

**Caracterização dos resíduos sólidos urbanos no município de
Simão Dias (SE)**

Camila Couto de Almeida

Mestranda em Engenharia Urbana, UFSCar, Brasil
ccalmeida@estudante.ufscar.br

Katia Sakihama Ventura

Professora Doutora, UFSCar, Brasil
katiasv@ufscar.br

RESUMO

O descarte inadequado de resíduos sólidos urbanos (RSU) é uma prática comum em alguns municípios brasileiros, elevando o nível de impactos econômicos e socioambientais. O objetivo principal foi caracterizar os RSU do município de Simão Dias (SE) por meio de visita a campo. As ferramentas elaboradas foram: lista de verificação, ficha de caracterização e matrizes de avaliação das observações (GUT e SWOT). Foram identificados 84 pontos com depósito irregular desses materiais, cujo volume estimado foi cerca de 6.150m³. Considerando o período de descarte de 3 anos nos locais visitados, o custo estimado foi de, aproximadamente, R\$319.234 (R\$2,63/hab. ano) para retirada dos RSU misturados em todos os pontos. A maioria das observações (73,8%) ocorreu devido ao acúmulo de materiais da construção civil. Os principais desafios foram ausência de políticas públicas estabelecidas para a gestão apropriada, como recomenda a Lei Federal 12.305/2010; desconhecimento sobre a origem e a quantificação dos resíduos descartados; ausência de segregação adequada na fonte geradora e; ineficiência das ações para a coleta seletiva. Entre as oportunidades destacam-se a atuação da cooperativa existente e a participação do município em consórcio intermunicipal. A principal contribuição foi a organização de informações para subsidiar a tomada de decisão municipal nesse setor.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos sólidos. Descarte irregular. Gestão municipal.

1 INTRODUÇÃO

A gestão de resíduos sólidos é um desafio nacional pela dificuldade de operacionalização dos serviços, especialmente quando há inexistência ou ineficiência dos serviços prestados à população. Outro fator que contribui para esse cenário é a prática do descarte inadequado de resíduos sólidos no meio urbano e rural que favorece negativamente o uso do espaço público e gera impactos ambientais e socioeconômicos, especialmente em áreas vulneráveis e afastadas dos centros comerciais (BRASIL, 2020).

No meio rural, os principais desafios identificados na gestão dos resíduos sólidos são I) a falta de identificação e quantificação dos resíduos gerados; II) a localização, isolamento e o distanciamento das comunidades rurais em relação à área urbana; III) a ausência de sistema coletivo de coleta convencional associado à irregularidade existentes no acondicionamento, separação e descarte e, IV) a inexistência ou ineficiência da coleta seletiva (BRASIL, 2019a; BRASIL, 2020).

Entre as contribuições dessa pesquisa, tem-se a estimativa volumétrica, a localização e a condição do descarte irregular dos resíduos sólidos urbanos (RSU) em Simão Dias (SE) para auxiliar o desenvolvimento de políticas públicas e conduzir, de forma organizada, a gestão de RSU no município.

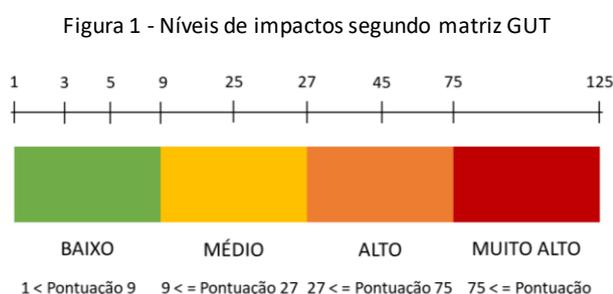
Para desenvolvimento desta pesquisa houve financiamento da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES/DS).

O objetivo principal desta pesquisa foi caracterizar os resíduos sólidos urbanos no município de Simão Dias (SE). Os objetivos específicos foram i) Identificar os pontos de descarte inadequado de RSU no município; ii) Estimar o custo e o volume proveniente do descarte inadequado para remoção; iii) Avaliar os impactos ambientais decorrentes; iv) Identificar os desafios e oportunidades na gestão de RSU nessa localidade.

2 METODOLOGIA

Inicialmente, realizou-se visita a campo em novembro de 2021 no município de Simão Dias (SE). A ferramenta de apoio, elaborada especificamente para o levantamento de dados primários, foi o formulário de registro de observações para a estimativa de cálculo, croqui e coordenadas geográficas, a partir da proposta de Ventura e Oliveira (2019), como observa-se pela Tabela 1. Além disso, contou-se com registros fotográficos para análise das observações. O percurso realizado em campo foi baseado no conhecimento prévio dos pesquisadores, conforme o mapa da área urbana, seguindo em direção à área rural, pois o município não dispunha de documento cadastral desses pontos.

A partir da identificação dos impactos observados em cada ponto, utilizou-se a escala baseada na Gravidade (G), Urgência (U) e Tendência (T) como ilustrado na Figura 1.



Fonte: Adaptado pelos autores, com base em Ventura e Oliveira (2019), 2022.

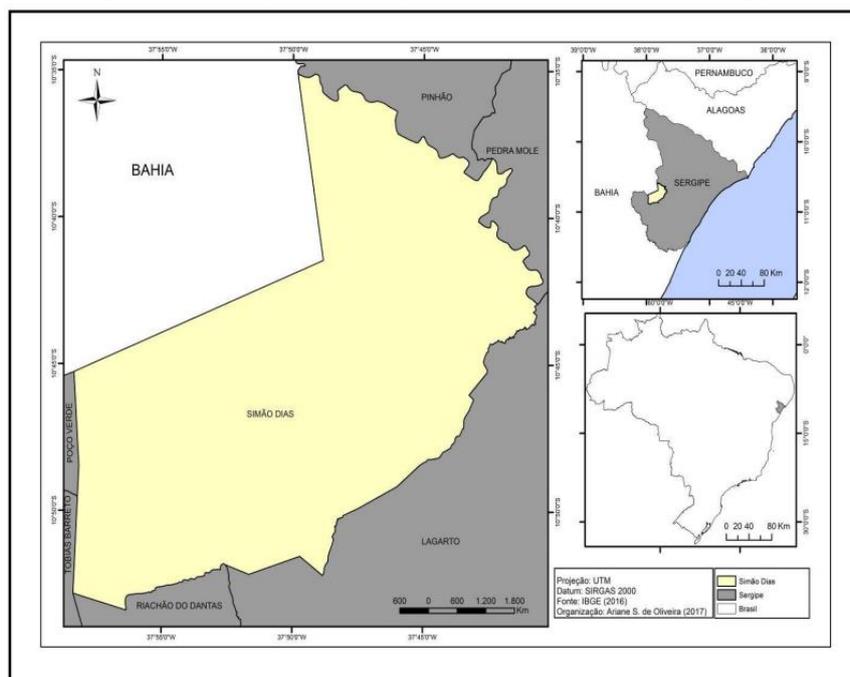
Para análise qualitativa dos dados, foi utilizada uma adaptação da matriz SWOT, idealizada por Albert Humphrey entre os anos 1960 e 1970, que visa obter informações para as forças (S: Strengths), fraquezas (W: *Weaknesses*), oportunidades (O: *Opportunities*) e ameaças (T: *Threats*), como recomenda GÜRELe TAT (2017). Assim, identificaram-se as oportunidades e o desafios na gestão pública dos RSU.

Por fim, utilizou-se o Diagrama de Pareto, ferramenta desenvolvida por Joseph Juran para a área de gestão da qualidade na década de 1990, a partir dos estudos do economista Vilfredo Pareto. Esta ferramenta permite analisar e classificar os problemas de maior importância e que devem ser corrigidos primeiramente (SELEMER; STADLER, 2010). A finalidade da sua aplicação na pesquisa foi identificar as causas dos principais impactos nos pontos visitados.

3 RESULTADOS**3.1 Contextualização da gestão de resíduos sólidos em Simão Dias (SE)**

O município de Simão Dias (SE) está localizado a 132 km de Aracaju, com 40.724 habitantes em uma área de aproximadamente 560 km² (IBGE, 2021). Limita-se ao sul com os municípios de Pinhão e Pedra Mole, a leste com Lagarto, principal centralidade urbana na região imediata, ao sul com Riachão do Dantas, Tobias Barreto e Poço Verde e a oeste com a Bahia (SERGIPE, 2014).

Figura 2 - Localização do município de Simão Dias no estado de Sergipe



Fonte: IBGE, 2016; Org. OLIVEIRA, 2017.

Em 2010, Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) foi de 0,604, considerado médio, posicionando a 29ª colocação entre os municípios de Sergipe. Cerca de 47,3% dos habitantes de Simão Dias vivem na zona rural. A economia do município é baseada no milho, na mandioca e na pecuária (IBGE 2010).

Quanto aos serviços de saneamento básico, o município pertence ao Consórcio Público de Resíduos Sólidos e Saneamento Básico do Sul e Centro Sul Sergipano (Conscensul), iniciado em 2014, o qual abrange 16 municípios da região (CONSCENSUL, 2021).

A principal área de atuação do Conscensul desde a sua criação é a coleta seletiva, com foco no atendimento e apoio às cooperativas de catadores e materiais recicláveis. O objetivo do consórcio é a erradicação dos lixões nos municípios consorciados. Pois, Simão Dias e os demais municípios consorciados não possuem aterro sanitário (CONSCENSUL, 2021).

A Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis de Simão Dias (Coocamar) foi criada em 2014, em ação conjunta entre os catadores, o Conscensul e a Prefeitura Municipal. Os principais materiais coletados e comercializados pela Coocamar são papel/papelão, vidro, cobre, alumínio, plástico e metal. O objetivo dessa cooperativa é a coleta de resíduos sólidos urbanos recicláveis ou reutilizáveis em áreas do município com sistema de coleta seletiva (OLIVEIRA, 2019).

Além disso, identificou-se a criação do Programa de Coleta Seletiva com Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Material Reciclável e o Sistema de Logística pela Lei Municipal nº 632/2014. Desde então, a cooperativa possui uma parceria com a Prefeitura Municipal para prestação de serviços na coleta de resíduos sólidos recicláveis secos (SIMÃO DIAS, 2014).

O município declara que não recebe recurso federal destinado à gestão ou infraestrutura de RSU e não possui plano municipal de saneamento. Há ainda algumas informações contraditórias, o município declarou não pertencer a nenhum consórcio

intermunicipal, no entanto, como já visto, está incluso no Consensus desde 2014 (BRASIL, 2019b).

São coletadas cerca de 14600 toneladas de RSU por ano, cuja operação e gestão de RSU é realizada somente pela Prefeitura Municipal no valor de, aproximadamente, R\$ 2,3 milhões por ano, sem a prestação de serviço realizada por empresa particular. Sobre o serviço de coleta regular, transporte e destinação final de RSU, não há cobrança de taxa (BRASIL, 2019b).

O município estima que 30.000 habitantes, valor que equivale a 74% da população, é atendida pelo serviço de coleta domiciliar direta (porta a porta). Especificamente, esse valor corresponde a 100% da população urbana (21.336 habitantes) e 45% da população rural (o que equivale a 8.662 habitantes atendidos de um total de 19.338 habitantes) (BRASIL, 2019b).

Todo o RSU coletado é destinado ao lixão que dista 2,8 km do centro urbano localizado no próprio município em uma área alugada pela Prefeitura Municipal, desde 2014, a um custo mensal de R\$ 2.500,00 (CONSENSUL, 2014).

Quanto à coleta diferenciada de resíduos da construção civil (RCC), a prefeitura declara não possui veículo, empresa ou agência especializada para esse tipo de serviço. A taxa de RCC em relação ao total coletado é de 12,33% no ano de 2019 (BRASIL, 2019b).

3.2 Análise dos impactos ambientais na área de estudo em Simão Dias (SE)

Foram identificados 84 pontos com descarte irregular de diversos tipos de resíduos sólidos, sendo que 80 (95,2%) deles foram observados na área urbana da sede municipal, a principal área de concentração desses pontos (Área 1), como se observa pela Figura 3.

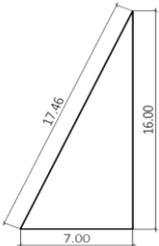
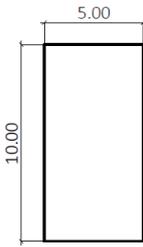
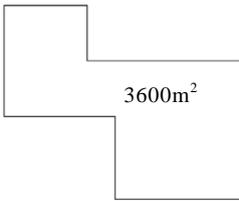
Figura 3 - Principais resíduos sólidos obtidos pelo Diagrama de Pareto na área de estudo em novembro de 2021 Simão Dias (SE).



Fonte: Autoria própria, 2022.

Os 84 pontos foram detalhados, conforme o Quadro 1, a qual ilustra um extrato das observações de campo.

Quadro 1 - Ficha cadastral dos pontos identificados com descarte irregular de RSU, em novembro de 2021, em Simão Dias (SE)

Ponto	Coordenadas geográficas	Registro fotográfico	Croqui	Volume
P1	10°44'23.3"S 37°48'50.9"W			$V = 56 \times 0,3 = 16,8 \text{ m}^3$
P7	10°44'18.0"S 37°49'00.9"W			$V = 10 \times 5 \times 1,5 = 75 \text{ m}^3$
P34	10°44'16.8"S 37°48'02.7"W			$V = 3600 \times 1,5 = 5400 \text{ m}^3$

Fonte: Autoria própria, 2022.

Dessa forma, o valor estimado de resíduos sólidos acumulados nos 84 pontos foi de 6.143,72 m³, sendo que na maioria dos pontos os resíduos encontravam-se misturados e, alguns preferencialmente com um certo tipo de resíduo sólidos (Tabela 1).

Tabela 1: Estimativa de volume de resíduos sólidos nos 84 pontos observados no município de Simão Dias/SE

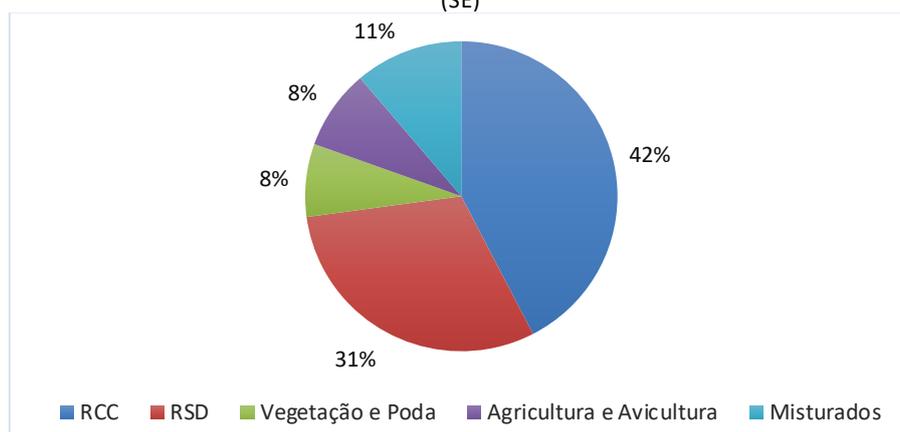
C (m)	L (m)	A (m ²)	V (m ³)	C (m)	L (m)	A (m ²)	V (m ³)	C (m)	L (m)	A (m ²)	V (m ³)			
P1	-	-	56	16,8	P29	3	1	3	1,8	P57	12	14,5	174	87
P2	3	2	6	1,8	P30	3	1	3	0,6	P58	2,5	1,5	3,75	1,5
P3	1,5	2	3	1,2	P31	4,5	4,5	20,25	6	P59	2	4	8	8
P4	1	4	4	1,6	P32	3	3	9	13,5	P60	1,7	1	1,7	0,85
P5	1,2	2,5	3	1,2	P33	22	1,5	33	9,9	P61	2,5	2,5	6,25	1,87
P6	1	1,5	1,5	0,3	P34	-	-	3600	5400	P62	3	1,5	4,5	1,35
P7	10	5	50	75	P35	1	4	4	2,4	P63	1	1,7	1,7	0,34
P8	2	2	4	0,6	P36	2,5	3,2	8	3,2	P64	2	4	8	4
P9	7	3	21	4,2	P37	2	4	8	0,8	P65	1	0,8	0,8	0,16
P10	-	-	122,1	122,1	P38	1,5	2,2	3,3	0,33	P66	17	3,5	59,5	35,7
P11	15	5	75	22,5	P39	3,5	3,5	12,25	7,35	P67	2	4,3	8,6	4,3
P12	4	10	40	16	P40	5	3	15	0,5	P68	0,5	1	0,5	0,25
P13	11	6,5	71,5	50,05	P41	2	4	8	0,8	P69	1,2	2,5	3	1,2
P14	-	-	43	8,6	P42	1,5	4,5	6,75	4,72	P70	1	2	2	0,6
P15	4	3	12	3,6	P43	1,5	2	3	0,45	P71	2,2	4	8,8	1,76

	C (m)	L (m)	A (m ²)	V (m ³)		C (m)	L (m)	A (m ²)	V (m ³)		C (m)	L (m)	A (m ²)	V (m ³)
P16	1	1	1	0,3	P44	1,5	3,5	5,25	5,25	P72	3	4	12	3,6
P17	1,5	1,5	2,25	0,3	P45	2,3	3	6,9	2,76	P73	1,5	1,5	2,25	0,67
P18	2	20	40	8	P46	3	2	6	4,8	P74	1	2	2	0,6
P19	2	14	28	5,6	P47	1,5	1,5	2,25	4,8	P75	1,3	3,5	4,55	0,7
P20	4	4	16	4,8	P48	3	11	33	13,2	P76	1	1,3	1,3	0,2
P21	2,5	2	5	2,5	P49	10	1,7	17	5,1	P77	10	2	20	13
P22	2,5	3	7,5	3	P50	4	3	12	6	P78	1,5	1	1,5	0,45
P23	1	0,8	0,8	0,32	P51	3	2	6	1,8	P79	3	4	12	13,2
P24	2	0,6	1,2	0,48	P52	5	3	15	4,5	P80	18	2	36	36
P25	15	3	45	13,5	P53	2	20	40	16	P81	1,5	1,7	2,55	0,51
P26	3	2	6	1,3	P54	0,6	0,5	0,3	0,1	P82	-	-	173,4	17,3
P27	3	3	9	5,4	P55	1	3	3	1,5	P83	1,5	1,5	2,25	0,9
P28	5	2	10	7	P56	3,5	2,5	8,75	3,5	P84	8	2	16	8

Fonte: Autoria própria, 2022.

A Figura 4 apresenta a composição por volume (m³) e por tipo de resíduos nos 84 pontos de descarte.

Figura 4 - Composição dos resíduos identificados nos os pontos identificados, em novembro de 2021, em Simão Dias (SE)



Fonte: Autoria própria, 2022.

A Tabela 2 apresenta o checklist dos impactos observados *in loco* em alguns dos pontos observados.

Tabela 2 - Extrato dos impactos identificados nos pontos observados em São Simão Dias (SE)

	P1	P2	P3	P4	P5	...	Pn
Impacto no meio							
Ocorrência de mau cheiro	X		X				
Possibilidade de esgotamento dos recursos naturais							
Proliferação de vetores							
Presença de odor e/ou poluição do ar (queimada, fumaça, pena de aves)							
Favorecimento de descarte de outros tipos de resíduos	X	X	X	X			
Proliferação de animais peçonhentos							
Dificuldade de realização de coleta seletiva	X		X	X			
Poluição da água (chorume, líquidos desconhecidos, água parada)							
Decomposição da matéria orgânica e percolação de chorume							
Depósito e/ou concentração de metais e outros materiais tóxicos (apara de couro tingido, substâncias oleosas e inflamáveis)			X				

Danos à paisagem e ao entorno do local	X	X	X
Presença de substâncias tóxicas			

Impacto na economia

Custo de manutenção com limpeza	X	X	X	X
Desvalorização do imóvel				
Redução do aproveitamento de área útil do imóvel		X		
Dificuldade para venda do imóvel				

Impacto na saúde humana

Obstrução de vias e logradouros públicos		X	X	X
Ameaça à saúde pública				
Prejuízo à qualidade de vida				
Sensação de insegurança				

Fonte: Adaptado pelos autores, com base em Ventura e Oliveira (2019), 2021.

A partir da ficha cadastral (Quadro 1) e da estimativa de volume de resíduos sólidos descartados nos pontos (Tabela 1), estimou-se o custo para retirada dos resíduos identificados por tipo de resíduo, tais como: RCC (Quadro 2), RSD (Quadro 3), Vegetação e Poda (Quadro 4), Resíduos de Agricultura e Granja (Quadro 5), e Resíduos Misturados (Quadro 6) e Ponto 34 (Quadro 7). Cabe ressaltar que os valores estimados podem ser superiores ao observado, pelas dimensões do terreno, quantidade de vegetação e dificuldade de acesso ao local. Além disso, não houve manipulação dos resíduos no local.

Considerando a densidade demográfica de Simão Dias de 72,69 hab/Km² (IGBE, 2021) e os 10 km² percorridos no levantamento de campo, tem-se uma população equivalente de, aproximadamente, 726 habitantes na área estudada. Pelo volume observado em campo, estimou-se que o descarte inadequado está sendo praticado há pelo menos de 3 anos de acúmulo de material, o volume anual para o município (40.724 habitantes) pode ser calculado por um terço da taxa de geração. Estimou-se que o descarte inadequado dos resíduos nos pontos observados ocorreu igualmente em cada ano ao longo do período de 3 anos. Portanto, o volume total foi dividido em 3 partes.

Para efeitos de cálculo, o P34 foi calculado separadamente dos demais pontos, por representar um lote privado com aproximadamente 3.600 m² e cerca de 5.400 m³ de resíduos sólidos acumulados de forma inadequada.

Quadro 2 - Estimativa dos custos para coleta e transporte de RCC nos pontos de análise em novembro de 2021, Simão Dias (SE)

Parâmetro considerado	Valor	Estimativa	Resultado	Unidade do Resultado
A - Densidade demográfica (hab/km ²)	72,69	A x B	C = 726	Habitante
B - Objeto de estudo (km ²)		10		km ²
D - Volume de RCC observados (m ³)	314,02	D / C	E = 0,43	m ³ / hab
F - Período estimado para acúmulo de material (anos) nos pontos com RCC	3	E / F	G = 0,14	m ³
H - População total do município (hab)	40.724	G x H	I = 5701,36	m ³ / três anos
J - Capacidade da caçamba (m ³)	10	I / J	K = 570,13	Caçambas / três anos
L - Aluguel da caçamba por 10 dias (R\$) *	150	K x L	M = 85519,50	R\$

* Valor composto pela média de preço praticado pelas empresas que prestam esse serviço (novembro de 2021). Pontos de análise para RCC: RCC: P5, P7, P21, P26, P27, P28, P29, P32, P33, P35, P36, P37, P39, P40, P41, P42, P45, P46, P47, P48, P55, P56, P57, P58, P59, P60, P66, P67, P69, P76, P79.

Fonte: Autoria própria, 2022.

O volume identificado é de 314,02 m³, para a retirada e coleta de RCC desses pontos o custo total é de R\$ 85.519,50, o que equivale a aproximadamente a R\$ 2,10 por habitante a cada 3 anos ou R\$ 0,70 por habitante/ano (Quadro 2).

Quadro 3 - Estimativa dos custos para coleta e transporte de RSD nos pontos de análise em novembro de 2021, Simão Dias (SE)

Parâmetro considerado	Valor	Estimativa	Resultado	Unidade do Resultado
A - Densidade demográfica (hab/km ²)	72,69	A x B	C = 726	Habitante
B – Objeto de estudo (km ²)	10			km ²
D – Volume de RSD observados (m ³)	225,5	D / C	E = 0,31	m ³ / hab
F – Período estimado para acúmulo de material (anos)	3	E / F	G = 0,10	m ³
H – População total do município (hab)	40.724	G x H	I = 4.072,4	m ³ / três anos
J – Capacidade da caçamba (m ³)	10	I / J	K = 407,24	Caçambas / três anos
L – Aluguel da caçamba por 10 dias (R\$)	150	K x L	M = 61086,00	R\$

Pontos de análise para RSD: P9, P10, P12, P14, P18, P19, P20, P24, P30, P31, P51, P52, P53, P54, P61, P65, P68, P71, P72, P73, P74, P81, P82.

Fonte: Autoria própria, 2022.

O volume identificado é de 225,5 m³, para a retirada e coleta de RSD desses pontos o custo total é de R\$ 61.086,00, o que equivale a aproximadamente a R\$ 1,50 por habitante a cada 3 anos ou R\$ 0,50 por habitante/ano (Quadro 3).

Quadro 4 - Estimativa dos custos para coleta e transporte dos resíduos de vegetação e poda nos pontos de análise em novembro de 2021, Simão Dias (SE)

Parâmetro considerado	Valor	Estimativa	Resultado	Unidade do Resultado
A - Densidade demográfica (hab/km ²)	72,69	A x B	C = 726	Habitante
B – Objeto de estudo (km ²)	10			km ²
D – Volume de resíduos observados (m ³)	56,38	D / C	E = 0,07	m ³ / hab
F – Período estimado para acúmulo de material (anos)	3	E / F	G = 0,02	m ³
H – População total do município (hab)	40.724	G x H	I = 814,48	m ³ / três anos
J – Capacidade da caçamba (m ³)	10	I / J	K = 81,44	Caçambas / três anos
L – Aluguel da caçamba por 10 dias (R\$)	150	K x L	M = 12217,20	R\$

Pontos de análise para resíduos de vegetação e poda: P2, P38, P44, P77, P80.

Fonte: Autoria própria, 2022.

O volume identificado é de 56,38 m³, para a retirada e coleta dos resíduos de vegetação e poda desses pontos o custo total é de R\$ 12.217,20, o que equivale a aproximadamente a R\$ 0,30 por habitante a cada 3 anos ou R\$ 0,10 por habitante/ano (Quadro 4).

Quadro 5 - Estimativa dos custos para coleta e transporte dos resíduos agrícolas e de granja nos pontos de análise em novembro de 2021, Simão Dias (SE)

Parâmetro considerado	Valor	Estimativa	Resultado	Unidade do Resultado
A - Densidade demográfica (hab/km ²)	72,69	A x B	C = 726	Habitante
B – Objeto de estudo (km ²)	10			km ²
D – Volume de resíduos observados (m ³)	61,65	D / C	E = 0,08	m ³ / hab
F – Período estimado para acúmulo de material (anos)	3	E / F	G = 0,02	m ³
H – População total do município (hab)	40.724	G x H	I = 814,48	m ³ / três anos
J – Capacidade da caçamba (m ³)	10	I / J	K = 81,44	Caçambas / três anos
L – Aluguel da caçamba por 10 dias (R\$)	150	K x L	M = 12217,20	R\$

Pontos de análise para resíduos agrícolas e de granja: Fonte: P13, P15, P84

Autoria própria, 2022.

O volume identificado é de 61,65 m³, para a retirada e coleta de RCC desses pontos o custo total é de R\$ 85.519,50, o que equivale a aproximadamente a R\$ 2,10 por habitante a cada 3 anos ou R\$ 0,50 por habitante/ano (Quadro 5).

Quadro 6 - Estimativa dos custos para coleta e transporte dos resíduos misturados nos pontos de análise em novembro de 2021, Simão Dias (SE)

Parâmetro considerado	Valor	Estimativa	Resultado	Unidade do Resultado
A - Densidade demográfica (hab/km ²)	72,69	A x B	C = 726	Habitante
B – Objeto de estudo (km ²)		10		km ²
D – Volume de resíduos observados (m ³)	82,97	D / C	E = 1,02	m ³ / hab
F – Período estimado para acúmulo de material (anos)	3	E / F	G = 0,11	m ³
H – População total do município (hab)	40.724	G x H	I = 4479,64	m ³ / três anos
J – Capacidade da caçamba (m ³)	10	I / J	K = 447,96	Caçambas / três anos
L – Aluguel da caçamba por 10 dias (R\$)	150	K x L	M = 67194,00	R\$

Pontos de análise para resíduos misturados (onde não é possível distinguir RCC, resíduo domiciliar e demais): P1, P3, P4, P6, P8, P11, P16, P17, P18, P22, P23, P25, P26 (parte), P43, P49, P50, P62, P63, P64, P70, P75, P78, P83

Fonte: Autoria própria, 2022.

O volume identificado é de 82,97 m³, para a retirada e coleta dos resíduos misturados desses pontos o custo total é de R\$ 67.194,00, o que equivale a aproximadamente a R\$ 1,65 por habitante a cada 3 anos ou R\$ 0,55 por habitante/ano (Quadro 6).

Quadro 7 - Estimativa dos custos para coleta e transporte dos resíduos do Ponto 34 nos pontos de análise em novembro de 2021, Simão Dias (SE)

Parâmetro considerado	Valor	Estimativa	Resultado	Unidade do Resultado
D – Volume de resíduos observados (m ³)	5400,00	-	-	-
J – Capacidade da caçamba (m ³)	10	D / J	K = 540	Caçambas
L – Aluguel da caçamba por 10 dias (R\$)	150	K x L	M = 81000,00	R\$

Ponto 34

Fonte: Autoria própria, 2022.

O ponto 34 se trata de uma área privada, no entanto, recebe o descarte de todo o município. É possível que o descarte aconteça de forma clandestina para nivelamento do lote e uso posterior. Não foi identificado nenhum tipo de fiscalização que inibisse a prática no local.

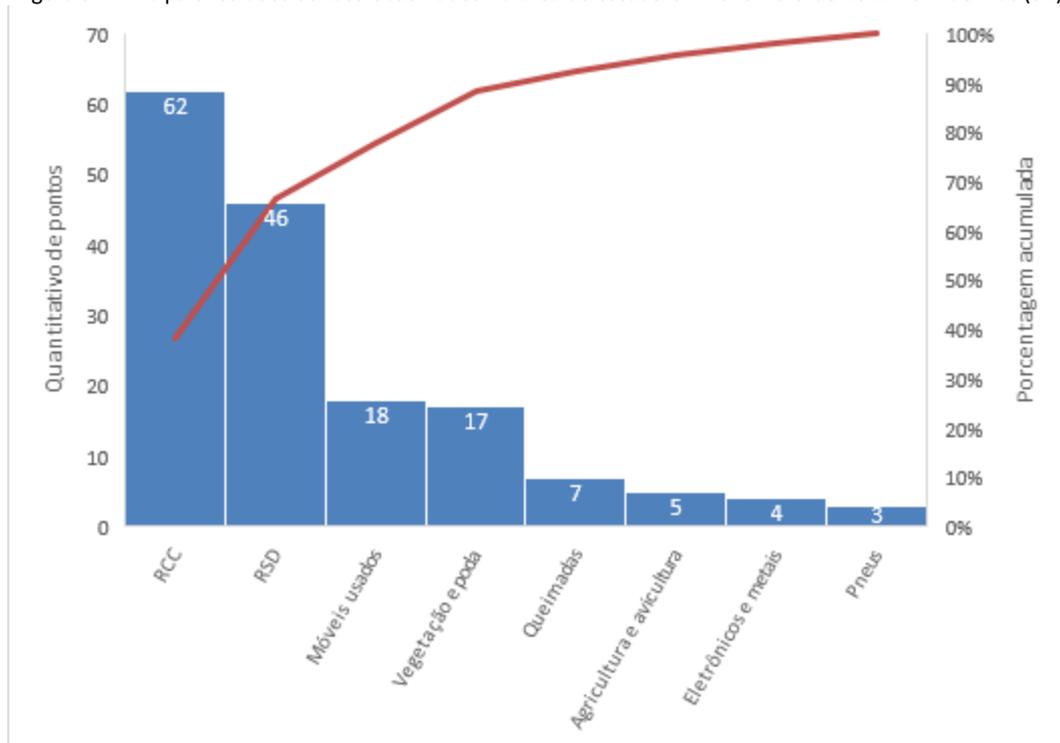
O valor para a limpeza do volume de resíduos observados nos 84 pontos (6143,72 m³) é de R\$ 319.233,9, em virtude do acúmulo de 3 anos, isto representaria aproximadamente, 2,63 reais por habitante/ano. Esse valor não considera o custo com ações de recuperação vegetal e/ou do solo no local. Como o município não dispõe de instrumento legal (taxa/cobrança) para gestão de resíduos sólidos no município, se houvesse essa cobrança, parcela desse recurso anteriormente estimado poderia ser retirado dessa taxa.

3.3 Análise dos impactos ambientais na área de estudo em Simão Dias (SE)

A análise baseou-se nos impactos ambientais por conta da ausência de informações, em meio digital, sobre os impactos na economia e na saúde pública.

Pelo diagrama de Pareto (Figura 5), em relação aos 84 pontos (100% da amostra), pode-se observar que o descarte irregular ocorreu pela identificação majoritariamente em 62 pontos (73,8%) de RCC, seguido dos resíduos domiciliares em 46 pontos (54,7%), em 18 pontos (21,4%) por móveis usados, 17 pontos (20,2%) com vegetação e poda.

Figura 5 - Principais resíduos sólidos observados na área de estudo em novembro de 2021 - Simão Dias (SE).



Fonte: Autoria própria, 2022.

Considerando os 84 pontos analisados, o descarte inadequado é 67% proveniente de dos RCC e RSD, cujos danos podem ser minimizados com políticas públicas apropriadas como ações socioeducativas para mobilização à segregação adequada. Em contrapartida, o gestor público pode estruturar infraestrutura para coleta e transporte de forma compatível com a demanda municipal para os RSD. No caso dos RCC, pode-se licenciar áreas para o recebimento desses resíduos, seguindo as exigências os órgãos ambientais, como salientam Pinto e Gonzales (2005).

Por outro lado, para a adequação da salubridade ambiental da área investigada é desejável também atentar-se ao descarte de móveis usados e de matéria orgânica (vegetação e poda), o que favorece à redução de 88,3% dos danos ambientais. Neste caso, campanhas programadas, anualmente ou duas vezes no ano, podem contribuir com essa prática inadequada e destinar o material coletado para áreas licenciadas para destino adequado (ZANETI, 2003; ARAÚJO; PIMENTEL, 2016).

3.4 Oportunidades e desafios na gestão de resíduos municipais em Simão Dias (SE)

Os resultados da matriz SWOT encontram-se listados no Quadro 8.

Quadro 8 - Matriz SWOT para análise dos desafios para a gestão de resíduos sólidos no município de Simão Dias (SE)

Etapa	Oportunidades (pontos positivos)	Desafios (dificuldades)
Geração	Potencial de aproveitamento de resíduos orgânicos.	Quantidade de resíduos de construção civil gerados no município pela quantidade de reformas e construções residenciais.
		Não há separação de resíduos por tipo nas fontes geradoras.
Coleta	Existe coleta seletiva realizada pela Coocamar de materiais recicláveis.	Inexistência de um plano definido para coleta de resíduos da construção civil no município.
		Inexistência de plano de articulação entre o trabalho dos catadores e da coleta regular municipal.
Transporte	Facilidade de acesso às áreas rurais do município.	Dificuldade de acesso à área onde a nova sede da cooperativa está sendo construída
Tratamento e Separação	Atuação da Coocamar.	Implantação de programas para segregação de resíduos sólidos, especialmente secos (recicláveis) para doação/venda e úmidos (compostagem) para uso local
	Avaliação da viabilidade econômica para construção de centro de compostagem em parceria com a prefeitura municipal, da Coocamar e voluntários	
Destino final	Apoio logístico do Consensusul	Construção de aterro sanitário
		Implantação de iniciativas para incentivo de logística reversa, gestão compartilhada e aproveitamento de resíduos sólidos
Gestão pública	Participação do município em consórcio público para resíduos sólidos	Planejamento de ações para melhoria da gestão de resíduos sólidos, especialmente nas etapas de segregação e destino final

Fonte: Autoria própria, 2022.

Geração

Por meio da matriz tecnológica recomendada por Brasil (2018), são indicadas formas adequadas para lidar com os resíduos descartados, tais como: os materiais recicláveis podem retornar a cadeia produtiva através da logística reversa, enquanto os orgânicos podem ser aproveitados através da compostagem, por exemplo. Desse modo, somente o rejeito deve ter como destino final o aterro sanitário.

Para viabilizar o aproveitamento desses resíduos recicláveis e orgânicos, é necessária, a prática de separação adequada na fonte geradora. Pois, o aproveitamento dos resíduos pode ser comprometido se não houver separação adequada.

Como visto ao longo da pesquisa, é comum para a população a prática de descarte inadequado de resíduos, o que gera um acúmulo de resíduos ao longo da cidade. Há um acúmulo principalmente de RCC, seguido de RSD. A presença dos resíduos misturados nos pontos de descarte inadequado ilustra o problema.

Coleta

Os catadores de materiais recicláveis desempenham um papel significativo na gestão de resíduos sólidos. A Coocamar é, atualmente, a única entidade responsável pela coleta seletiva dos materiais no município (OLIVEIRA, 2019). A realização da coleta seletiva por meio de cooperativas promove diversos benefícios, como: fornecimento de material reciclável para a indústria; a redução nos gastos municipais, redução diminuição de matéria-prima utilizada (WIEGO, 2009).

Entretanto, é relatada a dificuldade para coordenar a coleta seletiva e a coleta regular. Pois, os catadores de recicláveis concorrem com os funcionários da coleta regular para coletar o

material que os moradores deixam nas portas de casa. Desse modo, é necessário que existam acordos que envolvam a participação da população, da Coocamar e da gestão municipal.

Outro desafio é a inexistência de um plano definido para coleta de RCC no município. Há indicações do que pode ser realizado pelo município em relação ao problema, tais como: elaboração de um diagnóstico, plano de gerenciamento de resíduos, pontos de entrega distribuídos pela zona urbana para pequenos geradores e licenciamento de áreas para triagem, transbordo e aterro de RCC (PINTO; GONZALES, 2005).

Transporte

Em toda a área visitada, inclusive rural, há cobertura pela coleta regular que acontece porta a porta. Entretanto, não há informações sobre localidades rurais que não sejam atendidas pela coleta em Simão Dias (SE). As características ambientais e a morfologia urbana do município são fatores que favorecem o acesso a coleta, pois, mesmo as vias nas áreas rurais e nas áreas distantes do centro urbano são acessíveis aos veículos.

A Coocamar funciona atualmente em um galpão alugado em local dentro da malha urbana da cidade. No entanto, a sede própria da cooperativa está sendo construída fora da área urbana, em um lote cedido pela Prefeitura Municipal. O acesso ao local se dá por meio de uma estrada sem pavimentação e com alta inclinação. As características da estrada podem se tornar uma dificuldade de acesso ao local, tanto por pedestres quanto por veículos.

Tratamento e separação

Como já citado, a Coocamar desempenha um papel fundamental na gestão de resíduos sólidos em Simão Dias (SE). Pois, a cooperativa realiza a triagem e venda desses materiais (OLIVEIRA, 2019). Como a coleta seletiva não é implementada como política municipal, os moradores que conhecem o trabalho Coocamar fazem a separação dos resíduos em seu domicílio e entram em contato com a cooperativa. Ou seja, esse processo acontece de modo limitado. Conseqüentemente, a maior parte do que é produzido no município é descartado diretamente no lixão.

Há a intenção de que no espaço destinado a sede própria da Coocamar exista também uma central de compostagem de material orgânico. Como os resíduos orgânicos representam uma grande parcela do descarte de resíduos rurais e urbanos, isso demonstra um potencial para realização da compostagem. No entanto, para realização é necessário a criação de um plano municipal com diretrizes envolvendo a operação e a coleta dos resíduos recicláveis e orgânicos. Bem como, ações para garantir e engajar a participação da população.

Destino final

Não há, atualmente, no município condições para um descarte adequado de resíduos de fato. Todo o RSU recolhido pela coleta regular é descartado no lixão. Diante deste cenário, uma das metas do Consensus é a erradicação dos lixões nos municípios consorciados (CONSENSUL, 2014). Oliveira (2019) cita a intenção do município e do Consensus de construção de uma área para transbordo no município. Desse modo, os resíduos teriam como destino final o aterro sanitário a ser construído em outro município da região imediata.

As dificuldades técnicas e financeiras são citadas como empecilhos para projeto, execução, implantação e operação de um aterro sanitário, principalmente em municípios de pequeno porte. Considerando esse contexto, a legislação prevê a possibilidade de construção de

aterros de pequeno porte, com simplificações técnicas dentro dos parâmetros normativos, e os consórcios intermunicipais (ABNT, 2010).

A implantação de iniciativas para incentivo de logística reversa, gestão compartilhada e aproveitamento de resíduos sólidos, como já citado, reduziria o custo para operação de um futuro aterro sanitário, além da redução da área necessária para operação o aterro, pois a quantidade de rejeitos seria reduzida.

Gestão pública

Os consórcios intermunicipais é um dos instrumentos propostos por Brasil (2010). Como visto, o Consensus estabelece o apoio logístico e técnico das ações norteadoras referentes a gestão de resíduos sólidos no município. À exemplo do papel exercido na formação da Cocomar e contínuo apoio logístico. Bem como, no planejamento que visa a extinção dos lixões na região dos municípios consorciados.

Como desafio para o município, há o planejamento de ações para melhoria da gestão de resíduos sólidos, especialmente nas etapas de segregação e destino final, identificadas como mais problemáticas pela pesquisa. Pode-se haver a elaboração de Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para nortear as ações da Prefeitura Municipal.

4 CONCLUSÃO

A partir da falta de dados e informações sobre a gestão de RSU, as ferramentas GUT e SWOT puderam apontar as condições observadas em campo, sobre o cenário dos resíduos sólidos no município em análise.

O principal desafio está associado ao descarte irregular de RCC, o que carece de medidas estruturais e estruturantes para minimizar, emergencialmente, os impactos observados. Isto inclui na definição de áreas licenciadas e definição de regras (como volume máximo por dia por pessoa, tipo de RCC recebido, entre outros) para o descarte adequado nos pontos de entrega voluntária.

A ausência de políticas públicas e da organização administrativa do município para lidar com o manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana ilustram o cenário observado. Por isso, recomenda-se, de forma imediata, que seja: i) elaborado o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos (PMGIRS), ii) definido os locais para recebimento de diversos tipos de resíduos sólidos (ponto de entrega voluntária) e as condições para entrega e, iii) feito o esclarecimento contínuo dessas medidas à população.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 15.849**: Resíduos sólidos urbanos: Aterros sanitários de pequeno porte. Rio de Janeiro, 2010.

ARAUJO, K; PIMENTEL, A. Problemática do Descarte Irregular dos Resíduos Sólidos Urbanos nos Bairros Vergel do Lago e Jatiúca em Maceió, Alagoas. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 4, n. 2, 2016.

BRASIL. **Lei nº 12.305**, de 2 de agosto de 2010. Institui a política nacional de resíduos sólidos. Brasília: Casa Civil, 2010.

_____. Fundação Nacional de Saúde (Funasa). **Programa Nacional de Saneamento Rural – PNSR**. Brasília: Funasa, 2019a.

_____. Ministério do Desenvolvimento Regional. Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos de 2019**. Brasília: SNIS, 2019b

_____. Fundação Nacional de Saúde. **Caderno didático técnico para curso de gestão de manejo de resíduos sólidos em áreas rurais do Brasil**. Brasília: Funasa, 2020

CAPANEMA, M. A. Módulo - 3: Resíduos Sólidos. p.109-150p. In: BELLI FILHO, P. (Org.). **Saneamento Rural**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2014.

CONSCENSUL. **Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos do Sul e Centro Sul Sergipano**, 2014

_____. Consensus, c2021. **Apresentação do Consórcio**. Disponível em: <<https://www.conscensul.com.br/sede/historia.html>>. Acesso em 02 de jul. de 2022.

GUREL, E.; TAT, M. SWOT Analysis: a theoretical review. **The Journal of International Social Research**, v. 10, n. 51, p. 994-1006, 2017.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Censo Brasileiro de 2010**.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **IBGE Cidades**, 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/se/simao-dias/panorama>

OLIVEIRA, A. S. **Desafios para a inserção social dos catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis na coleta seletiva em Simão Dias/SE**. 2019. 166 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2019.

PINTO, T. P.; GONZÁLES, J. L. R. **Manejo e gestão de resíduos da construção civil**. Brasília: CEF, 2005. v. 1. 196 p. (Manual de orientação: como implantar um sistema de manejo e gestão nos municípios, v. 1).

SELEME, Robson; STADLER, Humberto. **Controle da Qualidade - As Ferramentas Essenciais**. 2. ed. Curitiba - Pr: Xibpex, 2010.

SERGIPE. **Enciclopédia dos municípios Sergipanos**. Aracaju: Secretaria de Estado do Planejamento, Orçamento e Gestão, SEPLAG, 2014.

SIMÃO DIAS. **Lei Municipal nº 632/2014**, de 03 de dezembro de 2014. Dispõe sobre a criação do Programa de Coleta Seletiva com Inclusão Social e Econômica de Catadores de material reciclável e o Sistema de Logística Reversa e seu Conselho Gestor e dá outras providências. Simão Dias, 2014.

VENTURA, K. S; OLIVEIRA, T. C. Estruturação de Método para Avaliação dos Resíduos Sólidos Descartados na Região Norte do Município de São Carlos SP. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, v. 07, n 52, 2019.

WIEGO (Women in Informal Employment: Globalizing and Organizing). **Enfocándonos en las trabajadoras informales: recicladoras de basura**. Cambridge. 2009.

ZANETI, Izabel Cristina Bruno Bacellar. **Educação ambiental, resíduos sólidos urbanos e sustentabilidade: um estudo de caso sobre o sistema de gestão de Porto Alegre, RS**. 2003. 176 f., il. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) - Universidade de Brasília, Brasília, 2003.