução que podem resultar em microlixões a céu aberto e/ou aterros sem controle. Estas ações geram os riscos de poluição dos cursos d'água; contaminação do solo e lençol freático; queima indiscriminada do material que resulta em poluição do ar, intoxicação das pessoas e até incêndios florestais. Tudo isso compromete a qualidade de vida de toda a população e demonstra a inexistência de integração das unidades ambientais na gestão.

O custo de manejo dos resíduos sólidos engloba os serviços de coleta domiciliar e a disposição em aterro sanitário. Ao comparar a estimativa de custos do serviço de manejo na RMVA e os valores das médias nacional e da região Sudeste foi constatado que os municípios apresentam ecoeficiência em relação ao serviço qualificado e o preço competitivo (Tabela 1).

Tabela 1: Análise da ecoeficiência do serviço prestado em 2020

Comparativo	Coronel Fabriciano	Santana do Paraíso	Timóteo	Sudeste	Brasil
Custo manejo (hab/ano)	R$ 50,57	R$ 47,03	R$ 48,88	R$ 151,78	R$ 137,73
Custo da coleta (hab/mês)	R$ 2,88	R$ 3,91	R$ 2,81	R$ 5,65	R$ 5,13

Fonte: BRASIL, 2020; TIMÓTEO, 2021; GESOIS, 2019; CORONEL FABRICIANO 2021; SANTANA DO PARAÍSO, 2021. Adaptado pelas autoras.

Em Ipatinga, a partir do único dado obtido não foi possível identificar, estimar ou estabelecer os custos individuais do serviço, por isso a análise não foi realizada.

Sabe-se da dificuldade que alguns municípios enfrentam para manter o equilíbrio das contas públicas. Para o serviço de manejo dos resíduos sólidos ser autossustentável e ecoeficiente é necessária a cobrança de taxa de manejo do RSU (Tabela 2). Por isso, deve-se ter clareza sobre o serviço a ser contratado, os valores justos pela prestação do serviço; os parâmetros adequados para o cálculo da taxa e a definição de isenções de pagamento; o dimensionamento da diferença entre população geradora de resíduo e os contribuintes ativos para o pagamento da taxa.

Tabela 2: Análise da autossuficiência do serviço prestado em 2020

Comparativo	Coronel Fabriciano	Ipatinga	Santana do Paraíso	Timóteo	RMVA
Custo global do manejo RDO – R$/ANO (coleta+disposição)	R$ 48,88	R$ 50,57	R$ 47,03	R$ 151,78	R$ 137,73
Taxa serviço de manejo – R$/ano (valor arrecadado)	R$ 2,81	R$ 2,88	R$ 3,91	R$ 5,65	R$ 5,13
Autossuficiência (%)	44,26	45,36	15,44	66,63	42,92

Fonte: TIMÓTEO, 2021; GESOIS, 2019; CORONEL FABRICIANO 2021; IPATINGA, 2021; SANTANA DO PARAÍSO, 2021. Adaptado pelas autoras.

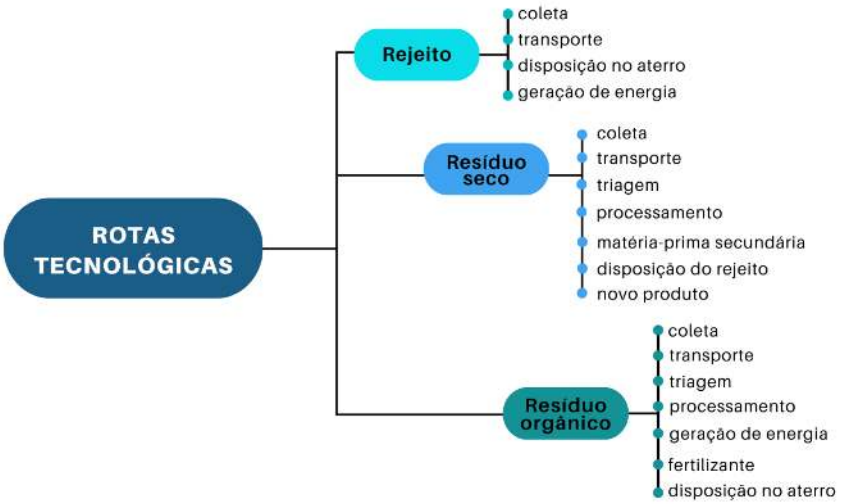
Dentro da ordem de prioridade definida pela PNRS de não geração, redução na origem, reutilização, reciclagem e compostagem, valorização energética e disposição final é perceptível o direcionamento das ações e do recurso público municipal na RMVA voltado para a disposição final, última prioridade da lista.

A eficiência na contratação do serviço público de manejo de resíduos sólidos não resolve o problema ambiental de degradação e poluição ambiental. Visto que, o resíduo continua a ser gerado de forma crescente e direcionado para o aterro sanitário. Os três municípios, maiores geradores da RMVA, não oferecem condições para instalação deste equipamento em seus territórios. Entre os fatores tem a necessidade de grande área para a implantação; perda de capital com a impossibilidade de venda deste terreno para uso de imóveis residenciais e a desvantagem no mercado imobiliário gerada pela desvalorização dos imóveis no entorno do empreendimento. Assim, o impacto ambiental do aterro sanitário é transferido para as cidades vizinhas.

Uma das formas de obter a ecoeficiência com a redução de impacto ambiental e o consumo de recursos naturais é invertendo a prática de priorização da aplicação do

recurso público na disposição final para a destinação final, ou seja, implantando os mecanismos de reciclagem e ampliando as rotas tecnológicas (Figura 2).

Figura 2 – Rotas tecnológicas possíveis



Fonte: Autoras, 2021.

A RMVA possui apenas a rota tecnológica do Rejeito estabelecida. Timóteo e Santana do Paraíso têm desenvolvido ações na tentativa de diversificar as rotas tecnológicas. O objetivo é estabelecer as rotas: (1) coletar rejeito e resíduo orgânico, transportar, dispor em aterro sanitário, gerar energia/crédito de carbono e (2) coletar resíduo seco, transportar, triar, encaminhar para reciclagem. Desta forma, estabelece a quarta prioridade, a reciclagem. Atualmente a coleta do material reciclável é restrita a alguns pontos das cidades e é realizada por associações de catadores.

Na PNRS o resíduo sólido reciclado e reutilizável é reconhecido como meio para atingir o propósito de erradicar a pobreza, a precarização da vida humana e implantar a justiça social ao gerar trabalho e renda e promover a cidadania (NASCIMENTO, 2012; BRASIL, 2010).

Na RMVA a relação dos municípios com as associações é efetivada por meio de convênios. Desta forma, os municípios repassam apenas valores necessários para o pagamento de alguns custos básicos da operação. As atividades realizadas pelas associações equiparam-se com os serviços prestados pelas empresas contratadas que coletam o RSU e que dispõe no aterro sanitário (Tabela 3). Portanto, prestam aos municípios o serviço público de manejo de resíduos sólidos, com a vantagem de fomentar o desenvolvimento sustentável baseado na economia circular e promover a inclusão social. O que agrega valor econômico, social e ambiental ao problema RSU.

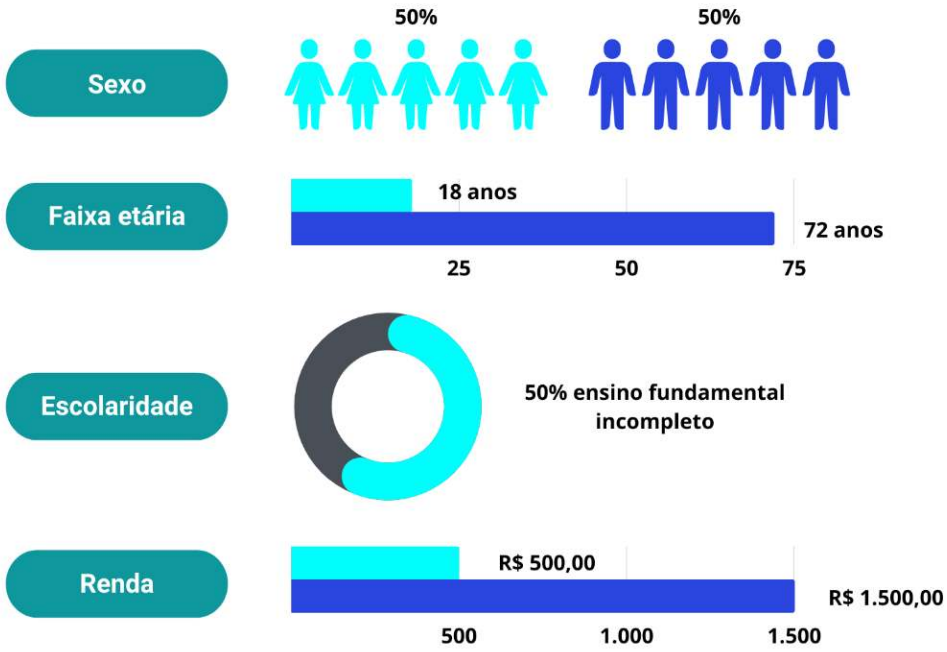
Tabela 3 – Comparativo entre empresas contratadas e associações de catadores

Comparativo	Empresa contratada	Associação de catadores
Serviço	Coletar RDO; Dispor em aterro sanitário.	Coletar material reciclável; Triar; Destinar para a reciclagem.
Valor pago	Entre 1,6 e 23,9 milhões/ano	Média de 180mil/ano
Cobertura de custos	Equipamento Maquinário Mão de obra Seguro Administração Combustível Limpeza do caminhão Lucro GPS	Aluguel Água Luz Caminhão Motorista Combustível
Vantagem	Resolve o problema do lixo urbano.	Resolve o problema do lixo urbano e agrega valor econômico, social e ambiental ao RSU

Fonte: Autoras, 2021.

Porém, o método adotado pelos municípios gera apenas o trabalho, sem a garantia de renda que resulte na erradicação da pobreza e precarização da vida e sem promover o desenvolvimento destas pessoas (Figura 3). As Associações não podem ter o lucro financeiro, mas não há impedimento para que tenham o lucro social, a própria PNRS determina que isso aconteça.

Figura 3 - Panorama social das Associações de Catadores da RMVA



Fonte: FEAM, 2020. Adaptado pelas autoras.

A PNRS prioriza a participação de associações na prestação do serviço e determina que o vínculo deve ser feito por meio de contratação e com dispensa de licitação. Foi identificado entre os municípios o interesse em desfazer o vínculo com as associações e transferir a responsabilidade pela gestão e gerenciamento da coleta seletiva para

elas. Desta forma, os municípios transferem o ônus sem o bônus correspondente, com a condição de obterem suas rendas com a venda dos materiais que tem a coleta incerta, mantendo estas pessoas em situação de vulnerabilidade social e deixando de implantar a justiça social.

Conforme levantamento realizado junto as associações, atualmente esse volume é insuficiente para proporcionar um salário-mínimo, visto que não há cobertura integral de coleta seletiva nos municípios e não há ações de educação ambiental permanente. Isso compromete a captação do volume de material suscetível de ser reciclado, a ampliação e melhoria contínua da prestação do serviço nos municípios.

A análise da composição gravimétrica do RDO dos municípios de Ipatinga e Timóteo demonstrou que 17,18% e 22,84%, respectivamente, do RDO é composto por material reciclável que pode gerar a receita de 6,3 milhões e 1,7 milhões para as associações de catadores (Tabela 4). Os municípios de Coronel Fabriciano e Santana do Paraíso não possuem este estudo.

Tabela 4 – Projeção do volume reciclável coletado com a cobertura de 100% da coleta seletiva e recurso obtido com a vendo do material, com base na análise da composição gravimétrica

Material/ano	Valor R$/ton 2019	Ipatinga			Timóteo		
		%	ton	R$ x 1000	%	ton	R$ x 1000
Total RDO coletado	-	100	57.586	-	100	16.222	-
Rejeito	-	49,68	28.609	-	55,63	9.024	-
Orgânico	-	33,13	19.078	-	21,54	3.494	-
Plástico	920,00	8,52	4.907	4.513	5,89	956	879
Papel	390,00	6,77	3.899	1.520	11,25	1.825	711
Vidro	80,00	1,31	755	60	3,82	620	49
Metal	410,00	0,58	334	136	1,88	305	125
Total material reciclável	-	17,18	9.895	6.231	22,84	3.706	1.765

Fonte: GESOIS, 2019; ANCAT, 2020. Adaptado pelas autoras.

Vale ressaltar que estas análises consideraram como rejeito os materiais recicláveis que tinham algum tipo de contaminante. Por meio da educação ambiental e divulgação dos meios adequados para realizar a separação seletiva domiciliar é possível aumentar o índice de materiais recicláveis e reduzir os rejeitos.

A ampliação da rota tecnológica dos resíduos secos do RDO para atender todos os geradores domiciliares possibilita a melhoria da renda destes trabalhadores e a geração de novos postos de trabalho nas associações (Tabela 5), o que beneficia o grupo de habitantes que possui baixa escolaridade e que integra a classe D/E (Figura 4).

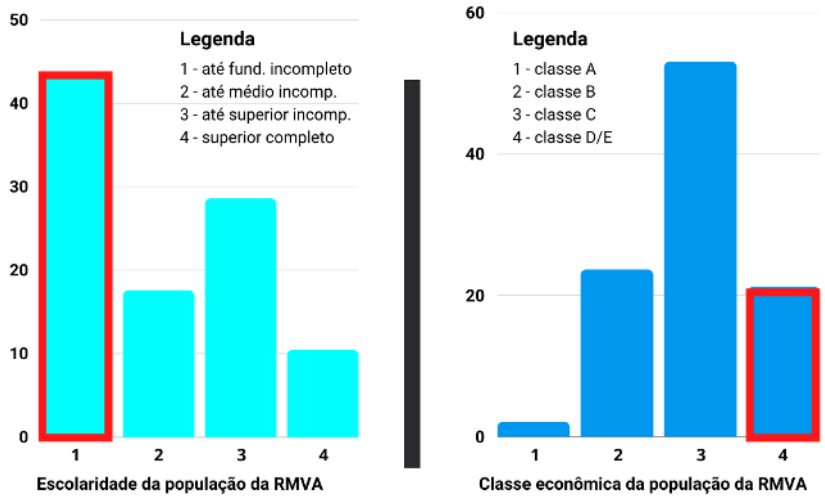
Tabela 5 – Projeção de geração de emprego e renda com a ampliação da cobertura da coleta seletiva em 100%

Comparativo	Timóteo		Coronel Fabriciano	Ipatinga	Santana do Paraíso
	Situação atual	Projeção	Projeção	Projeção	Projeção
Receita anual	R$136,2 mil	R$1,77 milhões	R$2,5 milhões	R$6,23 milhões	R$1,02 milhões
Nº de profissionais	15	1.080	1.510	3.811	625
Salário mensal	R$756,83	R$1.635,11	R$1.635,11	R$1.635,11	R$1.635,11

Fonte: FEAM, 2018; 2020. Adaptado pelas autoras.

Devido a indisponibilidade do grupo de dados necessários para fazer o comparativo da situação atual e projeção de cada município, exceto de Timóteo, foi realizada apenas a projeção com o cruzamento dos dados de geração de RDO de cada município e a composição gravimétrica de Timóteo.

Figura 4 – Tamanho do grupo populacional, em %, que pode ser beneficiado com a geração de emprego e renda através da expansão da coleta seletiva na RMVA



Fonte: IBGE, 2020. Adaptado pelas autoras.

Esta ampliação pode resultar em mudanças na estratégia da rota tecnológica de coleta de rejeitos, com redução de custos para os municípios (Tabela 6), pois terão menos rejeitos para serem coletados e dispostos em aterro sanitário.

Tabela 6 – Estimativa da economia gerada para o município de Timóteo com a cobertura de 100% da coleta seletiva

Serviços	Valor ton.	Ton. Resíduo reciclável	Valor economia gerada – ano
Coleta de lixo	R$ 188,83	3.706	R$ 699.803,98
Disposição em aterro	R$ 84,11	3.706	R$ 311.711,66
Total	R$ 272,94	3.706	R$ 1.011.515,64

Fonte: GESOIS, 2019; ANCAT, 2020. Adaptado pelas autoras.

Para a coleta seletiva ser bem-sucedida é preciso prover infraestrutura adequada, planejamento estratégico para implantação e/ou expansão da coleta, educação ambiental para a população e desenvolvimento socioeducativo e profissional para as

pessoas que compõem as associações. A RMVA possui localização favorável para escoar o material coletado e prensado *in natura* para as empresas processadoras instaladas na região Sudeste, região esta que possui o maior número de empresas recicladoras do país. O que reforça a viabilidade de implantação da coleta seletiva.

CONSIDERAÇÕES

Por meio deste estudo foi possível constatar os benefícios econômicos, ambientais e sociais ao realizar a GIRS na RMVA. Para isso, ela precisa sair do nível operacional e evoluir, com um planejamento estratégico consistente, equipes capacitadas e engajadas para realizar a execução, definição e utilização constante de métricas para acompanhar o desempenho, envolvimento de todos os atores, investimento em soluções sustentáveis, principalmente na coleta seletiva junto com as associações.

A atuação das associações de catadores com o serviço de coleta seletiva resulta da sincronicidade de importantes políticas públicas e reverte em benefícios sistêmicos para a sociedade.

Diante do fim de vida útil do aterro sanitário, a elaboração do planejamento estratégico da gestão dos resíduos sólidos urbanos precisa ser célere para que as novas rotas tecnológicas, dos resíduos secos e orgânicos, sejam consideradas no sistema e o investimento seja equacionado entre os mecanismos necessários para a implantação de todas elas. Assim como, o redimensionamento dos custos e demanda de capacidade do novo aterro sanitário.

Essa diretiva serve também para os diversos municípios que ainda utilizam o lixão e/ou aterro controlado para fazer a disposição final.

A implantação da coleta seletiva apresenta como desafios a serem considerados o custo da logística do material *in natura* até os locais de processamento, o baixo valor agregado que reflete no valor de mercado do material e o volume de material coletado individualmente pelas associações em cada um dos municípios que pode interferir na frequência de venda e custo do transporte. Realizar uma pesquisa profunda e detalhada sobre os investimentos necessários para sua implantação, faz-se necessário, em estudo complementar.

REFERÊNCIAS

[1] ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2020**. São Paulo: ABRELPE, 2020.

[2] ANCAT. **Anuário da reciclagem 2020**. São Paulo: ANCAT/Pragma, 2020.

[3] ARMVA. **Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado-PDDI:** Região Metropolitana do Vale do Aço. Coronel Fabriciano: UnilesteMG, 2014.

[4] BRASIL. **Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília: Presidência da República [2010].

[5] _____. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento – SNS. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2019**. Brasília: SNS/MDR, 2020.

[6] CEMPRE. **Review 2019**. São Paulo: CEMPRE, 2019. 21 p.

[7] CORONEL FABRICIANO. Diário de pagamentos: analítico. **Coronel Fabriciano**: portal oficial do município, Coronel Fabriciano. Disponível em: < http://sistemas.fabriciano.mg.gov.br/GRP/servlets/portalcidadao/legado/downloadArquivoRetorno? tipoExt=pdf&id=24776>. Acesso em: 26 mai. 2021.

[8] FEAM (Minas Gerais). **Relatório de visita técnica.** Belo Horizonte: FEAM, Termo de Parceria 048/2018, 2018.

[9] _____. **Relatório Municipal de Coleta Seletiva do Município de Timóteo e Ipatinga.** Belo Horizonte: FEAM, Termo de Parceria 048/2018, 2020.

[10] FJP. **Produto interno bruto dos municípios de Minas Gerais: 2017**.Fundação João Pinheiro, Diretoria de Estatística e Informações. Belo Horizonte: FJP, 2019.

[11] FNEM. **Região Metropolitana do Vale do Aço (MG)**. Acesso em: 16 set. 2020.

[12] FNP. **G100: municípios populosos com baixa receita per capita e alta vulnerabilidade socioeconômica**. Brasília: FNP, 2018

[13] GESOIS. **Seminário de apresentação do diagnóstico e das propostas para a escolha da alternativa a ser adotada na coleta seletiva.** Termo de parceria nº 48/2018. Timóteo: FEAM/GESOIS, 2019

[14] IBGE. Tabelas de estimativas para 1º de julho de 2018. **Estimativas da população**. Disponível em:<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-depopulacao.html?edicao=22367&t=resultados>. Acesso em: 8 ago. 2020.

[15] _____. **Cidades**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: 06 out. 2022.

[16] IPATINGA. **Portal transparência.** Disponível em:< https://transparencia.ipatinga.mg.gov.br/tpc_des_vis.aspx?cd=2020067100000333&exercicio=2020 &cdFornecedor=615332021&dsFornecedor=Vital%20Engenharia%20Ambiental%20Sa>. Acesso em: 02 mar. 2021.

[17] LEITE, Carlos. **Cidades sustentáveis, cidades inteligentes:** desenvolvimento sustentável num planeta urbano. Porto Alegre: Bookmam, 2012.

[18] MINAS GERAIS. **Lei Complementar nº 90, de 12 de janeiro de 2006**. Dispõe sobre a Região Metropolitana do Vale do Aço. Belo Horizonte: Assembleia Legislativa, 2006.

[19] NASCIMENTO, Elimar P. do. Trajetória da sustentabilidade: do ambiental ao social, do social ao econômico. **Estudos Avançados**. São Paulo, v. 26, n. 74, p. 51-64, 2012.

[20] SANTANA DO PARAÍSO. **Despesas – Empenhos.** Disponível em:< https://www.santanadoparaiso.mg.gov.br/despesas-por-empenhos-detalhe>. Acesso em: 09 mar. 2021.

[21] SCS ENGINEERS. **Aterro sanitário "Central de Resíduos do Vale do Aço" Santana do Paraíso, Minas Gerais, Brasil.** Nova Lima: FEAM, 2011.

[22] TIMÓTEO. **Portal transparência**: Detalhamento de empenho. Disponível em:< https://transparencia.timoteo.mg.gov.br/tpc_des_vis.aspx?tipo=e&cd=2020000152001&exercicio=2 020>. Acesso em: 08 mar. 2021.