



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CAMPUS CRATEÚS**  
**CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA**

**GABRIELA SOARES DO NASCIMENTO**

**PROPOSTA DE GESTÃO DESCENTRALIZADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS  
DOMÉSTICOS RURAIS: O CASO DA COMUNIDADE DE UMBURANA – CE**

**CRATEÚS**

**2021**

GABRIELA SOARES DO NASCIMENTO

PROPOSTA DE GESTÃO DESCENTRALIZADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS  
DOMÉSTICOS RURAIS: O CASO DA COMUNIDADE DE UMBURANA – CE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do título de bacharela em Engenharia Ambiental e Sanitária.

Orientadora: Profa. Dra. Luana Viana Costa e Silva

CRATEÚS

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- N195p Nascimento, Gabriela Soares.  
Proposta de gestão descentralizada de resíduos sólidos domésticos rurais : o caso da comunidade de Umurana – CE / Gabriela Soares Nascimento. – 2021.  
93 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Campus de Crateús, Curso de Engenharia Ambiental, Crateús, 2021.  
Orientação: Prof. Dr. Luana Viana Costa e Silva.
1. Resíduos sólidos. 2. Resíduos Sólidos Domésticos Rurais. 3. Economia circular. 4. Teoria da Sustentabilidade. I. Título.

CDD 628

---

GABRIELA SOARES DO NASCIMENTO

PROPOSTA DE GESTÃO DESCENTRALIZADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS  
DOMÉSTICOS RURAIS: O CASO DA COMUNIDADE DE UMBURANA-CE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Curso de Graduação em Engenharia Ambiental e  
Sanitária da Universidade Federal do Ceará,  
como requisito parcial para a obtenção do título  
de bacharela em Engenharia Ambiental e  
Sanitária.

Aprovada em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof<sup>ª</sup>. Dra. Luana Viana Costas e Silva (Orientadora)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. Ronaldo Stefanutti (membro externo)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof<sup>ª</sup>. Dra. Raimunda Moreira da Franca  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof<sup>ª</sup>. Dra. Thayres de Sousa Andrade  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A Deus.

À minha mãe, Lidiana, e aos meus avós,  
Francisca e Luiz.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, meu mestre maior e condutor em cada etapa da minha vida.

A toda a comunidade de Umburana, que me acolheu e fizeram da pesquisa um aprendizado profissional e pessoal.

À minha família, mãe e pai Lidiana, avós maternos Luiz e Loura, primos Deyvid, Jhonatta, Felipe e Henrique, tios (as) Lins, Antonio Carlos, Eliezer, Maria, Edson e Cheila, que são meu alicerce e estiveram comigo todos esses anos, comemorando minhas vitórias e me apoiando quando precisei.

À minha amiga Lucilia Fernandes que mesmo com toda a distância me incentivou e me deu coragem para enfrentar os momentos mais difíceis durante esses cinco anos, e a minha amiga Andreza Alves que me apoiou e me acompanhou nessa trajetória.

Aos meus amigos e companheiros de graduação, Ivo de Matos, Leyanne Araújo, Jenilson Rodrigues, Jhulia Fabrinny, Isabel Teresa, Luan Sales, Sigrid Bindá, Karoline Carvalho, Felipe Sousa e Carlos Magno, que foram fundamentais nos momentos mais eufóricos e mais conturbados da graduação. Nesse grupo eu encontrei acolhimento, amor, companheirismo e muita alegria, sou grata hoje e sempre.

Ao ensino público, que sempre me instigou a ir em busca do melhor. Em especial à Escola Profissional Manoel Mano que contribuiu no meu aprendizado profissional e de vida. Aos meus colegas Ivo, Larisse, Heliana, os quais fazem parte dessa trajetória.

À minha digníssima orientadora Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Luana Viana, com quem desenvolvi um laço de mãe e filha, agradeço por toda paciência e dedicação.

A todos meus professores de graduação, em especial ao Sandro, pelos cinco semestres presentes com uma infinidade de ensinamentos, e às professoras Janine Brandão, Larissa Lucena e Thayres Andrade que, como Engenheiras Ambientais, incentivaram o orgulho da profissão e desempenharam grandiosamente seus papéis.

À Associação Reciclatiú, na pessoa do Seu Marcos e de todos os catadores que me receberam no centro de triagem e me ajudaram no trabalho das caracterizações.

Ao Secretário Rogério Oriano, pela disponibilidade em contribuir com a pesquisa.

Ao meu colega de curso Wellington, pela colaboração na elaboração dos mapas.

Ao corpo de funcionários do Aterro Sanitário DFL pela oportunidade de estágio, onde pude aprender na prática mais sobre o gerenciamento dos resíduos sólidos.

“A poluição, a ganância e a estupidez são as maiores ameaças ao planeta”. (Stephen Hawking)

## RESUMO

Após 10 anos da publicação da Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), os avanços e melhorias estão aparecendo de forma tímida. A globalização causa efeitos no padrão de consumo humano e, conseqüentemente, na geração de resíduos sólidos (RS) contribuindo no agravamento dessa problemática. O meio urbano sempre é priorizado pelas políticas públicas de gestão dos resíduos sólidos, mas o potencial poluidor da zona rural não pode ser desconsiderado. Esta pesquisa teve como objetivo elaborar um plano de gestão descentralizada de Resíduos Sólidos Domésticos Rurais (RSDR), tendo como base teórica a junção das teorias da Sustentabilidade e da Economia Circular (EC), e como estudo de caso a comunidade de Umburana, do distrito de Realejo, município de Crateús. A fim de entender melhor a gestão municipal, o que inclui, no caso, a Associação de Triagem Reciclatiú, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com os representantes da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMAM) e da Associação, assim como com parte estatisticamente representativa dos moradores da comunidade. Em seguida, para conhecer a composição gravimétrica dos RS locais, foram realizados dois quarteamentos quinzenais, no período de um mês. Os dados resultantes destas metodologias de coleta de dados foram analisados, compilados e sistematizados em tabelas e textos síntese. Diante dos resultados obtidos, foi possível identificar que as mulheres são unanimidade no manejo dos RS, há a tendência da juventude se evadir do campo, a baixa escolaridade e a falta de conhecimento em relação à temática. Após constatar as problemáticas de gestão de resíduos sólidos presentes na comunidade, algumas propostas à curto, médio e longo prazos foram elencadas no plano de gestão descentralizada de resíduos (PGDR). O plano buscou incentivar o aumento da formação dos moradores, diminuir a logística de transporte e destinação final convencional, aumentar a renda local e dar oportunidades para a juventude, fortalecendo o campo ao contribuir com a valorização dos RS no local, princípio basilar da EC. Espera-se que a pesquisa possa contribuir com a visibilização da zona rural e o aumento das políticas públicas voltadas para estes territórios, transformando a comunidade em protagonista do processo.

**Palavras-chaves:** Resíduos sólidos. Resíduos Sólidos Domésticos Rurais. Economia Circular. Teoria da Sustentabilidade.



## ABSTRACT

After 10 years of the publication of the National Solid Waste Policy, advances and improvements are appearing shyly. Globalization has effects on the human consumption pattern and, consequently, on the generation of solid waste (SW), contributing to the worsening of this problem. The urban environment is prioritized by public policies for solid waste management, but the polluting potential of the rural area cannot be ignored. This research aimed to develop a decentralized management plan for Rural Domestic Solid Waste (RDSW), having as theoretical basis the junction of the theories of Sustainability and Circular Economy (CE), and as a case study the community of Umburana, in the district of Realejo, municipality of Crateús. In order to better understand municipal management, which includes, in this case, the Reciclatiú Triage Association, semi-structured interviews were conducted with representatives of the Municipal Environment Secretariat and the Association, as well as with a statistically representative part of the community's residents. Then, in order to know the gravimetric composition of the local residues, two quarterings splits were performed, in a period of one month. The data resulting from these data collection methodologies were analyzed, compiled and systematized in summary tables and texts. Based on the results obtained, it was possible to identify that women are unanimous in the management of SW, there is a tendency for youth to escape from the countryside, low education levels and lack of knowledge regarding the subject. After noting the solid waste management problems present in the community, some proposals for the short, medium and long term were listed in the decentralized waste management plan (DWMP). The plan sought to encourage increased training of residents, reduce transport logistics and conventional final destination, increase local income and provide opportunities for youth, strengthening the field by contributing to the appreciation of SW in the area, a basic principle of CE. It is expected that the research can contribute to the visibility of the rural area and the increase of public policies aimed at these territories, transforming the community into the protagonist of the process.

**Keywords:** Solid Waste. Rural Domestic Solid Waste. Circular Economy. Sustainability Theory

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Ciclo Economia Circular.....	28
Figura 2 – Fluxograma da metodologia bibliográfica .....	32
Figura 3 – Rota do caminhão de coleta em Umburana.....	35
Figura 4 – Caminhão de coleta em Umburana .....	36
Figura 5 – Transporte segregado em sacos de ráfia.....	37
Figura 6 – Pesagem dos resíduos sólidos .....	38
Figura 7 – Quarteamento dos resíduos sólidos. 7a) Homogeneização; 7b) Divisão em 4 partes; 7c) Pilhas selecionadas; 7d) Nova homogeneização .....	39
Figura 8 – Processo de separação por tipo de resíduos .....	40
Figura 9 – Localização do Município de Crateús - CE, Brasil.....	43
Figura 10 – Localização da Comunidade de Umburana, Crateús - CE.....	44
Figura 11 – Disposição inadequada de resíduos de poda de nim .....	55
Figura 12 - Possível rota para o caminhão de coleta abrangendo toda a população .....	68

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Idade das entrevistadas .....	48
Gráfico 2 – Nível de escolaridade das entrevistadas .....	49
Gráfico 3 - Divulgação da coleta na comunidade de Umburana .....	50
Gráfico 4 – Conhecimento sobre tipos de resíduos coletados. ....	50
Gráfico 5 – Adesão familiar à coleta de resíduos sólidos.....	51
Gráfico 6 – Adesão comunitária à coleta de resíduos sólidos .....	52
Gráfico 7 – Sugestões para aumentar adesão à coleta .....	52
Gráfico 8 – Percepções sobre o serviço prestado de coleta .....	53
Gráfico 9 – Identificação dos problemas causados pelos resíduos.....	54
Gráfico 10 – Destinação final das podas ou folhas secas .....	54
Gráfico 11 – Identificação dos tipos de árvores presentes na comunidade .....	56
Gráfico 12 – Descarte do resíduo eletroeletrônico .....	57
Gráfico 13 – Descarte das embalagens de remédios e agrotóxicos .....	58
Gráfico 14 – Interesse em participar do projeto .....	58

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Materiais utilizados na caracterização .....	37
Tabela 2 – Pesos obtidos através dos quarteamentos .....	59
Tabela 3 – Composição gravimétrica dos resíduos de Umburana.....	60
Tabela 4 – Média das amostragens por tipologia .....	60
Tabela 5 – Pesagens obtidas das categorias vidro e rejeitos de banheiro .....	61
Tabela 6 – Composição gravimétrica de comunidades rurais, comparativo .....	62
Tabela 7 – Gestão de Resíduos Sólidos Domésticos Rurais a curto/médio prazo.....	63
Tabela 8 – Gestão de Resíduos Sólidos Domésticos Rurais a longo prazo .....	70

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CMR	Central Municipal de Resíduos
DCNT	Doenças Crônicas Não Transmissíveis
DFC	Destinação Final Circular
EA	Educação Ambiental
EC	Economia Circular
FOFA	Forças, Oportunidades, Fraquezas, Ameaças
IAPAR	Fundação Instituto Agrônomo do Paraná
IBAM	Instituto Brasileiro de Administração Municipal
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
ONU	Organizações das Nações Unidas
PARISC	Pacto Ambiental da Região dos Inhamus
PEAD	Polietileno de Alta Densidade
PEBD	Polietileno de Baixa Densidade
PET	Polietileno Tereftalato
PGDRSDR	Plano de Gestão Descentralizada de Resíduos Sólidos Domésticos Rurais
PIB	Produto Interno Bruto
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PP	Polipropileno
PROPACC	Programa de Capacitação-Ação para a Construção do Conhecimento
PS	Poliestireno
PVC	Policloreto de Vinila
RS	Resíduos Sólidos
RSDR	Resíduos Sólidos Domésticos Rurais
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SEMAM	Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Crateús
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SWOT	Strengths, Weaknesses, Oppotunites e Threats
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>16</b>
<b>1.1</b>	<b>Apresentação do tema e contextualização do problema .....</b>	<b>16</b>
<b>1.2</b>	<b>Objetivos.....</b>	<b>18</b>
<i>1.2.1</i>	<i>Objetivo geral.....</i>	<i>18</i>
<i>1.2.2</i>	<i>Objetivos específicos .....</i>	<i>18</i>
<b>1.3</b>	<b>Justificativa .....</b>	<b>19</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>21</b>
<b>2.1</b>	<b>Política Nacional dos Resíduos Sólidos e a realidade brasileira atual.....</b>	<b>21</b>
<b>2.2</b>	<b>Resíduos sólidos no meio rural.....</b>	<b>23</b>
<b>2.3</b>	<b>Economia Circular (EC) .....</b>	<b>27</b>
<b>2.4</b>	<b>Teoria da Sustentabilidade .....</b>	<b>29</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>31</b>
<b>3.1</b>	<b>Procedimentos de coleta de dados.....</b>	<b>31</b>
<i>3.1.1</i>	<i>Pesquisa bibliográfica .....</i>	<i>31</i>
<i>3.1.2</i>	<i>Entrevista semiestruturada .....</i>	<i>33</i>
<i>3.1.3</i>	<i>Caracterização dos resíduos sólidos .....</i>	<i>35</i>
<i>3.1.4</i>	<i>Diário de campo.....</i>	<i>41</i>
<i>3.1.5</i>	<i>Observação participante .....</i>	<i>41</i>
<b>3.2</b>	<b>Análise dos dados.....</b>	<b>42</b>
<b>3.3</b>	<b>Aspectos éticos e legais .....</b>	<b>43</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>43</b>
<b>4.1</b>	<b>A gestão dos RS no município de Crateús.....</b>	<b>45</b>
<b>4.2</b>	<b>O manejo dos resíduos sólidos na comunidade de Umburana.....</b>	<b>48</b>
<b>4.3</b>	<b>Composição gravimétrica dos resíduos da comunidade de Umburana .....</b>	<b>59</b>
<b>5</b>	<b>GESTÃO DESCENTRALIZADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS RURAIS.....</b>	<b>62</b>
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>75</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>78</b>
	<b>APÊNDICE A – ROTEIRO ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA APLICADA AOS MORADORES DA COMUNIDADE DE UMBURANA PARA DIAGNÓSTICO DA ATUAL SITUAÇÃO DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....</b>	<b>86</b>

<b>APÊNDICE B – ROTEIRO DA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA APLICADA AO REPRESENTANTE DA SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE DE CRATEÚS – CE.....</b>	<b>90</b>
<b>APÊNDICE C – ROTEIRO DA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA APLICADA AO REPRESENTANTE DA ASSOCIAÇÃO DE TRIAGEM RECICRATIÚ.....</b>	<b>92</b>

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Apresentação do tema e contextualização do problema

Em 2020, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) completou 10 anos. Ao longo desse período, em que diretrizes estiveram bem estabelecidas, verificou-se pouca evolução nesse setor do país, embora incube-se ao poder público a efetiva aplicação dessa lei, como previsto em seu Art. 25. Além disso, toda sociedade foi chamada a contribuir no cumprimento, de forma eficaz, desta política, pois se entende que também tem responsabilidade. Já no seu Art. 29 estabeleceu como dever do poder público minimizar e evitar qualquer dano ao meio ambiente ou à saúde pública, assim que tiver ciência de casos que gerem consequências negativas (BRASIL, 2010). Embora muito bem elaborada e já executada, em parte, através de Planos Municipais e Estaduais, sobretudo quando se distancia dos grandes centros urbanos, a PNRS ainda não trouxe os esperados efeitos positivos na gestão dos resíduos sólidos (RS) brasileiros. A evolução caminha a passos curtos.

O desenvolvimento econômico e a urbanização impõem desafios crescentes, ao favorecerem mudanças no padrão de consumo e, conseqüentemente, o aumento da geração de RS com características urbanas e uma maior variação na composição destes, colaborando com o agravamento dos problemas sanitários, principalmente, em países em desenvolvimento (DIAS *et al*, 2012), onde maior parte dos municípios não conta com formas adequadas de destinação final.

Hábitos de consumo cada vez mais supérfluos, com base em um modelo que incentiva a aquisição de bens para satisfação de vaidades particulares, não apenas de necessidades, contrastam com situações de extrema miséria. Esse consumismo exagerado, em geral, é o que vem acompanhado por embalagens e materiais sintéticos, impactando na composição e volume dos RS urbanos e industriais, trazendo à tona o grande desafio da disposição final adequada. Dos 5.570 municípios brasileiros, segundo publicação da Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos e Efluentes, 2.713 não possuem disposição final adequada, 53% na região Nordeste, o que demonstra dificuldade na efetivação da norma (ABETRE, 2020). Entretanto, esta preocupação tem como base a ponta do *iceberg*.

Mais do que construir um local adequado para dispor os RSU, os municípios precisam de estratégias modernas e sustentáveis, que estimulem a população a repensar as ações que, expressivamente, vem acelerando a degradação ambiental. Nesse contexto, a Economia Circular representa não somente a substituição do modelo econômico baseado no “extrair,



produzir e desperdiçar”, mas a transição para um modelo resiliente a longo prazo, que acarrete ganhos ambientais e sociais, proporcionando economia e negócios (MACARTHUR, 2012). As ações desenvolvidas pelas entidades públicas, como a construção de aterros sanitários, minimizam alguns danos ambientais, contudo, são insuficientes sob perspectiva futura.

Se o cenário geral é alarmante, quando se foca em determinadas zonas, como a rural, a situação agrava. Desde a formulação dos conceitos pela PNRS (2010), que inclui nos RSU apenas os resíduos domiciliares provenientes de atividades domésticas de residências urbanas, além dos resíduos de limpeza urbana, deixando os resíduos domésticos rurais sem denominação. Além disso, em centros urbanos, por possuírem territórios mais populosos e figurarem como centros econômicos do país, as políticas públicas incidem com maior frequência e eficiência, inclusive as de saneamento.

No Brasil, das 79 milhões de toneladas de RS urbanos (RSU) gerados em 2019, 92% foram coletados. Contudo, desse montante, 59,5% foram dispostos adequadamente em aterros sanitários, os outros 40,5% correspondem a outras destinações finais consideradas inapropriadas, como aterros controlados e lixões (ABRELPE, 2020). Percebe-se, portanto, que mesmo sendo o alvo prioritário dos investimentos na área, a inadequada gestão dos RS ainda ganha destaque no meio urbano.

A zona rural, por sua vez, ainda que com menor densidade demográfica e padrão de consumo característico, não pode continuar a ter seu potencial degradador menosprezado. Moradores da zona rural possuem maior tendência em manter um consumo alimentar tradicional, mais rico em alimentos minimamente processados e com baixo consumo de ultraprocessados (PAULA COSTA *et al.*, 2020).

É certo que a produção de RS domésticos nas comunidades rurais acontece em menor escala, entretanto, não se esquivam de representar potenciais ameaças à saúde e à qualidade de vida dos habitantes, pois, assim como nos centros urbanos, os RS gerados contam com a presença de produtos que possuem constituição danosa ao meio ambiente, como é o caso do “lixo” eletrônico, e outros peculiares à região, como as embalagens de agrotóxicos (ALMEIDA, 2017).

Cada povoado apresenta particularidades em seu padrão alimentar e, conseqüentemente, em seus RS, a depender da proximidade com os costumes e hábitos urbanos ou com características produtivas específicas, mas uma nuância tem tornado-se comum a todas: a progressiva inserção no padrão hegemônico global.

Nessa área, geralmente, o sistema de coleta é escasso ou ausente, os moradores são, em geral, os próprios responsáveis pela destinação final desses RS. Duas práticas recorrentes,

resultantes, provavelmente, da carência do poder público, é a disposição ou queima irregular a céu aberto, o que provoca inúmeras consequências negativas para a população e para o meio ambiente.

A busca por alternativas de destinação adequadas com enfoque nessa realidade camponesa deveria ser destaque em pesquisas científicas, trabalhos acadêmicos e espaços públicos, a fim de que as necessidades do campo se tornassem políticas públicas e a população pudesse ser orientada conforme sua realidade. Entretanto, pesquisas que tenham como foco a área rural brasileira são escassas e as que já foram realizadas costumam levantar a problemática tendo como referência o meio urbano.

Nessa perspectiva, essa pesquisa pretende cunhar o conceito Resíduos Sólidos Domésticos Rurais (RSDR) e propor um plano de gestão descentralizada de RS que atenda às necessidades de comunidades rurais, tendo como base teórica, dentre outras, as teorias da Sustentabilidade e da Economia Circular, e como estudo de caso a comunidade de Umburana, do distrito de Realejo, município de Crateús. Pretende-se que o local funcione como experiência piloto para o diagnóstico da viabilidade, ou não, de implementação de gestão rural descentralizada.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 *Objetivo geral***

Desenvolver uma proposta de gestão descentralizada de resíduos sólidos domésticos rurais (RSDR), tendo como estudo de caso a comunidade de Umburana, em Crateús-CE.

### **1.2.2 *Objetivos específicos***

- ✓ Contribuir com a caracterização de Resíduos Sólidos Domésticos Rurais;
- ✓ Realizar o diagnóstico da atual gestão dos Resíduos Sólidos Domésticos Rurais na comunidade de Umburana-CE;
- ✓ Elaborar estratégias de gestão descentralizada de resíduos sólidos para o meio rural;
- ✓ Projetar soluções de ampliação das oportunidades de geração de renda a partir da Destinação Final Circular de Resíduos Sólidos Domésticos Rurais.

### 1.3 Justificativa

A problemática dos RSDR se verifica, sobretudo, pela destinação final inadequada. O excesso de queimadas de RS, a ausência, irregularidade ou baixa frequência de coleta são peculiaridades desses locais que devem ser estudadas. Entender os motivos que levam a população a colocar em prática estas ações, o poder público a invisibilizá-las e a sociedade a naturalizá-las, torna-se extremamente relevante.

A falta de assistência pública encontra brecha devido à ausência do conceito RSDR na lei e na classificação usada, segundo a fonte geradora, e, quando acontece, é realizada pelo serviço de limpeza urbana, e não rural. Mais do que uma indefinição conceitual, quando não se considera os RSDR como categoria, mas os coloca na categoria de RS domésticos em geral, o qual acaba se confundindo, invariavelmente, com os resíduos urbanos, as delimitações necessárias para que o manejo desses resíduos seja adequado não são realizadas. Dessa forma, políticas públicas específicas para a zona rural acabam por ser praticamente inexistentes, dificultando o alcance, nessas áreas, de projetos sociais, ou ainda, de pesquisas científicas, que poderiam contribuir na visibilização da problemática.

Ao pesquisar no Google Acadêmico usando “resíduo sólido rural” como palavra chave, excluindo patentes e citações, obtem-se 23 resultados, 10 destas desenvolvidas no Brasil e 13 desenvolvidas fora do Brasil, e apenas 5 com foco na zona rural. Se, ao contrário, realiza-se uma busca usando o termo “resíduo sólido urbano” como palavra chave, retornam como resultado 3.180 pesquisas. Isso demonstra quão escassas vem sendo as pesquisas na área, mesmo que nela morem 15,28% da população brasileira (IBGE, 2015), cidadãos e cidadãs que detêm todos os direitos constitucionais e produzem resíduos que precisam ser geridos adequadamente também.

Dados estatísticos da área apresentados por órgãos públicos, de maneira geral, contribuem para essa invisibilização da zona rural, inserindo sua realidade diferenciada no mesmo patamar dos centros urbanos. Isso faz com que as ações públicas não levem em consideração essas peculiaridades e, conseqüentemente, os insucessos sejam atribuídos a outros fatores, como baixo grau de instrução dos moradores. É sabido que moradores de comunidades rurais, historicamente, pela maior dificuldade de acesso à educação, possuem grau de escolaridade mais baixo. A taxa de analfabetismo agregada em 2010, era de 7,54% na zona urbana e 24,64% na zona rural (PEREIRA; CASTRO, 2019). Todavia, a relação não pode ser estabelecida empiricamente. Conhecer a composição dos resíduos que são coletados nessas áreas, por exemplo, pode fazer muita diferença.

A adesão de novos costumes e hábitos urbanizados vêm transformando antigas práticas, antes menos ofensivas, em altamente impactantes. A queima e a disposição a céu aberto de RS nesses territórios, por exemplo, são antigas práticas de destinação final ainda bastante comuns. Entretanto, com o passar dos anos, as consequências ambientais vem intensificando-se, inclusive os efeitos na saúde da população, pelos resíduos cada vez possuírem materiais sintéticos, com constituintes mais ofensivos. À exemplo, tem-se o aparecimento progressivo de embalagens de agrotóxicos e eletroeletrônicos nos RS camponeses e a presença constante de plásticos.

A disseminação da abordagem da EC, através de estratégias de educação ambiental, pode apresentar-se como uma importante aliada à difusão da responsabilidade compartilhada, por meio de técnicas sustentáveis de consumo e destinação final dos resíduos, acarretando ganhos econômicos, ambientais e sociais para as populações camponesas.

Esse é um conceito econômico que visa o desenvolvimento de um ciclo contínuo, em que recursos naturais são preservados e um fluxo sustentável priorizado. Nesse âmbito, conceitos da EC aplicada às comunidades rurais podem interferir no manejo local atual. Tende a desempenhar papel fundamental no enfrentamento individual e coletivo da problemática, frente às ações que busquem viabilizar a permanência dos RS gerados na localidade, motivando o reuso, reaproveitamento e/ou reciclagem local de materiais, gerando renda, trabalho, socialização e inclusão social.

Torna-se relevante o desenvolvimento de pesquisas que contribuam com alternativas de gestão de RSDR, incentivando desde a minimização da geração até formas mais adequadas de destinação final. Dessa forma, a contribuição dessa pesquisa será voltada, principalmente, para desenvolver, diante da realidade rural, uma proposta de gestão local de RS pós consumo, com metas a curto, médio e longo prazo a serem executadas pela comunidade. Para isso, diagnosticar e analisar as formas atuais de destinação final dos resíduos é essencial para se relacionar causa-efeito do manejo, além de projetar possibilidades e oferecer alternativas viáveis. Nesta perspectiva, a comunidade rural de Umburana oportunizará o desenvolvimento de um estudo piloto, servindo como local de diagnóstico e projeção de medidas de gestão à curto, médio e longo prazo, dentro de um plano.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Política Nacional dos Resíduos Sólidos e a realidade brasileira atual

A gestão dos RS em escala global tem acontecido de forma singular a cada país. Nota-se grandes evoluções em determinadas nações, enquanto em outras caminham vagarosamente. No Brasil, apesar das regulamentações existentes, a realidade de diversos municípios e a extensão territorial do país contribuem para os desafios que a gestão dos RS enfrenta, seja a nível local, regional ou nacional (SANTIAGO; PUGLIESI, 2016).

A PNRS representa um marco brasileiro na busca por uma eficiente gestão integrada dos RS. A Lei de Nº 12.305, de 2 agosto de 2010, salienta o papel do poder público e dos geradores na gestão dos resíduos, como traz seu Art. 4.

Art. 4. A Política Nacional de Resíduos Sólidos reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotados pelo Governo Federal, isoladamente ou em regime de cooperação com Estados, Distrito Federal, Municípios ou particulares, com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

Em seus objetivos, a própria PNRS busca incentivar, nessa ordem de prioridade, a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem, o tratamento e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, para, assim, evitar ou minimizar os efeitos causados pela geração desenfreada dos resíduos. O alcance desse objetivo pode ser concretizado em qualquer um dos setores da sociedade, público ou privado, em escala local ou nacional. Para tanto, é imprescindível a participação ativa de todos os envolvidos. Na busca por cumprir as diretrizes estabelecidas na política, a desconstrução de necessidades inventadas pelo atual modelo de produção e consumo hegemônico deve preceder qualquer iniciativa ou, ao menos, ser trabalhada simultaneamente visto ser um processo que tende a se estender.

Para fins de aplicação da lei, algumas definições foram estabelecidas, como é o caso da coleta seletiva e logística reversa, importantes ferramentas no auxílio à gestão dos RS, implementadas como ações da responsabilidade compartilhada sobre o ciclo de vida dos produtos. Neste âmbito, a logística reversa é definida de maneira simples como uma forma de incentivar o retorno dos resíduos gerados em diversas atividades aos respectivos empreendedores (SIQUEIRA, 2012). Para o perfeito funcionamento dessa metodologia,

ênfatiza-se as responsabilidades dos comerciantes e dos consumidores como elos determinantes.

O Art. 33 da política identifica os setores da cadeia produtiva que devem ser envolvidos na implementação da logística reversa, bem como quais os produtos inclusos.

Art. 33. São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;

II - pilhas e baterias;

III - pneus;

IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;

V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;

VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes. (BRASIL, 2010)

Como complemento, o decreto Nº 10.388, de 5 de junho de 2020, instituiu em seu art. 1º “o sistema de logística reversa de medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso, de uso humano, industrializados e manipulados, e de suas embalagens após o descarte pelos consumidores”.

Para a engrenagem desse ciclo não parar, o consumidor final deve realizar a separação dos materiais em casa, viabilizando a coleta seletiva, de modo a proporcionar adequada destinação àqueles que são recicláveis, como resíduos eletroeletrônicos e diversos tipos de embalagens (BERTOLIN, 2011). Percebe-se que a cooperação mútua é necessária para a efetivação da responsabilidade compartilhada do ciclo de vida dos produtos e que os instrumentos de logística reversa e coleta seletiva estão interligados e, comumente, desenvolvem-se em conjunto.

A coleta seletiva, definida na PNRS, trata da coleta de resíduos segregados, conforme a sua constituição ou composição. Ainda nessa política, evidencia-se o papel do poder público em implantar formas de incentivo à coleta seletiva, uma vez que essa é importante componente dos planos de gestão integrada, seja em espectro nacional, estadual e/ou municipal. Todavia, essa é uma realidade distante para a maioria do território brasileiro. Em 2018, apenas 38,1% dos 3468 municípios investigados pelo Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS) dispunham de alguma forma de coleta seletiva (BRASIL, 2019).

Nota-se uma crescente evolução, ainda que lentamente, visto que, quando comparada a 2016, ano que, dos 3670 municípios participantes do SNIS, 33,1% declaram realizar coleta seletiva, ou seja, a porcentagem atendida foi maior em 2018 mesmo que a amostragem tenha sido diferente.

O ponto mais criticado na implementação da PNRS são as sucessivas postergações do encerramento dos lixões brasileiros. O primeiro prazo foi 2014 para no Brasil não existir mais disposições inadequadas. Atualmente, a nova meta, imposta pela Lei 14.026, de 15 de julho de 2020, conhecida por Novo Marco do Saneamento, é 2024. Em 2018, das unidades de disposição de resíduos no solo investigadas, 24,7% eram aterros controlados e outra parte significativa, 47,5%, lixões (BRASIL, 2020).

Para a solução dessa controversa, além da instauração de políticas públicas, é necessário que mudanças sociais aconteçam, ainda que a nível individual, a priori, tornando-se imprescindível a efetivação de um dos instrumento da PNRS, a educação ambiental. Sua adequada implementação torna possível o desdobramento de valores sociais, ações e competências que, individual ou coletivamente, incitam a necessidade da conservação ambiental (VIANA *et al*, 2016).

## **2.2 Resíduos sólidos no meio rural**

As mudanças socioeconômicas e culturais pós globalização têm transformado hábitos rurais, entre eles os alimentares, diante dos quais a população passa a consumir uma maior quantidade de alimentos processados e industrializados, acarretando também mudanças nos RS resultantes (GERBER *et al*, 2015). A crescente urbanização dos territórios impacta diretamente tanto na quantidade de RS produzidos quanto em suas características. Estes, com o passar dos anos, vêm apresentando cada vez mais variações em sua composição e se assemelhando aos resíduos presentes na área urbana. Nesse contexto, torna necessário o rearranjo nas políticas públicas e pesquisas.

Antigamente, a parcela de orgânicos nos resíduos rurais predominava sem deixar dúvidas. Com o consumo de industrializados e de tecnologias, sacos plásticos, eletroeletrônicos, frascos de vidros, além de pneus, pilhas, medicamentos e baterias, entre outros, estão cada vez mais frequentes nos RS domésticos rurais, modificando os índices gravimétricos. A causa pode ser tanto a aproximação geográfica das comunidades rurais com o meio urbano, quanto pelos hábitos de consumo e valores repassados para a sociedade em geral pelas mídias, além do aumento do poder de compra.

Um artigo científico pioneiro, realizado em 2009, avaliou 25% das famílias de um assentamento rural em Luziana – PR e obteve dados de composição gravimétrica e geração *per capita*, através de um monitoramento realizado durante 65 dias. Os dados de produção *per capita* dos resíduos inorgânicos foram de 0,052 kg/hab/dia e os materiais, em média, presentes foram: plástico (17%), papel (9%), vidro (50%), metal (23%), outros (1%), (MARTINS *et al*, 2009).

As mudanças que vêm acontecendo na composição dos resíduos gerados na zona rural, revela o aumento do consumo de industrializados, os quais põem em risco a saúde humana, o que a exemplo contribui na proliferação de doenças crônicas não transmissíveis - DCNT (REINALDO *et al*, 2015). A maior disseminação de doenças aliada a alimentação mais artificializada e mudanças de valores provocadas pela globalização que chega ao campo, há aumento do uso de medicamentos farmacológicos retroalimentando o ciclo de geração de resíduos que não possuem destinação adequada local.

A agricultura, atividade predominante historicamente nas comunidades rurais, vem transformando-se, após a chamada Revolução Verde. Produtos químicos têm sido cada vez mais utilizados na produção agrícola, aumentando o descarte inadequado de suas embalagens e poluição do meio ambiente, causando prejuízos à paisagem e a contaminação dos corpos hídricos, o que leva à difusão de doenças (FINATTO *et al*, 2005).

Desde 2008, o Brasil é o maior consumidor de agrotóxico do mundo, ocupando o primeiro lugar no ranking (LOPES; ALBUQUERQUE, 2018). Parte expressiva está nos grandes latifúndios, mas uma parcela tem como destino os cultivos de pequenos produtores. A intensificação da utilização de agrotóxicos acrescentou mais uma preocupação à gestão de RS rurais: o descarte inadequado de suas embalagens.

Cabe a cada agricultor(a) seguir as orientações de lavar a embalagem, inutilizá-la, armazenar temporariamente e, em seguida, devolver ao local indicado na nota fiscal, e às empresas fabricantes cabe recolherem e disporem adequadamente (FONSECA, 2017). Este instrumento da PNRS que proporciona a ciclagem indústria-consumidor-indústria de RS é chamado de Logística Reversa. Não há retorno destes resíduos se não houver a adesão do agricultor e esta participação não se concretiza se não houver espaços de formação com esses trabalhadores.

Embora haja destaque para as embalagens de agrotóxicos, pneus inservíveis, embalagens de óleos lubrificantes, pilhas, baterias, lâmpadas, entre outros, também podem ser encontrados nos RS da zona rural, o que provoca atenção especial. O Manual de Resíduos em



Propriedades Rurais, elaborado pela Associação de Produtores de Soja e Milho do Mato Grosso do Sul (2015), estabelece orientações, conforme cada resíduo:

- a) Pneus: armazenagem temporária em local adequado, para o posterior direcionamento para a reciclagem ou ponto de logística reversa;
- b) Pilhas e baterias: retorno ao local de comercialização, para que possam ser repassadas ao fabricante ou importador e, assim, ter destinação adequada;
- c) Óleo lubrificante queimado: armazenagem adequado até o repasse para a empresa especializada pelo recolhimento;
- d) Lâmpadas fluorescentes: armazenagem especial para evitar a quebra, não destinar em lixo comum e envio para empresa especializada na destinação (APROSOJA, 2015).

A adesão à logística reversa pelos moradores rurais poderá alavancar à medida que a armazenagem e devolução ao ponto comercial desses produtos se torne um hábito comum a todos, isso só é possível quando perceberem os benefícios na saúde ambiental através da educação ambiental, mas quando tiverem locais de recebimento destes materiais próximos que também contribuam com sua parte na logística reversa.

Segundo o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, além de embalagens de agrotóxicos e fertilizantes, não se pode esquecer dos insumos veterinários, esterco animal e também dos resíduos da construção civil, resíduos com potencial poluidor presentes na zona rural (BRASIL, 2012).

Ademais as características quantitativas e qualitativas dos RS das áreas rurais, segundo dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento dos 15.657.516 domicílios rurais alvos da pesquisa, apenas 51,3% possuíam acesso ao serviço de coleta de resíduos domiciliares, sendo o Nordeste a região com o maior déficit, 44,3%, ressalta-se que esta região concentra a maior porcentagem de moradias rurais do Brasil, 47% (BRASIL, 2019).

A falta ou ineficácia de prestação desse tipo de serviço pode contribuir com a procura da população rural por alternativas mais fáceis e/ou rápidas no momento do descarte dos resíduos. Sabe-se, segundo o Plano Nacional de Resíduos, que 70% dos resíduos das áreas rurais passam pelo processo de queima, enterro ou lançamento a céu aberto, nos rios, lagos ou açudes. Na maioria dos casos, a destinação final dos resíduos da zona rural fica somente sob a responsabilidade dos moradores locais, sendo assim, estes acabam por destiná-los de forma inadequada, sendo a falta de informação ou de alternativas a principal justificativa dessas ações (ALMEIDA, 2017).

Embora a Lei 12.305/2010 em seu art. 10 deixe evidente que “[...] incumbe ao Distrito Federal e aos Municípios a gestão integrada dos resíduos sólidos gerados nos respectivos territórios [...]”, a mesma lei causa confusão ao associar os RS domiciliares apenas àqueles “originários de atividades domésticas em residências urbanas”, deixando uma lacuna aos RSDR. Embora a PNRS identifique como responsabilidade do poder público o manejo de RS e não o manejo de RS domésticos ou RSU, a total ausência do termo rural na norma federal deixa margem para diversas interpretações dos entes municipais da federação, o que resulta nesses índices alarmantes.

Provavelmente, outra consequência é a escassez de dados rurais sobre produção, composição gravimétrica e gerenciamento de resíduos, o que indica a necessidade de estudos sobre a temática (PASQUALI, 2012).

Outro tipo de resíduo que as zonas rurais precisam saber lidar são as podas, devido à intensa presença de vegetação com necessidade de poda constantemente. Em geral, as comunidades rurais sempre optaram por plantios de árvores naturais nas proximidades das residências, o que contribuía para a preservação ambiental local. Entretanto, ultimamente, a instauração de plantas oriundas de outros biomas, além da diminuição de incidência de espécies nativas, vem gerando outros problemas.

O plantio e a manutenção da árvore conhecida por Nim ou Neem (*Azadirachia indica* A. Juss), por exemplo, causam diversos questionamentos. A preocupação com suas podas surge com as evidências científicas a respeito de sua característica inseticida, desencadeadora de impactos na fauna e flora local. À exemplo, na Índia, o Nim é utilizado no controle de pragas (carrapato, lagartas, etc.), de alguns fungos, bactérias e vírus, assim como na medicina humana e animal, em reflorestamento, no adubo ou ainda no paisagismo local (NEVES *et al.*, 2003).

O aumento do plantio do nim acarretou problemas, principalmente na região semiárida do país, o que levou especialistas a levantarem algumas proposições a seu respeito. No Ceará, em 2017, foi enviado ao Ministério do Meio Ambiente, ao Governo do Estado e a pesquisadores da espécie, um documento, através do Pacto Ambiental da Região dos Inhamus (PARISC), o qual propunha a contenção do cultivo e proliferação do nim, visto os danos ambientais ocasionados por este, baseando-se em relatos daqueles que os cultivavam.

O documento enviado à ministra do meio ambiente da época dispunha das seguintes afirmações sobre os efeitos negativos da espécie no bioma caatinga: a espécie se alimenta dos microrganismos da terra, é repelente natural de proporções desastrosas para a fauna e a flora,

tem poder extraordinário de reprodução que já está sem controle, é árvore invasora, e é abortivo natural que já ocasiona danos na região.

Apesar de seus prejuízos ao meio ambiente, o cultivo de nim continua comum no paisagismo urbano e rural. Um estudo realizado em Fortaleza, no ano de 2010, analisou a toxicidade do nim para a *Apis mellifera* e para sua importância apícola para a caatinga e mata litorânea cearense, buscando explicar como as propriedades da planta podem interferir nos visitantes florais e na polinização silvestre e apícola. Verificou-se que, é fato que as flores de *A. indica* de forma singular na dieta das abelhas são altamente tóxicas, contudo, quando há outras fontes de néctar e pólen são inofensivas (ALVES, 2010). Assim, há indicativo de que o cultivo individual da espécie escancara os problemas toxicológicos da árvore, mas seu plantio consorciado parece anular ou ao menos minimizar seus efeitos nocivos.

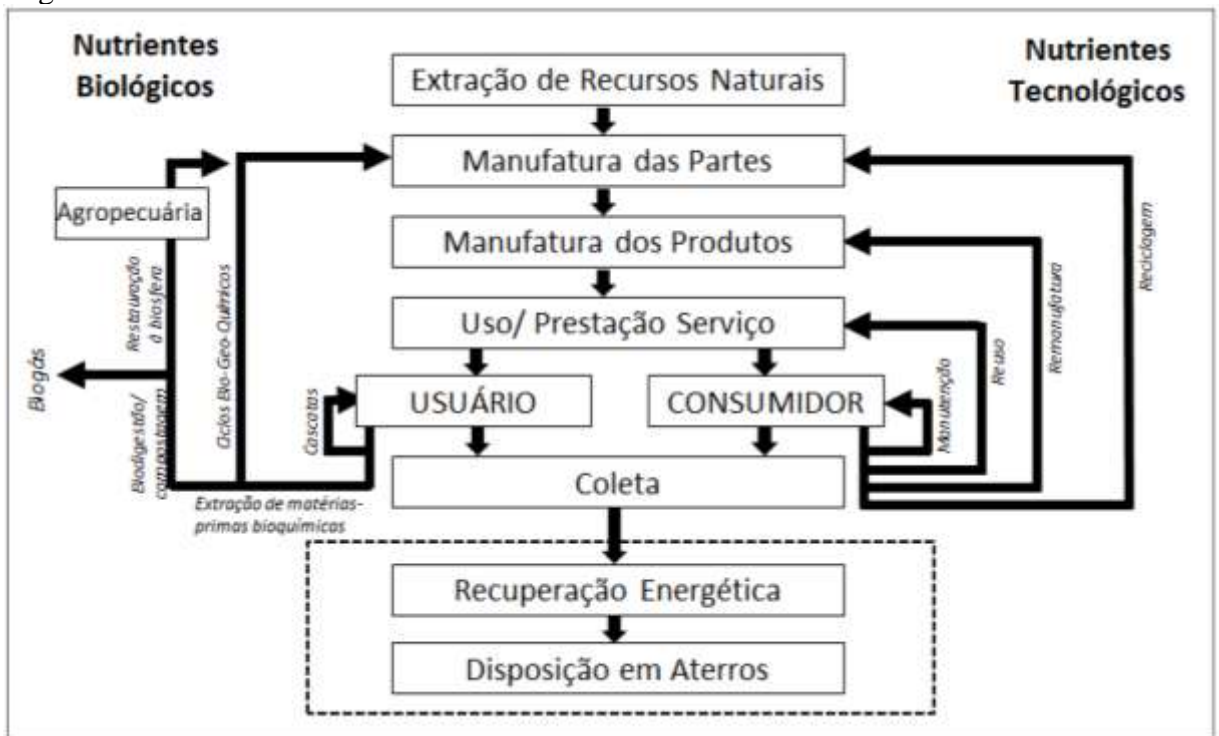
Diante das discussões científicas sobre os efeitos da espécie, uma problemática inerente na contemporaneidade aos campos é a dos resíduos resultantes da poda, principalmente, dessa espécie. As podas de nim, especificamente, podem levar riscos ambientais e sociais para as populações, fazendo-se necessário o despertar de um olhar crítico, a fim de que se desenvolvam projetos e/ou ações que procurem a minimização ou erradicação desse problema (FERNANDES, 2018).

Para a eficiência da gestão dos RS é imprescindível o papel do poder público na atribuição de maior notoriedade para as regiões rurais, subsidiando estudos e políticas públicas específicas, visto as peculiaridades do campo tanto de produção quanto de gestão. Deve-se envolver toda a população camponesa, a qual precisa do conhecimento para compreender a importância de adesão, mas que tem muito a contribuir com seu conhecimento popular.

### **2.3 Economia Circular (EC)**

A EC tem crescido e ganhado espaço quando o assunto é desenvolvimento sustentável. No Brasil, o conceito se expandiu somente nos últimos anos, sobretudo, após a instituição da PNRS. Trata-se de um modelo de economia voltado para a transição do sistema linear de produção, onde os recursos são utilizados para a fabricação de um produto e vira resíduo após o uso, para um modelo que reaproveita os recursos e poupa energia (PRESTON, 2012). A Figura 1 ilustra a sistemática da EC e seus vários ciclos.

Figura 1 – Ciclo Economia Circular



Fonte: RIBEIRO, KRUGLIANSKAS (2015), adaptado de EMF (2012).

Além do ciclo completo onde a matéria prima oriunda da reciclagem, ou seja, matéria prima secundária, torna-se produto passível de consumo novamente, há também os ciclos essenciais em cada etapa, onde cada processo deve ser “refeito”, alcançando assim aproveitamento máximo.

Quanto mais ciclos girarem no local de geração do RS, mais o conceito se expande e gera maior expectativa de adesão, devido ganhar significado para quem está na parte determinante do manejo: geração/descarte. Importante salientar que, independentemente do ciclo que se considera, o elo determinante será sempre quem faz uso do produto. Costumeiramente chamado de consumidor, este é ressignificado e se torna usuário, na perspectiva de ressaltar que não tende mais a consumir matéria prima virgem ou primária.

Reintroduzir os materiais no ciclo produtivo e minimizar os impactos da disposição inadequada compõem a lógica central da EC (FOSTER *et al*, 2016).

Independentemente do parâmetro de análise, se a Lei N° 12.305 (PNRS) ou a EC, o fomento à criação de produtos que sejam totalmente reaproveitáveis, diminuindo ao máximo os rejeitos, e a necessidade de colaboração de todos os setores da sociedade, inclusive do usuário/consumidor, é indiscutível (LAURINDO, 2016). Vale ressaltar que, ao tratar da lógica reversa, a EC considera não somente a parte técnica, como faz a PNRS, mas considera também o aspecto biológico (SANTOS, 2019). A EC trabalha com a Teoria Ganha-Ganha, em que não

há um elo perdedor, visando a construção de ganhos a curto, médio e longo prazo, em sistemas eficazes economicamente, ambientalmente e socialmente.

A ideia central da EC está relacionada ao aproveitamento máximo da cadeia produtiva de qualquer produto. Somando-se à PNRS, entende-se que se deve priorizar a não geração, a reutilização, a reciclagem e, em última opção, a disposição adequada. Contudo, as diretrizes dessa política possuem alcance tímido no fomento às oportunidades econômicas relacionadas aos RS, o que permite que sua adesão seja interpretada como fardo (LUZ, 2017).

A circularidade proposta pela EC, com sua visão estratégica econômica dos resíduos, ganha cada vez mais espaço. No setor empresarial, por exemplo, a EC tem se desenvolvido por meio da simbiose industrial. As empresas colaboram entre si e permitem que resíduos, que outrora seriam descartados por uma indústria, tornem-se matéria-prima para outra (CNI, 2018).

A problemática ambiental, na sociedade consumista atual, destaca-se pela falta de formação, informação e sensibilização, o que suscita atuações rápidas e eficazes (CRUZ *et al*, 2017), porém, efetivas, com soluções estruturais. Não obstante à visibilidade global e nacional, é de forma local, principalmente, que os problemas ambientais gerados pelo manejo inadequado de RS devem ser pautados, com ações de intervenção práticas, acessíveis e participativas.

Ao se desenvolver esse modelo cíclico localmente, a EC pode agregar à busca por soluções para a problemática dos RS, ao mesmo tempo que gera emprego e renda de forma descentralizada e cooperativa, com respeito às particularidades locais/regionais.

A gestão de RS descentralizada proporciona ganhos ao otimizar a logística e aproximar os geradores da valorização de materiais antes percebidos apenas como lixo. As vantagens ambientais e econômicas de minimizar a necessidade de fluxo de caminhões devem ser consideradas, inclusive pelo poder público, além da possibilidade de geração de renda, conhecimento e empoderamento social.

## **2.4 Teoria da Sustentabilidade**

Em meio a interesses conflitantes, os quais indicavam incessantemente a incompatibilidade entre crescimento econômico e preocupação ambiental, inviabilizando maiores avanços, surge o conceito Desenvolvimento Sustentável, no Relatório de Brundtland em 1987, proposto pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento da Organizações das Nações Unidas (ONU).

Na perspectiva de auxiliar na transição para o desenvolvimento sustentável, Sachs (1993) definiu cinco dimensões a serem consideradas, são elas:

- Sustentabilidade social: o objetivo principal é a equidade em relação a renda e os bens, de maneira a reduzir a diferença de padrão de vida entre os ricos e os pobres;

- Sustentabilidade econômica: gestão eficiente dos recursos de âmbito privado ou público, e sobre a perspectiva macrossocial, ao invés de apenas microempresarial;

- Sustentabilidade ecológica: deve ser melhorada a partir da utilização de algumas ferramentas como: intensificação do uso da capacidade dos recursos, substituição dos produtos e recursos esgotáveis por aqueles renováveis, conservação de energia e reciclagem, autolimitação dos países no consumo de recursos, intensificação da pesquisa, definição de normas de proteção ambiental;

- Sustentabilidade espacial: equilíbrio rural-urbano, com distribuição adequada de povoados humanos e ações econômicas;

- Sustentabilidade cultural: manutenção da cultura local, com a introdução do codesenvolvimento adequado aquela área.

Posteriormente, Sachs (2002) ampliou a abrangência do conceito, identificando mais três dimensões: psicológica, política nacional e internacional, continuando a defender que somente se alcançará o desenvolvimento sustentável quando todas as dimensões forem consideradas.

Partindo das premissas de Sachs, ao contrário do desenvolvimento puro, considerado consequência intrínseca ao denominado “efeito cascata” do crescimento econômico (SACHS, 2004), meras elevações do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e, muito menos, do Produto Interno Bruto (PIB) de um país, estado ou município estão bem distante de serem evidências de sustentabilidade.

Ainda não há entendimento pacífico de um indicador que dê conta da complexidade do desenvolvimento sustentável, somente algumas iniciativas que representam, muitas vezes apenas em parte, a sustentabilidade ambiental, como o Selo Município Verde (CEARÁ, 2016), e a série de Pegadas (Ecológica, Hídrica e de Carbono) (WACKERNAGEL; REES, 1996).

Passadas várias décadas, a percepção sobre a importância da concretização do desenvolvimento sustentável está longe de ser unânime. Mesmo com tantas comprovações da relação intrínseca das dimensões de Sachs, encontra-se na sociedade contemporânea a coexistência de diversas correntes teóricas. Teóricos, sobretudo da Economia, que não percebem os limites do ambiente natural que se relacionam à necessária contenção do uso de bens ambientais, outros que creditam às tecnologias e técnicas o poder de solução de qualquer

impasse, e ainda há aqueles que transferem a responsabilidade ao indivíduo, ao pregar que as liberdades individuais irrestritas seriam suficientes para sanar as mazelas.

Nos últimos anos, presencia-se o esvaziamento político do conceito de Sachs pela falsa adesão por parte das empresas e instituições, motivadas pela constatação de que a destruição ambiental vem comprometendo a reprodução do capital (SILVA *et al.*, 2014). Todavia, para que o desenvolvimento supra de forma equitativa as diferentes camadas sociais é preciso a combinação entre as diferentes vertentes da sustentabilidade.

### **3 METODOLOGIA**

O pressuposto teórico dessa pesquisa foi a Teoria das Dimensões da Sustentabilidade de Ignacy Sachs (1993) e a base teórica-metodológica que a sustentou foi a EC. Adotou-se como ferramenta metodológica o Estudo de Caso, a qual se baseia na realidade, possibilitando uma análise qualitativa com conclusões mais aprofundadas (BRANSKI *et al.*, 2010). Teve caráter exploratório, pois objetivou desenvolver um panorama geral, de forma precisa, acerca de determinada circunstância (GIL, 2008), no caso, a gestão dos RS rurais.

#### **3.1 Procedimentos de coleta de dados**

##### ***3.1.1 Pesquisa bibliográfica***

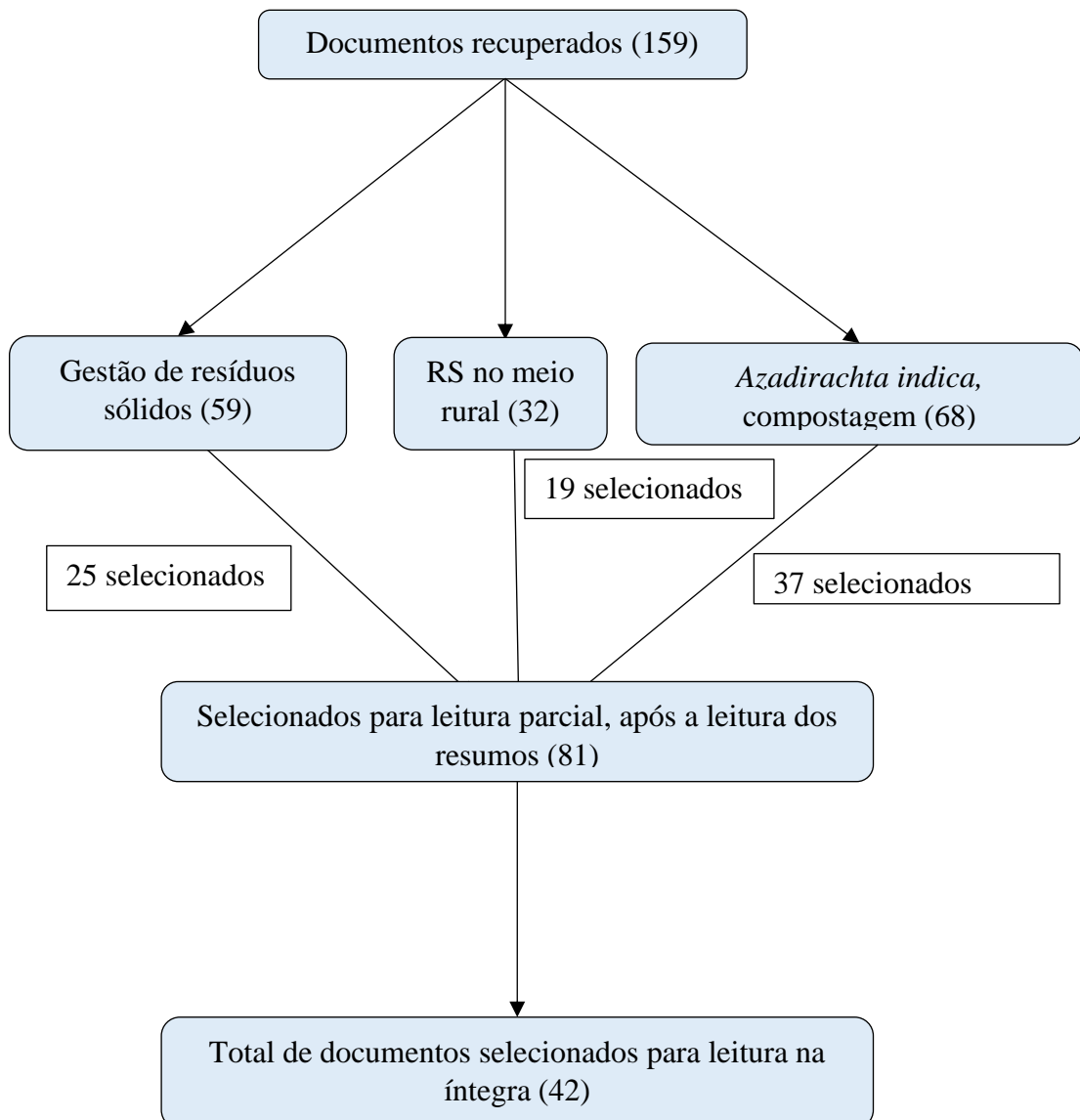
A fase inicial da pesquisa se deu com o levantamento de bibliografias relacionadas ao tema escolhido. Para a seleção da bibliografia, no período de estreitamento da temática, priorizou-se trabalhos com temas pertinentes ao estudo. Dessa forma, destacou-se aqueles com temáticas voltadas a gestão de RS na zona rural. Entretanto, foi inevitável a necessidade de leitura de estudos em zona urbana, uma vez que o campo de estudo nessa região é consideravelmente maior. Além disso, outro tema que ganhou destaque na busca bibliográfica foi a *Azadirachta indica* (nim indiano), espécie arbórea recorrente na região.

As buscas foram realizadas, prioritariamente, nas plataformas: google acadêmico, portal de periódicos CAPES/MEC e repositório institucional da UFC. Selecionou-se artigos que possuísem um lapso temporal de , no máximo, 10 anos, visto a constante atualização da área. Quanto ao idioma, selecionou-se pesquisas em português e inglês. A recuperação de documentos foi realizada através das palavras-chaves como: resíduo sólido, coleta seletiva, destinação final, gestão ambiental, lixo rural e *Azadirachta indica*. A seleção dos documentos

foi, à priori, pelo resumo. A leitura completa era daqueles que tratavam de alternativas sustentáveis para a solução da problemática da destinação final inadequada dos resíduos, assim como de estudos de caso, preferivelmente, de comunidades rurais, além de bibliografias relacionadas às características do nin indiano. A seleção prosseguiu considerando palavras como: sustentabilidade, reciclagem, compostagem, entre outras indispensáveis ao desenvolvimento da pesquisa.

A Figura 2 representa a esquematização da seleção bibliográfica, de acordo com os temas centrais.

Figura 2 – Fluxograma da metodologia bibliográfica



Fonte: elaborada pela autora



Foram recuperados 159 documentos ao todo, os quais foram divididos em três temas centrais, da seguinte forma: 59 relacionados à “gestão de resíduos sólidos”, 32 sobre “resíduos sólidos no meio rural” e 75 relacionados à “*Azadirachta indica, compostagem*”. A partir da leitura dos resumos foram excluídos 78 arquivos e os demais selecionados para leitura parcial. Por fim, 42 selecionados para a leitura na íntegra.

### **3.1.2 Entrevista semiestruturada**

Torna-se válido ressaltar que a comunidade estudada foi escolhida por oportunidade, apenas pelo fato de ser rural, sem qualquer outro parâmetro de escolha. Na pesquisa em campo, as entrevistas com a comunidade foram realizadas porta a porta, com o intuito de haver aproximação com a comunidade, conhecer suas características e buscar engajamento na pesquisa.

Toda entrevista é uma forma de investigação social. O caráter mais livre das entrevistas permite a obtenção de dados comportamentais, abrangendo gostos, fazeres, saberes, desejos, crenças e relações pessoais com assuntos precedentes, o que pode ser determinante na fase de análise dos dados. Essas observações foram registradas através do diário de campo, da gravação das vozes, com posterior transcrição, e a preparação de uma dinâmica mais informal para o momento.

Após o levantamento do número de domicílios de Umburana, percebeu-se a viabilidade de amostragem total das famílias residentes, ao passo que o objetivo era aproximar o máximo a pesquisa da realidade, inclusive, na perspectiva de estimular a participação de todos nas ações propostas. A amostra foi, portanto, intencional, método não probabilístico, e abrangeu 46 famílias, de um total de 56 residentes fixas, resultando em torno de 82%, desconsiderando-se apenas as casas em que, depois de mais de uma tentativa, não foi possível encontrar morador na casa, sendo consideradas casas vazias, sem morador fixo. Mesmo assim, o estudo permaneceu abrangente, com análise social aprofundada, traçando relações mais seguras entre as variáveis da pesquisa e a conjuntura social local.

Realizadas entre os dias 06 e 09 de janeiro/2021, cada casa teve um membro familiar entrevistado, priorizado aquele identificado como responsável principal pelo manejo dos RS domiciliares, visto que, por possuir maior contato com a realidade estudada, tenderia a possuir mais facilidade em descrever a forma de gerir os resíduos da família. Todas as entrevistas foram realizadas seguindo as medidas de contenção do Coronavírus, estabelecidas

pela Organização Mundial de Saúde (OMS), como o uso de máscara, distanciamento mínimo de 2m e utilização de álcool gel constantemente.

Primeiramente, solicitou-se a identificação do responsável principal pelo manejo de RS da família. A ele(a) foram repassadas informações sobre o teor da pesquisa, deixando-os(as) à vontade para escolher participar ou não.

As pessoas que aceitaram contribuir, assinaram um termo padrão (Anexo A) e somente depois a entrevista era iniciada. Dessa forma, de um total de 56 famílias com residência fixa na localidade, foram entrevistadas 46, oito se recusaram a participar sem declaração de motivo e duas, por residirem idosos que não estavam recebendo visitas externas, devido à pandemia de COVID-19. As entrevistas foram conduzidas de forma dinâmica, como uma conversa, a fim de manter um ambiente propício à coleta do máximo de informações a respeito da realidade da família no manejo de seus resíduos.

Seguindo a metodologia de entrevista semiestruturada (TRIVINOS, 1987), foi preparado previamente um roteiro com 25 (vinte e cinco) perguntas (Apêndice A), que serviu como orientação do momento, definindo limites para que o foco não fosse desviado. Não havia impedimento da entrevistadora acrescentar, retirar ou ajustar a escrita de alguma pergunta, conforme a necessidade do momento.

Coletou-se dados pessoais relevantes ao propósito da pesquisa, como idade, nível de escolaridade, profissão e participação em associações comunitárias, atividade comum, mas não unânime, em populações rurais. As perguntas possuíram enfoque na gestão de RS na comunidade de Umburana: nível de adesão pessoal/comunitária e de satisfação com o serviço de coleta e grau de divulgação, mecanismo de funcionamento e sugestões de melhorias. Algumas perguntas versavam sobre resíduos específicos, que, em geral, causam preocupação por sua destinação inadequada ainda disseminada no campo, como os resíduos de materiais agropecuários, de serviços de saúde, podas e eletroeletrônicos.

Entrevistas semiestruturadas também foram realizadas com os representantes da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMAM) e da Associação de Triagem Reciclatú, instituições fundamentais na gestão dos RS do município. Ambas foram realizadas na manhã do dia 22 de dezembro de 2020 de forma a entender de maneira mais aprofundada a logística de coleta, transporte e valoração dos RS domésticos do município de Crateús, confrontar os dados colhidos nas entrevistas com os moradores e torná-los mais confiáveis.

As entrevistas com o gestor e o presidente da Associação se configuraram como uma etapa do processo de diagnóstico do manejo de RS existente no povoado estudado. A

metodologia adotada foi a mesma acima descrita, possuindo questões pré-elaboradas (APÊNDICES B e C) como guia.

Todas as entrevistas realizadas na pesquisa foram gravadas, via aplicativo de gravação de som simples de aparelho celular, para posterior transcrição e análise sem que houvesse perda de informações e possibilitasse a recuperação de dados mais precisos.

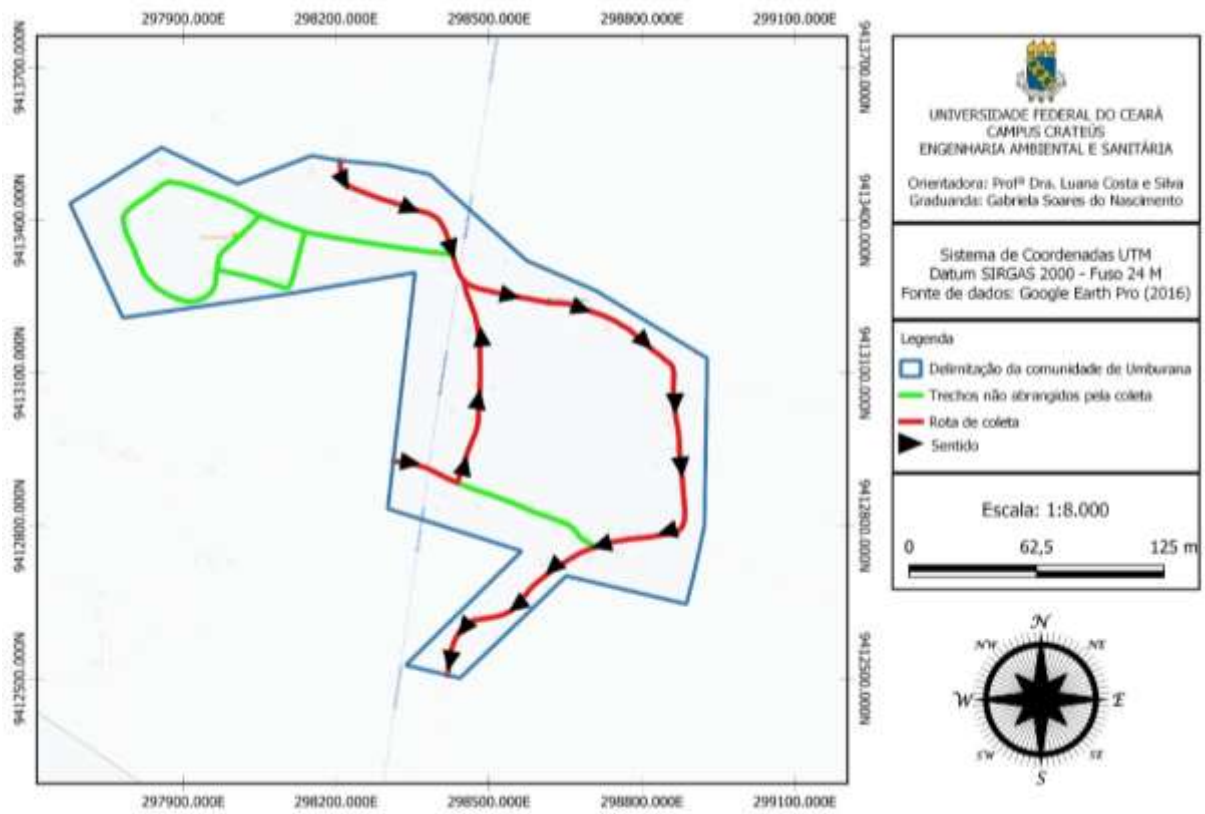
Após concluída esta fase, houve a necessidade de sistematizar e analisar as respostas obtidas. Para uma visão geral, relacionou-se as perguntas entre si, em virtude do contexto e temática de cada uma. Em seguida, foi feita a plotagem em gráficos.

### 3.1.3 Caracterização dos resíduos sólidos

Diante de possíveis mudanças na tipologia e quantidade de resíduos, devido às variações no perfil de consumo comunitário a depender do período do mês, a caracterização dos RS foi realizada a partir das coletas de um mês. Sendo a coleta municipal da comunidade quinzenal, às quintas-feiras, no mês de fevereiro duas coletas foram acompanhadas.

O caminhão de coleta foi acompanhado em toda a rota cumprida na localidade, que nas duas oportunidades foram iguais, conforme Figura 3.

Figura 3 – Rota do caminhão de coleta em Umburana, Crateús – CE.



Fonte: elaborada pela autora

As observações e percepções eram anotadas no diário de campo e registros fotográficos feitos, como mostra a Figura 4.

Figura 4 – Caminhão de coleta em Umburana



Fonte: elaborada pela autora

O serviço é porta a porta e, em geral, os resíduos são misturados aos de outras localidades que integram a mesma rota. Disponibilizou-se sacos de rafia de capacidade suficiente para que os RS de Umburana fossem armazenados no caminhão de forma separada daqueles coletados nas demais comunidades, como mostra a Figura 5. O objetivo foi garantir que o resíduo caracterizado fosse apenas aquele coletado na comunidade, gerando confiabilidade aos dados da pesquisa.

Figura 5 – Transporte segregado em sacos de ráfia



Fonte: elaborada pela autora

Concluída a coleta, no galpão da Associação Recicratiú, os RS secos foram caracterizados seguindo o método do quarteamento de Santos e Mota (2010).

Os materiais que foram necessários para essa etapa e suas respectivas funções são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Materiais utilizados na caracterização

<b>ETAPA DO QUARTEAMENTO</b>	<b>EQUIPAMENTO</b>	<b>FUNÇÃO</b>
Todas	Luva látex, calçado fechado, calça comprida, blusa de mangas longas e máscara de pano	Proteção individual para evitar contato com os resíduos sólidos
Homogeneização	Pá quadrada, lona	Manipulação dos resíduos sólidos
Pesagens	Bombomba 200L, balança	Pesagens dos resíduos em geral e por categoria

Fonte: elaborada pela autora

Primeiramente, todo o material do sacolão de ráfia, que continha os resíduos da comunidade, foi desembarcado da caçamba do caminhão coletor, inserido em uma bombona de 200 litros, com tara conhecida, e pesado, conforme Figura 6.

Figura 6 – Pesagem dos resíduos sólidos



Fonte: elaborada pela autora

Sempre que a capacidade da bombona chegava ao seu limite volumétrico máximo, era pesada, esvaziada e repetia-se o processo. Foram necessárias cinco pesagens. A cada pesagem, os valores eram anotados no diário de campo para a estimativa do peso. Em seguida, as sacolas foram rasgadas manualmente, em cima da lona, uma por uma, exceto aquelas que se detectava visualmente resíduos de banheiro, as quais eram colocadas à parte.

Os procedimentos seguidos consoante a metodologia de quarteramento foram os seguintes, ilustrados na Figura 7.

Figura 7 – Quarteamento dos resíduos sólidos. 7a) Homogeneização; 7b) Divisão em 4 partes; 7c) Pilhas selecionadas; 7d) Nova homogeneização



Fonte: elaborada pela autora

Após realizada a primeira homogeneização (Figura 7a), a partir da pilha formada com todo o material, os resíduos foram divididos em quatro partes iguais (Figura 7b). Em seguida, foram escolhidas duas pilhas opostas (Figura 7c) para a execução de novo processo de homogeneização (Figura 7d), em busca de uma caracterização mais representativa possível, sendo descartadas da análise as outras duas. A pilha resultante foi mais uma vez dividida em quatro partes iguais e escolhidas duas partes opostas para, enfim, realizar a separação por tipologia.

Esse procedimento final da caracterização foi realizado por triagem manual. Os materiais segregados foram armazenados nas bombonas de 200l por tipologia e, com tara conhecida, pesados, como mostra a Figura 8.

Figura 8 – Processo de separação por tipo de resíduos



Fonte: elaborada pela autora

Segundo o Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, em geral, os componentes a serem determinados na composição gravimétrica dos RS urbanos possuem uma grande variação. Entretanto, afirma que pode ser realizada de forma simplificada, abrangendo materiais como: papel/papelão, plásticos, vidros, metais, matéria orgânica e outros (MONTEIRO 2001). Para fins dessa pesquisa, essa forma simplificada foi aplicada, pois não foram previstos prejuízos pelo seu uso.

O quarteamento permitiu a determinação da composição percentual (%) de cada componente em relação ao peso total da amostra de resíduos. Dessa forma, selecionada a amostra pós quarteamento, efetuou-se a pesagem total e, em seguida, separou-se cada tipo de resíduo e realizada nova pesagem, agora por tipologia. Por fim, determinou-se o percentual, conforme a Equação 1:

$$CG (\%) = \frac{M_c}{M_t} * 100 \quad (1)$$



Onde CG é o percentual da composição gravimétrica (%), Mc e Mt são a massa do componente e a massa total da amostra após quarteamento (kg), respectivamente.

Visto o potencial de periculosidade dos RS das categorias “vidros” e “rejeitos de banheiro”, estes foram segregados dos demais, imediatamente após serem retirados dos sacos de rafia, e pesados nas embalagens originais. O peso e respectivos percentuais se relacionam, portanto, ao total coletado.

### ***3.1.4 Diário de campo***

As observações *in loco* durante a execução das entrevistas semiestruturadas foram registradas no diário de campo. Além disso, também se registrou observações de materiais, valores e acontecimentos ocorridos no momento do processo de quarteamento para caracterização de RS.

O diário de campo é um importante aliado de pesquisas, faz parte da etapa de coleta de dados e é fator determinante da qualidade das análises. O investigador deve fazer relatos de forma escrita, sobretudo tendo como referencial aquilo que vê e ouve, pontuando suas observações, suas percepções e estruturando ideias e estratégias, descrevendo pessoas, lugares, ações e momentos (BOGDAN e BIKLEN, 1994).

A pesquisa, quando registrada em diário de campo, permite ao pesquisador adaptar sua investigação a novos, inesperados e/ou pertinentes acontecimentos que surgem no decorrer do estudo. Atua como um “diário reflexivo”, nele é possível anotar intuições, dúvidas, percepções instantâneas e até a motivação para a tomada de certa decisão em determinado momento (ALVES-MAZOTTI; GEWANDSZNAJDER, 2000). Desse modo, permite a realização de uma avaliação minuciosa, onde detalhes são perceptíveis e poderão ser analisados posteriormente em ambiente mais propício, sendo fundamental durante o desenvolvimento das etapas de campo da pesquisa.

Em geral, nessa pesquisa, essa metodologia funcionou como registro de datas, identificação de atividades, observações *in loco* e detalhamento de cada atividade desenvolvida, no intuito de não perder nenhum dado.

### ***3.1.5 Observação participante***

A aproximação da pesquisadora com a comunidade permitiu a captação de sentimentos e comportamentos instantâneos vinculados à problemática dos RS, no momento

das entrevistas e também no acompanhamento do dia a dia. Assim, a análise dos dados pôde ser desenvolvida nas perspectivas de participação e de experiência.

Para a pesquisa em campo mostra-se como uma metodologia voltada à interação investigador-investigado. Conduz as interpretações para além da simples descrição de uma situação, permite o reconhecimento do sentido, da orientação e da dinâmica do momento (SPRADLEY, 1980). A captação de dados durante o convívio com o que se pretende analisar foi pertinente à interpretação das relações existentes no grupo, o que proporcionou análise detalhada e domínio de conhecimento sobre o cenário cultural e social dos investigados.

A observação participante permite ao pesquisador a compreensão subjetiva dos indivíduos e de suas ações. Há o contato direto, contínuo e prolongado entre o investigador e os sujeitos sociais, em seus ambientes culturais, e propicia ao investigador ser instrumento da própria pesquisa (CORREIA, 2009). A convivência anterior da pesquisadora com o grupo pesquisado a aproxima da realidade vivenciada pela comunidade e a mune de instrumentos únicos capazes de aprofundar a discussão.

### **3.2 Análise dos dados**

Além da coleta de dados, o diário de campo e a observação participante foram importantes instrumentos de análise e discussão de resultados antes, durante e depois do desenvolvimento das metodologias. A análise quali-quantitativa dos dados coletados foi realizada conforme a estatística descritiva e dependeu da natureza destes: os qualitativos permitiram sua categorização, já os quantitativos, a abrangência de suas características de forma numérica. No método de caracterização dos resíduos foi possível a identificação de quais resíduos estão presentes na comunidade, de forma qualitativa, e também a sua porcentagem, fazendo assim um apanhado quantitativo. No caso das entrevistas semiestruturadas, foi possível conseguir dados tanto qualitativos como quantitativos.

A análise de dados foi desenvolvida por meio de uma adaptação de Miles e Huberman (1994), cujas etapas são descritas a seguir.

De modo geral, à medida em que a coleta de dados ocorria eram aplicadas, simultaneamente, as três etapas descritas por Miles e Huberman (1994): redução de dados, exibição dos dados e verificação/redução dos dados, permitindo uma análise de forma interativa e a coleta ajustável. Todo esse processo foi gerido com o auxílio das ferramentas de processador de texto e de editor de planilhas. Os dados de todas as entrevistas foram cruzados entre si para que os resultados não fossem contraditórios e expusessem realmente a situação.

### 3.3 Aspectos éticos e legais

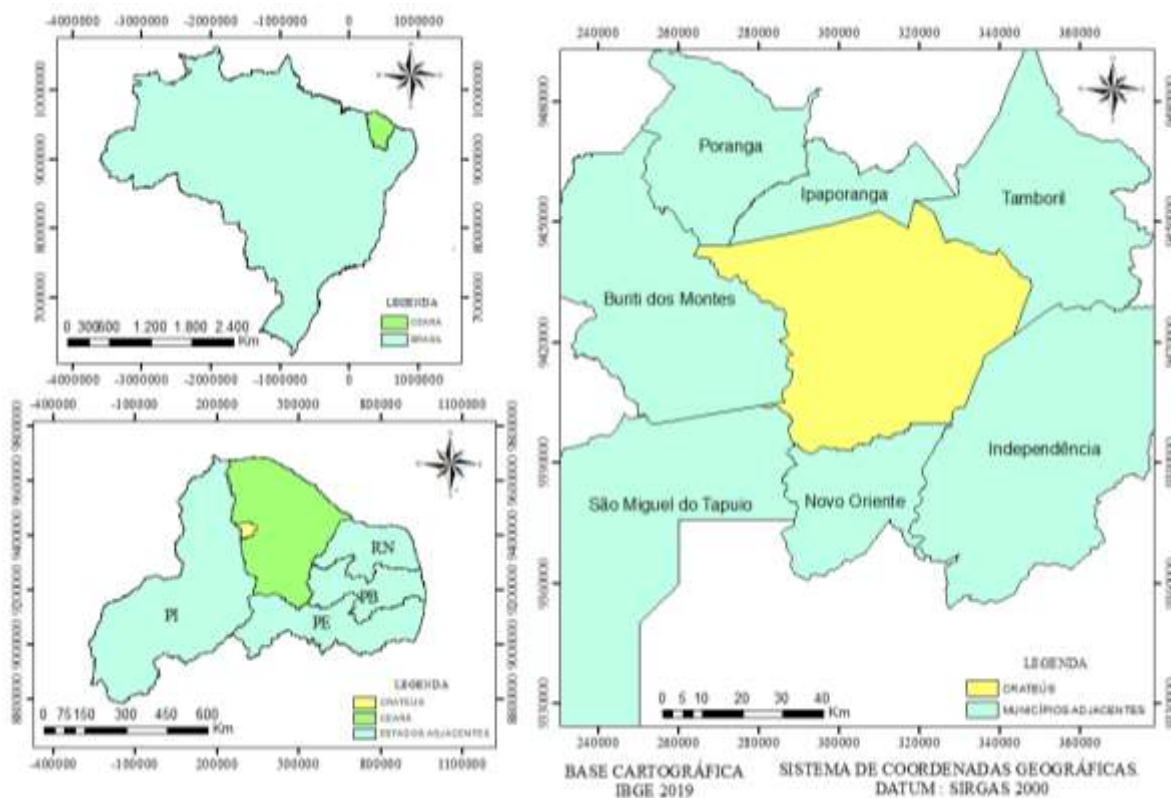
O projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisas da UFC, através da Plataforma Brasil, conforme estabelece as resoluções N° 466 de dezembro de 2012 e N° 510 de abril de 2016, por ser uma pesquisa que envolve seres humanos. A primeira “visa assegurar os direitos e deveres que dizem respeito aos participantes da pesquisa à comunidade científica e ao Estado” e a segunda “dispõe sobre as normas aplicáveis a procedimentos que envolvam a utilização de dados diretamente obtidos com os participantes”.

Antes de entrevistar as pessoas, um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE foi entregue, lido e assinado por cada participante. Somente com a permissão do entrevistado, as etapas de campo da pesquisa que os envolviam foram desenvolvidas.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo foi realizado na localidade de Umburana, comunidade rural situada no distrito de Realejo, conforme divisão territorial datada de 2001, localizada a 18km da sede municipal de seu município, Crateús, identificado na Figura 9.

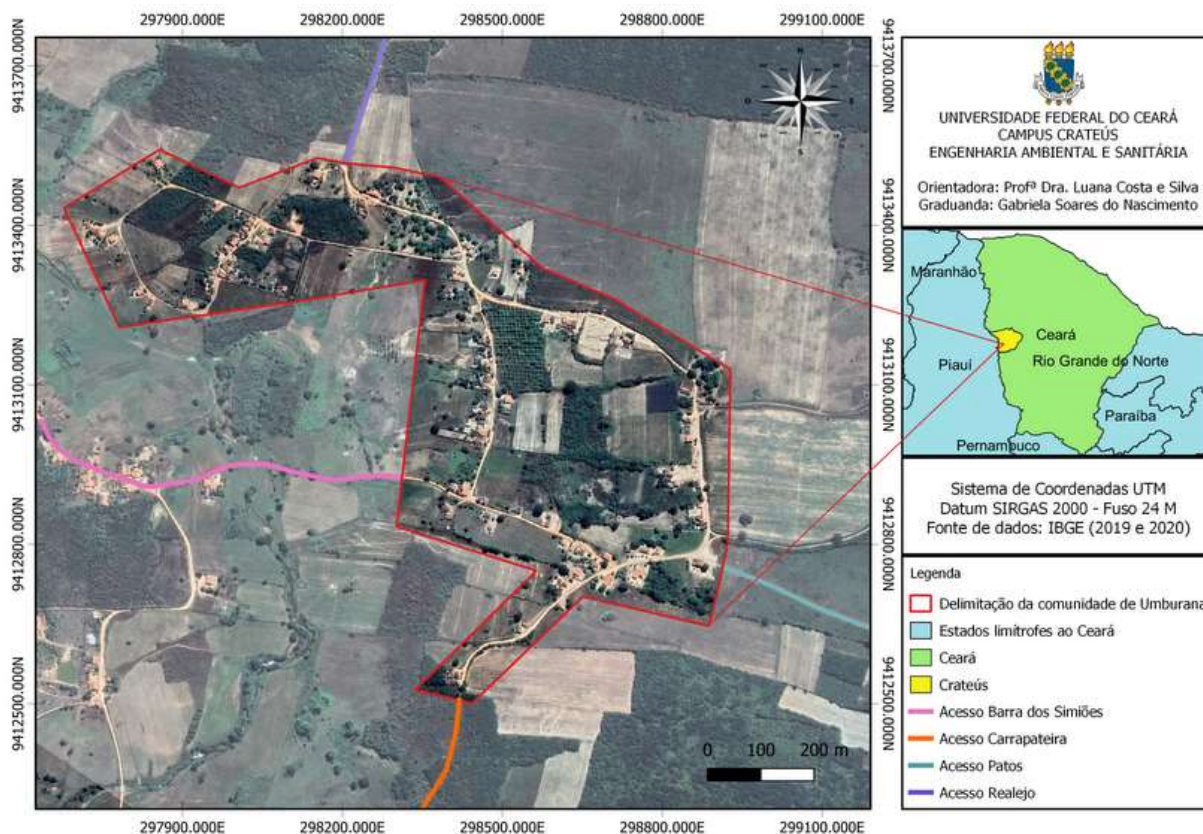
Figura 9 – Localização do Município de Crateús - CE, Brasil.



Fonte: elaborada pela autora

Possui coordenadas geográficas de latitude igual à  $5^{\circ}18'25.95''S$  e de longitude  $40^{\circ}49'03.37''O$ , com possíveis acessos a partir das estradas oriundas do Realejo, Patos, Carrapateira e Barra dos Simeões, conforme Figura 10.

Figura 10 – Localização da Comunidade de Umburana, Crateús - CE



Fonte: elaborada pela autora

O distrito possui cerca de 3 mil habitantes e se destaca por possuir um dos principais reservatórios da região, o Açude Realejo. Umburana está situada em sua zona rural e possui cerca de 150 habitantes, conforme dados levantados junto à presidenta da associação comunitária. Assim como na sede do município, o clima predominante na comunidade de Umburana é caracterizado por temperaturas elevadas, com momentos de sensação térmica mais amena, provavelmente, pela presença de espaços bastante arborizados, ruas sem pavimentação asfáltica e ausência de edificações de grande altura.

Quanto à base econômica, predomina na comunidade a prática de agricultura, particularmente para subsistência, pelas famílias residentes, seja em pequenos terrenos próximos às residências ou em locais, com igual ou maior extensão, mais distantes das casas.

Além disso, o deslocamento em busca de emprego e educação em outras regiões, principalmente, na zona urbana, é recorrente.

#### **4.1 A gestão dos RS no município de Crateús**

A coleta, o transporte e a disposição dos RS da cidade sede e, em parte, da zona rural do município, que possuam características domésticas, podendo ser oriundos do comércio e da administração pública, se em conformidade com o volume regulamentado, são de execução da iniciativa privada, por delegação, mas a competência é do município. Embora no setor de coleta, transporte e destinação final dos RS, atualmente, a atribuição da SEMAM seja apenas coordenar o trabalho da Recicratiú e realizar ações de Educação Ambiental (EA), cabendo as demais atribuições, segundo o secretário entrevistado e o último edital de licitação do serviço de execução do manejo de RS, de 2019, à Secretaria de Infraestrutura municipal, há desencontro de informações e aquela secretaria é sempre apontada pela população quando o assunto é RS.

A SEMAM foi instituída em 2006, possuindo, atualmente, 12 servidores/funcionários. A Recicratiú foi criada em 2012, ano de implantação do Programa de Coleta Seletiva Municipal, sendo composta atualmente por 25 associados, os quais trabalham em uma estrutura física em formato de galpão. Localizada na saída de Crateús, sentido Teresina-PI, possui localização estratégica ao estar no caminho para o lixão da cidade. Conta, atualmente, com 4 caminhões carroceria, os quais proporcionam a execução da coleta seletiva na zona urbana do município e a coleta convencional e seletiva na zona rural, devido ser uma área que o caminhão compactador não atende.

A Associação Recicratiú é responsável pela coleta seletiva em todo município, além da coleta convencional da zona rural. Esta coleta simultânea dos resíduos recicláveis e dos rejeitos não favorece à EA, ao passo que a população não consegue identificar o que está sendo aproveitado pela Recicratiú e o que está sendo encaminhado para o lixão municipal.

Ao avaliar os serviços prestados no perímetro urbano e rural, o secretário ressaltou a importância do serviço oferecido ser porta a porta. Entretanto, criticou a baixa adesão da população. Nesse aspecto, embora já tenham havido campanhas sobre a coleta seletiva no início do programa, sabe-se que a EA deve ser um processo contínuo. A diminuição paulatina de execução de programas/projetos de EA na área de RS pode ser determinante para essa falta de adesão à coleta seletiva, sobretudo quando se verifica que esse processo ainda não é acessível a todos, principalmente zona rural.

Outra problemática é o lixão municipal, atualmente única forma de disposição final. A partir da Lei 12.305/2010, esta vem sendo uma constante na pasta política ambiental, que não tem conseguido ser equalizada. Uma estratégia fundamental é a formação de consórcios intermunicipais como auxílio ao desafio que, sobretudo em municípios de pequeno porte, encontram na gestão dos resíduos, viabilizando o cumprimento da legislação ambiental (SALES, 2013).

O secretário entrevistado confirma, quando afirma que a manutenção do lixão do município se deve ao quesito financeiro. O município não consegue, individualmente, construir e manter um aterro sanitário, embora seja a forma adequada prevista pela legislação do Brasil de disposição final.

O plano é investir na política pré-aterro, incentivada pelo Governo Estadual, em colaboração com os municípios do Consórcio Público de Manejo de Resíduos Sólidos dos Sertões de Crateús, a saber: Ararendá, Independência, Ipaporanga e Novo Oriente. A previsão é Crateús, como pólo do consórcio, receber uma Central Municipal de Resíduos (CMR), espaço que, além de realizar a separação dos resíduos urbanos recicláveis, também dará destinação final adequada aos resíduos orgânicos e da construção civil.

Embora a iniciativa seja valiosa, entende-se que se não houver investimento contínuo massivo em EA, a falta de adesão da população pode comprometer a viabilidade do programa e a manutenção de toda sua logística de funcionamento. Há evidente fragilização das políticas voltadas a gestão dos RS devido, principalmente, à falta de continuidade de programas de EA, o que explicita a carência de sensibilização com o tema por parte da sociedade (FONSECA, 2010).

Em relação à zona rural, a atuação da secretaria é sobre as ações de limpeza em áreas poluídas e fiscalização, a qual resulta em advertência e, se necessário, multa, mais especificamente diante das comuns e intensas práticas de queimada e disposição de resíduos a céu aberto. Além disso, contam com o apoio da Secretaria de Educação na implementação de projetos de EA nas escolas que procuram colaborar com a mitigação dessa problemática, mas foi destacada a importância do apoio dos líderes comunitários.

Em relação à necessidade de especificação dos RSDR na própria legislação, embora não realizem caracterização periódica dos RS municipais, possuem a percepção de que, no caso de Crateús, os resíduos coletados na zona rural possuem pouca variação comparando aos resíduos gerados no perímetro urbano. Este posicionamento demonstra contradição, pois, embora aleguem que as características dos RSDR podem ser equiparadas às dos RS domésticos urbanos, a implementação de políticas públicas não incidem com igual intensidade sobre estes.

Apesar dos nove anos de implantação da coleta seletiva no município, segundo o presidente da associação, a habitual forma de descarte dos resíduos adotada ainda pela maioria da população é sem nenhuma separação por tipologia, costume ainda mais presente na zona rural, visto ser em conjunto com a coleta convencional. Em contradição, essa prática acaba sendo incentivada pelo próprio presidente da Associação, quando, ao ser indagado que tipo de material recebem, sua fala é recorrente em afirmar que são todos, porque no galpão realizam a triagem. Embora seja notório que o objetivo é não perder material, esta postura revela a falta de capacitação dos associados, pois interfere no custo-benefício do trabalho da Associação.

Em busca de alternativas rápidas para essa problemática, uma das ações adotadas é a pré separação ainda no caminhão de coleta, por meio da identificação visual dos materiais impróprios para a reciclagem, para assim dispô-los no lixão, atual forma de disposição vigente no município.

Segundo controle de vendas da Recicratiú, atualmente, os principais tipos de resíduos recicláveis comercializados são:

- plástico (PEAD ou polietileno de alta densidade, PVC ou policloreto de vinila e PS ou poliestireno);
- filme cristal (Polietileno de Baixa Densidade ou PEBD e Polipropileno ou PP);
- filme colorido (PEBD);
- PET (tereftalato de polietileno), cadeira (Polipropileno ou PP);
- papel branco, papel misto e papelão;
- alumínio panela (“alumínio mole”), perfil (perfilados de alumínio), latinha e alumínio duro (duralumínio).

A Associação tem parceria com empresas privadas que realizam a compra desses resíduos. Recentemente, o transporte direto dos materiais pela Recicratiú, sem atravessadores, possibilitou a valorização do trabalho, cooperando com o aumento da renda rateada entre associados. O tipo de material mais presente no RS triado é o papelão, no caso específico da zona rural, o plástico. Provavelmente, pelo fato da sede possuir comércio bem maior, o que gera maior quantidade de caixa de papelão e outras embalagens similares.

Embora a abrangência do serviço de coleta não seja universal no município, conforme o Plano de Coletas Seletivas do Sertão de Crateús 2, de 2019, supera os 75% da população atendida (CEARÁ, 2019). Ressalta-se que o secretário revelou que há capacidade de expansão dos serviços de coleta convencional e seletiva, transporte e destinação final em relação à demanda atual do município. Sobre a região do Realejo, onde Umburana está inserida, destacou-se a intensa participação do distrito, o que, segundo a Recicratiú, realça a importância

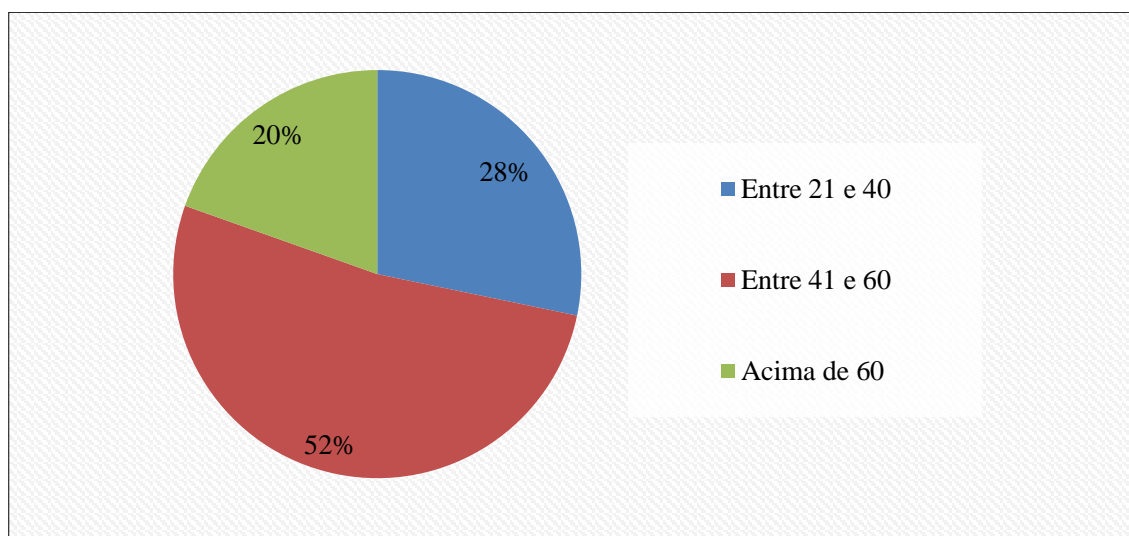
de ampliar os dias de coleta do caminhão para atender a toda essa demanda. Este destaque da localidade demonstra a potencialidade que já existe e deve ser aproveitada em benefício da região. Aliando-se à capacidade de ampliação dos serviços municipais de manejo de resíduos, percebe-se um caminho a ser valorizado e fortalecido nas ações subsequentes locais e políticas públicas.

#### 4.2 O manejo dos resíduos sólidos na comunidade de Umburana

As mulheres são unânimes quando o assunto é responsabilidade pelo manejo dos RS das famílias entrevistadas. Era de se esperar, visto que, sobretudo no meio rural, segundo Jablonski (2010), ainda cabe às mulheres a responsabilidade, exclusiva ou marjoritária, pelas atividades domésticas, além do cuidado com os filhos.

Estas possuem idade avançada, somente 28% são jovens adultas, com idade entre 21 e 40 anos, e escolaridade baixa, a maioria não chegou a completar o ensino fundamental I (57%), conforme mostram os Gráficos 1 e 2, respectivamente.

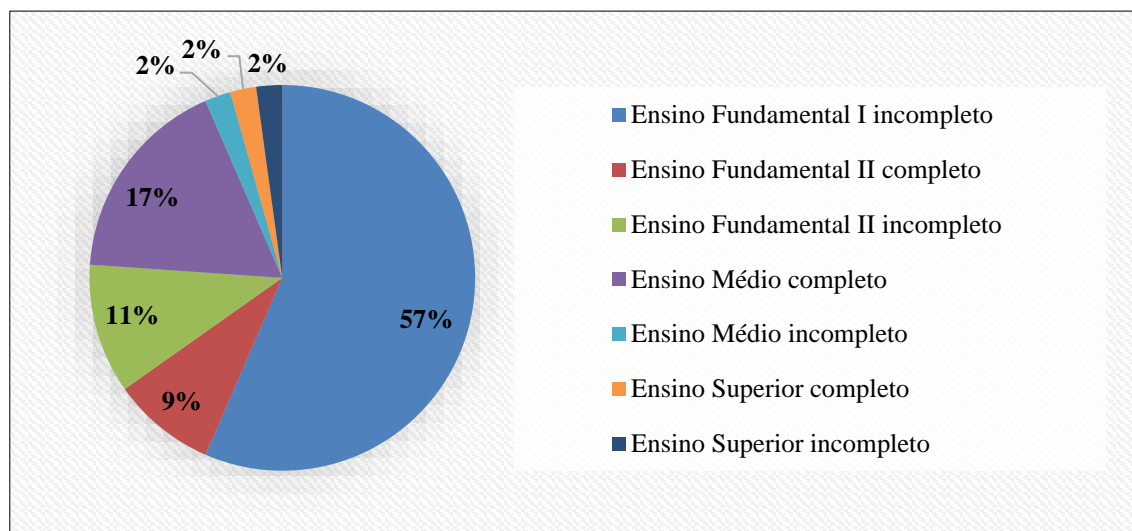
Gráfico 1 – Idade das entrevistadas



Fonte: elaborada pela autora



Gráfico 2 – Nível de escolaridade das entrevistadas



Fonte: elaborada pela autora

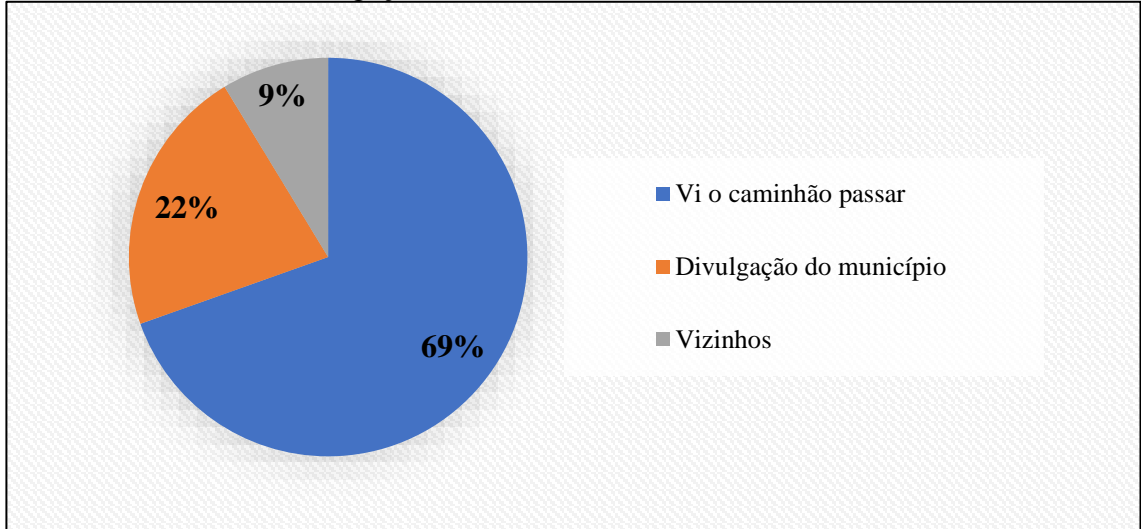
Em geral, as políticas públicas, quando chegam ao campo, são desenvolvidas por pessoas da zona urbana, o que pode tornar-se um empecilho. A educação no campo exige maior sensibilidade para entender as diferentes vivências camponesas, tornando, assim, a educação prática facilmente aplicável em suas rotinas e vidas (MULLER, 2017). A baixa escolaridade rural impõe o desafio de adaptar as metodologias de EA, que chegam prontas das cidades, ao povo do campo, evitando-se o uso de termos técnicos e atividades impraticáveis. Precisa-se valorizar o conhecimento empírico do local, mas buscar inserir novos conceitos e habilidades, sem desprezar o potencial desse povo.

Ao tratar de RS nas zonas rurais outra característica considerável é a fonte de renda. Para incentivar a permanência no campo, estratégias sociais de pluriatividade e múltiplas fontes de renda têm ganhado destaque (MOREIRA, 2007). No povoado de Umburana predominam a aposentadoria (20%) e a agricultura (76%), com a presença incipiente de profissional de estética (manicure) e de agente de saúde, ambas 2%. Como incentivo a pluriatividade no campo, a gestão descentralizada dos RS mostra-se como uma alternativa, principalmente aos jovens, que com uma fonte de renda local terão a possibilidade de manter-se no campo.

Sobre a participação em associações comunitárias, verificou-se que um pouco mais da metade das entrevistadas são associadas (57%). Este caráter de coletividade e organização inerentes ao campo, juntamente com a proximidade entre as famílias, é um fator que pode tornar-se facilitador do sucesso de programas de valorização de RS e EA locais, se bem planejados e desenvolvidos.

Quanto ao manejo de RS, 91% conseguiram identificar o dia que o caminhão de coleta passa, mas, conforme o Gráfico 3, somente 22% por causa da divulgação do município, o que confirma a necessidade de intensificar as ações municipais em prol do aumento da adesão.

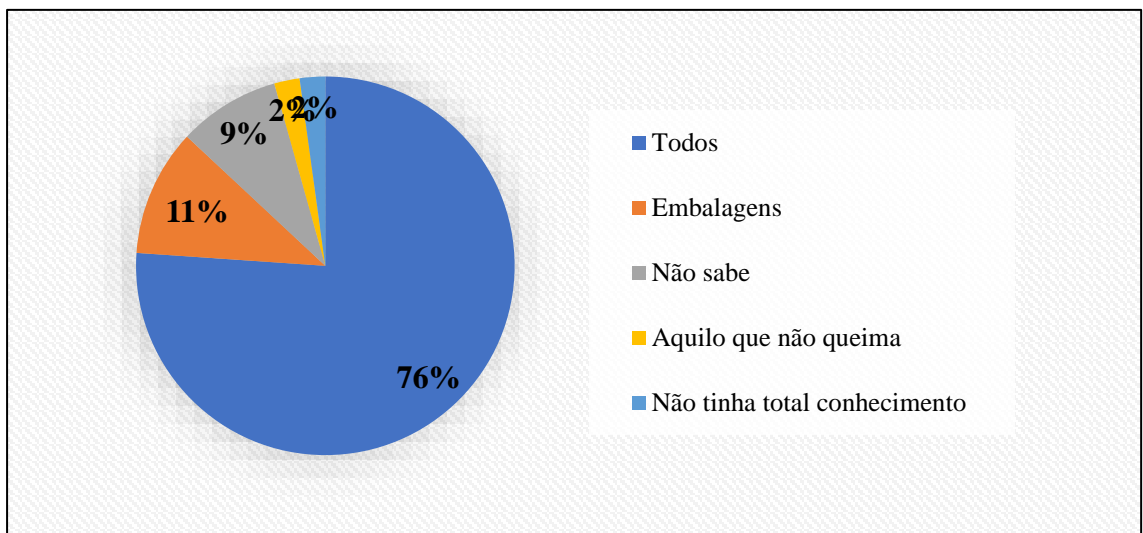
Gráfico 3 – Meios de divulgação da coleta na comunidade de Umburana



Fonte: elaborada pela autora

Em relação ao tipo de resíduo que é coletado pelo caminhão, 76% afirmaram ser todos os tipos, conforme Gráfico 4.

Gráfico 4 – Identificação dos tipos de resíduos coletados

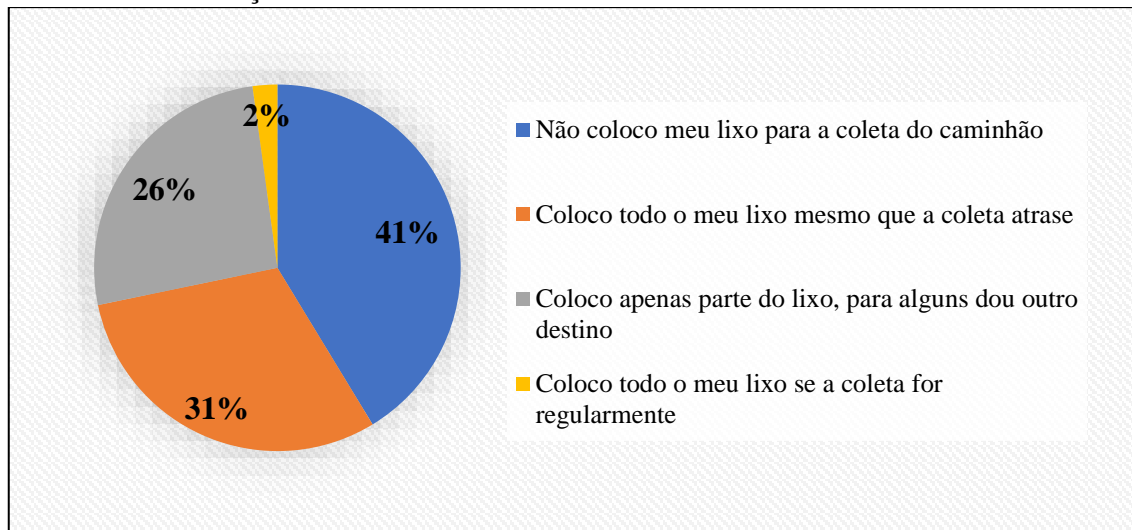


Fonte: elaborada pela autora

Percebeu-se que algumas pessoas demonstraram estar em dúvida ao responder, o que pode estar associado à baixa adesão comunitária ao serviço ou sua fraca divulgação.

Ao avaliar a adesão das famílias à coleta dos resíduos, conforme Gráfico 5, 41% das entrevistadas relataram não dispor nenhum resíduo para a coleta do caminhão.

Gráfico 5 – Avaliação da adesão individual familiar à coleta de resíduos sólidos

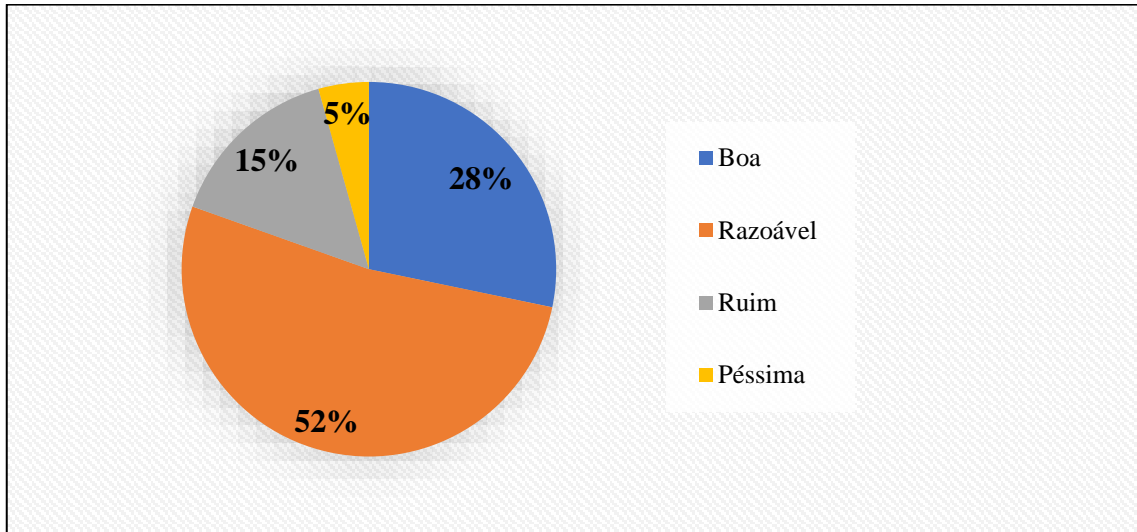


Fonte: elaborada pela autora

Pode não ser apenas a regularidade do serviço que impede a adesão por parte das famílias, afinal apenas 2% associaram o armazenamento de seus resíduos à regularidade da coleta. Embora a maioria tenha respondido que tem ciência de que o caminhão coleta qualquer material que dispuserem, a adesão ainda é baixa, contradizendo a percepção do presidente da associação. Provavelmente, o armazenamento, e consequente coleta, dos RS gerados em 15 dias pelas famílias que aderem gera a falsa impressão de grande quantidade de material reciclável se comparado aos resíduos de determinados bairros da cidade sede, por exemplo.

Na avaliação sobre a participação da comunidade na coleta, como mostra o Gráfico 6, 28% classificaram como boa, o que entra em consonância com os resultados apresentados pelo Gráfico 5, demonstrando que as respostas estão próximas da realidade.

Gráfico 6 – Avaliação da comunidade sobre a adesão à coleta de resíduos sólidos

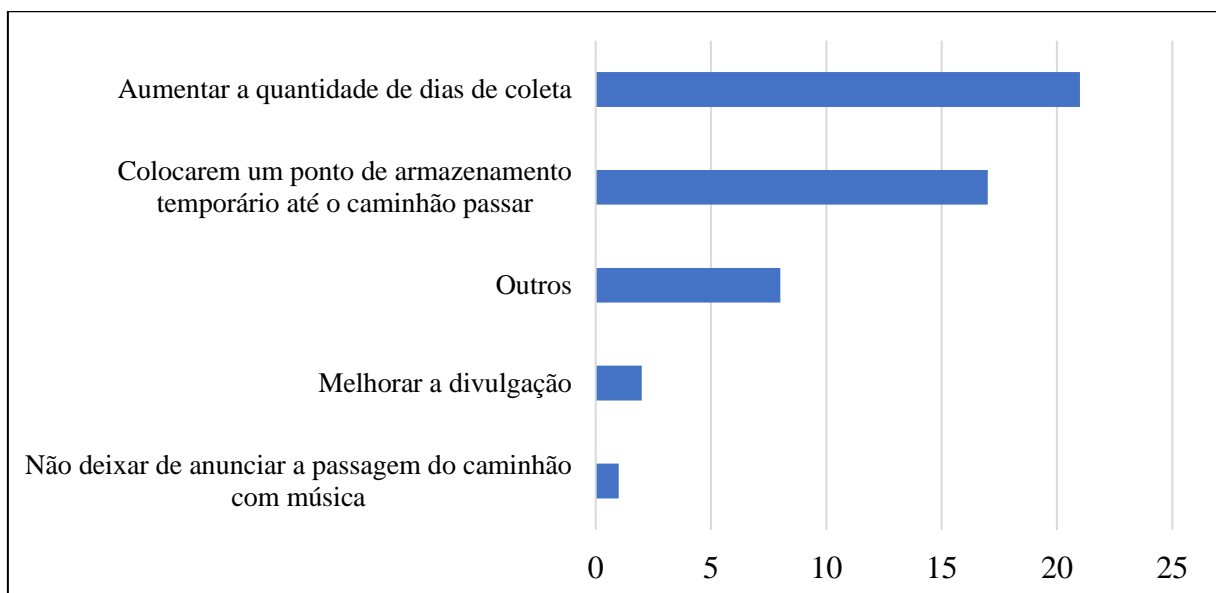


Fonte: elaborada pela autora

Poderia-se esperar que aqueles que reconheceram não colocar seus RS para o caminhão coletar, 41%, identificassem como péssima a adesão comunitária à coleta de RS. Entretanto, apenas 5% tiveram essa percepção. O que pode demonstrar que estes verificam a adesão de outros moradores, sendo um potencial para as ações de EA terem ótimo alcance e funcionarem como incentivo mútuo.

Na tentativa de entender as causas dessa falta de adesão, foi levantada, pelas entrevistadas, a importância da regularidade da coleta, discussão que converge com o Gráfico 7, o qual identifica que o intervalo de dias considerado ideal entre uma coleta e outra é menor.

Gráfico 7 – Sugestões da comunidade para aumentar adesão à coleta



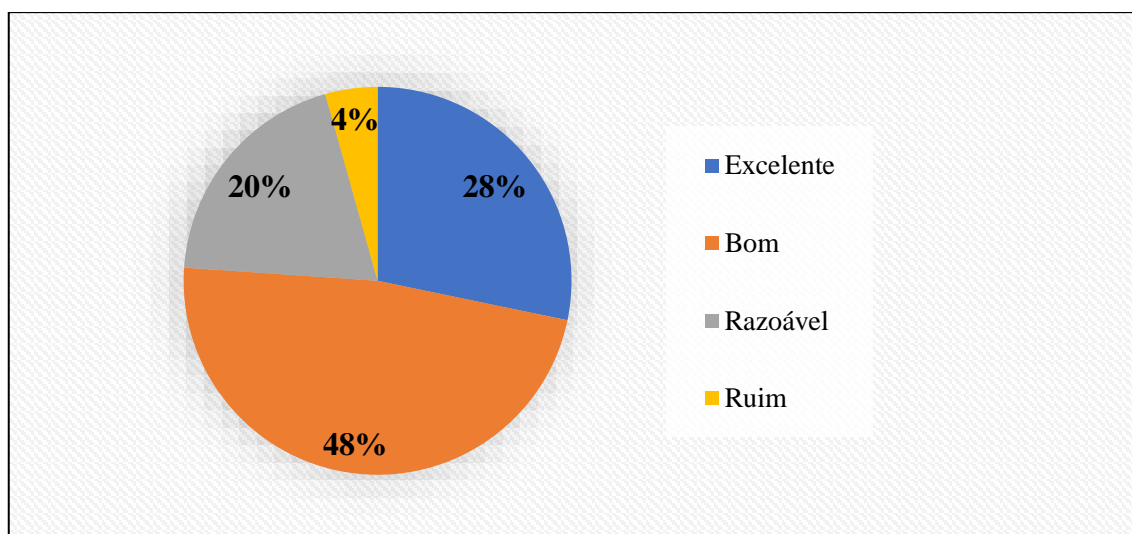
Fonte: elaborada pela autora

Algumas moradoras relataram que armazenar todos os resíduos durante quinze dias se torna inviável. Portanto, dentre as medidas de facilitação citadas, instalar ecopontos para armazenamento temporário foi recorrente. No caso daquelas que escolheram “outros” o destaque foi para a realização da coleta em toda a comunidade, pois foi identificado um trecho que não faz parte da rota do caminhão, conforme expôs a Figura 3.

Por outro lado, houveram pessoas que ressaltaram que os resíduos gerados em sua residência não são tão volumosos, podendo ficar armazenados em sacos até o dia da coleta, sem grandes inconvenientes, até a coleta quinzenal. Salientaram que a funcionalidade de ecopontos só seria possível com boas estratégias que impedissem que animais, comumente soltos nas vias públicas, derrubassem e/ou revirassem os resíduos, espalhando-os pela rua, o que geraria transtornos.

Embora hajam algumas críticas ao serviço de gestão de RS, confirmando os relatos do gestor e do presidente da Associação, em geral, a coleta foi bem avaliada, recebendo 48% de avaliação boa e 28% excelente, como expõe o Gráfico 8.

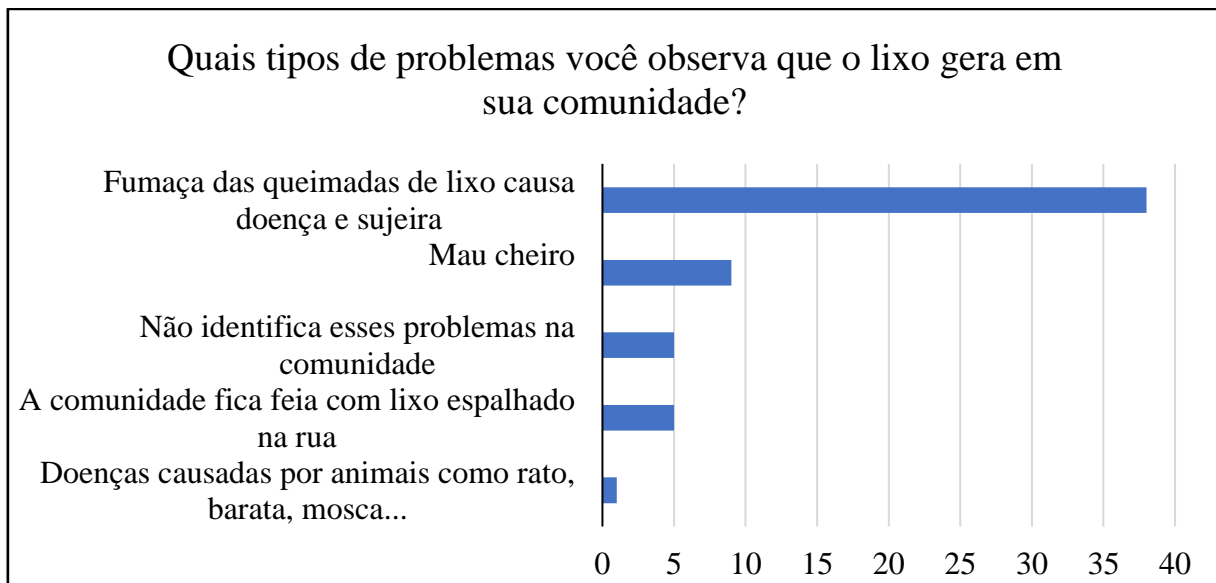
Gráfico 8 – Avaliação sobre o serviço prestado de coleta



Fonte: elaborada pela autora

Atualmente, a problemática mais comum, segundo as participantes da entrevista, é a poluição ocasionada pelas queimadas de resíduos, como mostra o Gráfico 9. Reconhecem ser causa de doenças e de dificuldade de manutenção da limpeza.

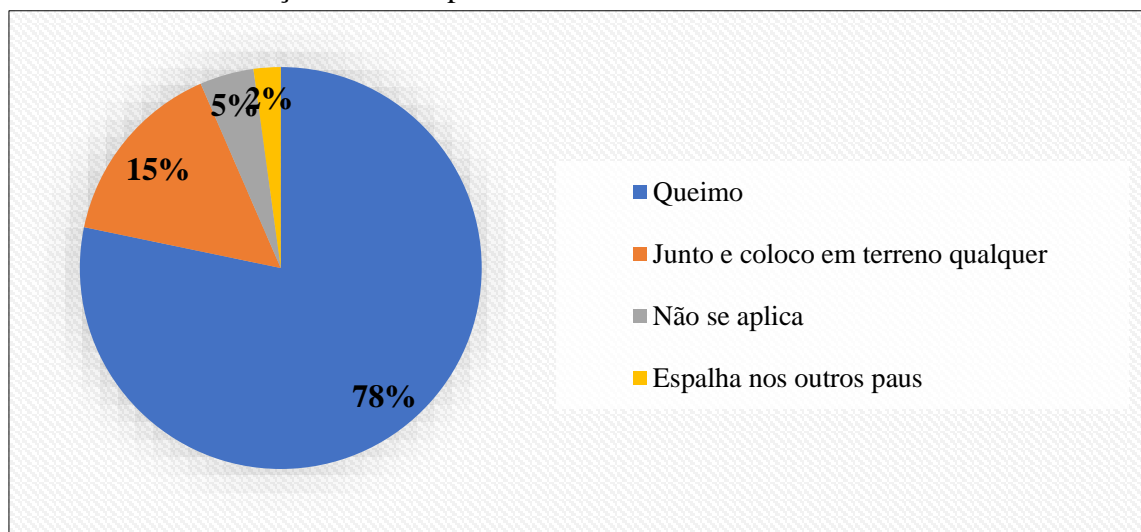
Gráfico 9 – Identificação dos problemas causados pelos resíduos na comunidade



Fonte: elaborada pela autora

Embora também haja queima de resíduos domésticos, foi relatado que a maior parte é de podas/folhas caídas, acarretando, por vezes, grandes plumas de fumaça, as quais produzem danos locais, como geração/agravo de problemas respiratórios e odor forte, mas também globais, como emissão de gases de efeito estufa. É perceptível, o quanto as fumaças incomodam. Entretanto, contraditoriamente, segundo os relatos, praticamente todas as residências realizam a prática, ou seja, os mesmos que se disseram prejudicados relataram fazer uso dessa estratégia, sobretudo com resíduos de podas/folhas de árvores, como o Gráfico 10 expõe.

Gráfico 10 – Destinação final das podas ou folhas secas



Fonte: elaborada pela autora

A prática comum é amontoar em lugares inapropriados para posterior queima, conforme mostra a Figura 11.

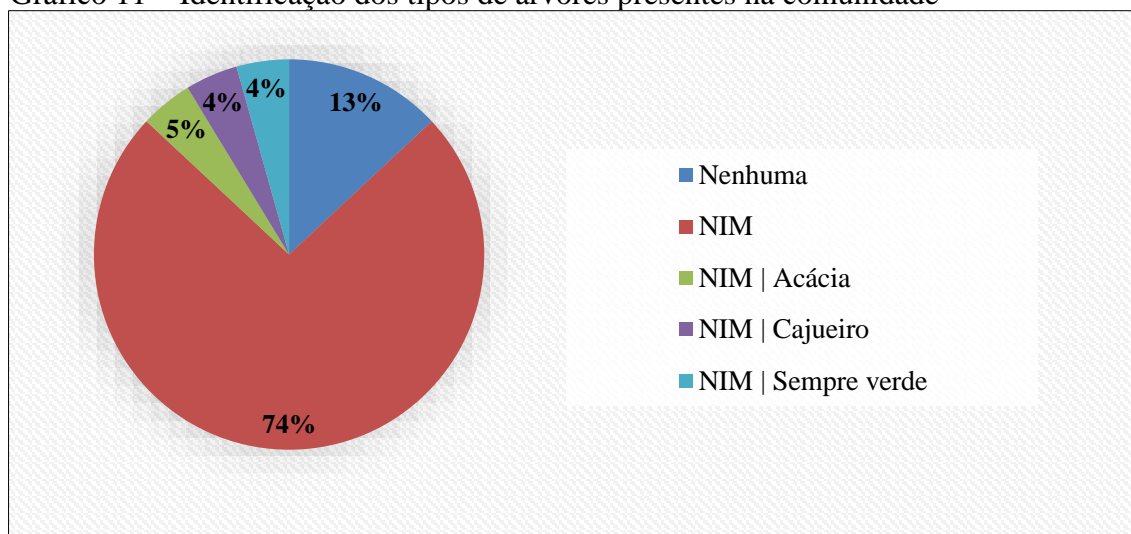
Figura 11 – Disposição inadequada de resíduos de poda de nim



Fonte: elaborada pela autora

Além da fuligem e dos gases emitidos pela queima de qualquer poda, a predominância nos quintais e nas calçadas de *Azadirachta indica*, conhecida popularmente como nim indiano, preocupa. O Gráfico 11 mostra as espécies de árvores que estão presentes nos arredores das habitações.

Gráfico 11 – Identificação dos tipos de árvores presentes na comunidade



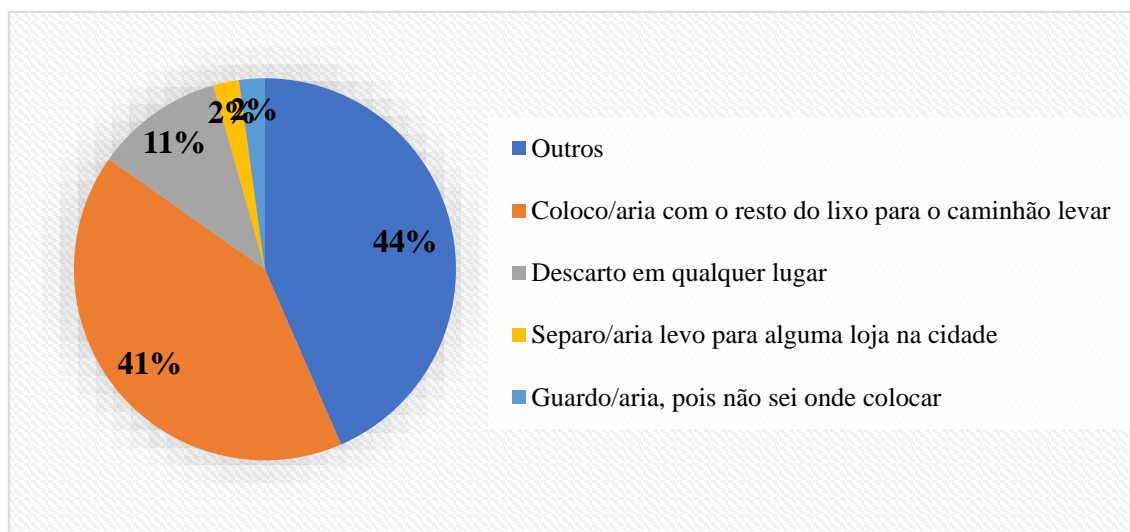
Fonte: elaborada pela autora

Esta árvore é exótica do sul africano e é conhecida pela produção de substâncias tóxicas a variadas espécies. Atrelado a isso, a espécie necessita de poda frequente, dado seu crescimento acelerado, o que resulta na geração considerável de resíduo de poda e, conseqüentemente, a predominância de sua queima como forma de destinação final mais imediata, onde não se tem destinação adequada. A literatura científica ainda permanece incerta quanto às interferências na saúde humana da poluição resultante da queima de poda dessa espécie.

Sobre os resíduos eletroeletrônicos, ainda é baixa sua presença no local, ao contrário do observado em centros urbanos. Algumas participantes alegaram não possuir esse tipo de resíduo em casa ou raramente, mesmo após ser exemplificado para elucidar possíveis obstáculos de comunicação devido à falta de conhecimento da nomenclatura técnica. Todavia, quando perguntadas sobre que destino dariam, caso gerassem, foi perceptível o total desconhecimento sobre a logística reversa desse tipo de resíduo, conforme apresentado no Gráfico 12, mesmo após explicação do significado do conceito.



Gráfico 12 – Formas de descarte do resíduo eletroeletrônico

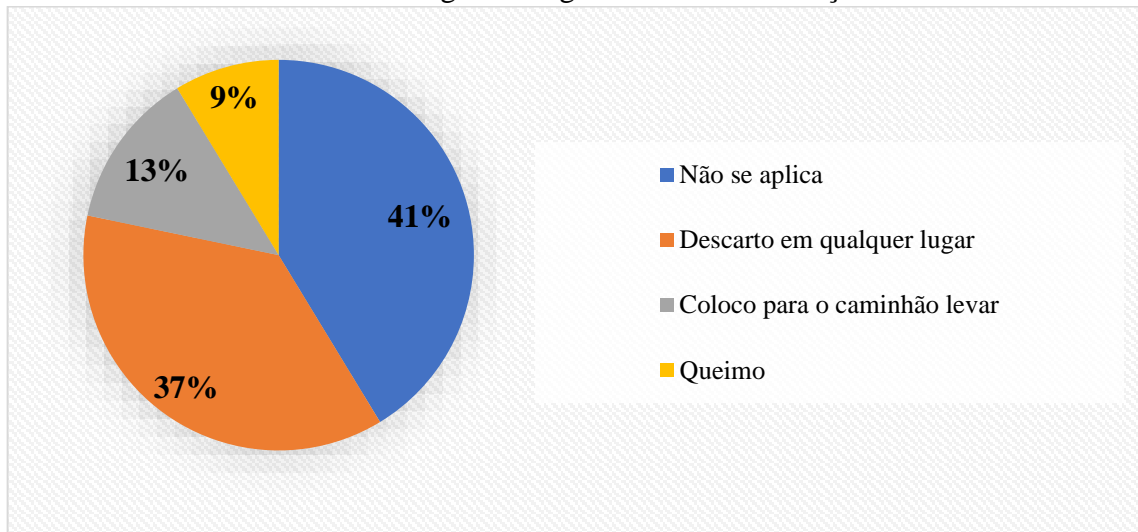


Fonte: elaborada pela autora

Os produtos agropecuários, de uso pela maioria das famílias (59%), mesmo que sejam considerados Resíduos Agropecuários pela PNRS (2010) e de responsabilidade do gerador, o descarte de suas embalagens por agricultores de subsistência geralmente é inadequado. São produtos que são muitas vezes impostos pelos Programas Estatais e agências de financiamento, mas não são acompanhados de assistência técnica que os orientem, restando como via de informação os comerciantes, que não possuem ou não repassam as orientações para adesão à logística reversa, na maioria dos casos.

A logística reversa, como forma adequada de destinação, não foi citada por ninguém, conforme Gráfico 13, nem para embalagens de agrotóxicos nem de medicamentos ou outros produtos hospitalares. Os 76% que reconheceram fazer uso de medicamentos de forma mais frequente, não dão destinação adequada para tais resíduos, recebem o mesmo destino dos RS domésticos.

Gráfico 13 – Descarte das embalagens de agrotóxicos e de serviço de saúde



Fonte: elaborada pela autora

Esta constatação é preocupante, mas corrobora com estudos que afirmam que, apesar da consciência sobre os malefícios ambientais que esses resíduos podem causar, há ausência de informações sobre a forma correta de destinação final (SILVA, 2016).

Por fim, de modo a verificar o nível de engajamento das famílias participantes para execução das propostas do presente projeto, indagou-se sobre o interesse em participar do projeto, seja por meio de reuniões, ações ou simplesmente colaborando com os participantes. O Gráfico 14 mostra o resultado.

Gráfico 14 – Disponibilidade em participar do projeto



Fonte: elaborada pela autora

Verifica-se que 85% das famílias participantes estão dispostas a colaborarem com o projeto de forma integral, possivelmente por já terem começado a entender a problemática e a importância de mudá-la. Dessa maneira, notou-se que as entrevistas já podem ter funcionado como espaço de EA. Todavia isso não seria possível se as pessoas não se encontrassem sensíveis a mudanças e a buscar soluções aos problemas identificados. É necessário que não seja descontinuada.

### 4.3 Composição gravimétrica dos resíduos da comunidade de Umburana

Segundo observado e anotado no diário de campo, das 58 casas de moradia fixa da comunidade, na primeira e na segunda coletas acompanhadas, foram recolhidos resíduos de 18 e 19, respectivamente. A variação irrelevante também se verificou no peso total dos resíduos coletados: na primeira, 131kg, e na segunda, 129kg. A Tabela 2 expõe essa variação nas amostragens, juntamente com os resultados da pesagem de cada tipologia de RS considerada.

Tabela 2 – Pesos obtidos através dos quarteamentos

TIPOLOGIA	AMOSTRAGEM 1	AMOSTRAGEM 2
	(KG)	(KG)
Plásticos	5	5
Papel/papelão	1	2
Metais	4	2,5
Matéria orgânica	1,5	2
Rejeitos	6	8
<b>Peso total da amostra (após o quarteamento)</b>	<b>17,5</b>	<b>19,5</b>

Fonte: elaborada pela autora

As semelhanças entre as duas amostragens podem sugerir certa constância nas características tanto de geração quanto de adesão comunitária. Contudo, algumas peculiaridades podem ser destacadas, uma vez que há uma grande discrepância entre os volumes de resíduos destinados de uma residência para outra, havendo casas que chegam a dispor para coleta o equivalente a três sacos de 60kg, enquanto outras apenas uma sacola de 3kg. Com base nesses valores de peso da caracterização quali-quantitativa, a Tabela 3 mostra os resultados percentuais obtidos.

Tabela 3 – Composição gravimétrica dos resíduos de Umburana

TIPOLOGIA	AMOSTRAGEM 1	AMOSTRAGEM 2
	(%)	(%)
Papel/papelão	5,71	10,26
Matéria orgânica	8,57	10,26
Metais	22,86	12,82
Plásticos	28,57	25,64
Rejeitos	34,29	41,03
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fonte: elaborada pela autora

A partir dos resultados obtidos é possível observar que a ordem de prevalência das tipologias de resíduos não variaram, embora tenha sido observado aumento dos papéis/papelões, matéria orgânica e rejeitos, e diminuição dos metais e plásticos na segunda amostragem. Isso pode ser resultado da diminuição de renda que ocorre no fim do mês em comunidades que possuem famílias com perfil econômico dependente de aposentadorias ou outros benefícios sociais recebidos no início do mês. Consequentemente, há uma tendência ao consumo de industrializados comercializados em embalagens de metais e plásticos diminuir.

Sistematizou-se, para fins de análise, os valores de cada tipo de resíduo nas duas amostragens e obteve-se a média de geração por coleta, expostos na Tabela 4.

Tabela 4 – Média das amostragens por tipologia

TIPOLOGIA	PESO	(%)
Papel/papelão	1,5	8,11
Matéria orgânica	1,75	9,46
Metais	3,25	17,57
Plásticos	5	27,03
Rejeitos	7	37,84
<b>Total</b>	<b>18,5</b>	<b>100,00</b>

Fonte: elaborada pela autora

Observa-se que a porcentagem de rejeitos foi a maior entre as categorias. O fato da não separação e falta de armazenamento dos resíduos corretamente contribuem para essa alta porcentagem de rejeitos, visto que, alguns resíduos poderiam ser reaproveitados, porém perdem seu potencial devido à mistura com os demais.

Dentre os recicláveis, evidencia-se a predominância do plástico (embalagens - plástico polipropileno (PP), plástico polietileno de alta densidade (PEAD), plástico polietileno de baixa densidade (PEBD) e PET, além do plástico filme – PVC – e sacolas – PEBD e PEAD), confirmando a informação prévia do gestor e presidente da Associação, o que denota que deve ser característica recorrente e considerável.

Observa-se também, pela Tabela 4, a baixa presença de matéria orgânica nos resíduos da comunidade de Umburana coletados pela Recicratiú. É importante ressaltar que não foi possível a caracterização da totalidade de resíduos orgânicos, pois a perspectiva era contar com o apoio da comunidade para o armazenamento temporário na própria casa para fins de geração de dados. Contudo, devido ao costume local, característico de regiões rurais, de destiná-los para a alimentação de animais, como galinhas, porcos e vacas, os moradores não concordaram com a proposta de conservar os restos alimentares até o fim do dia para a caracterização.

Assim, os números relativos à matéria orgânica, dizem respeito ao que foi entregue ao caminhão, o que revela a baixa demanda comunitária pelo serviço de coleta deste tipo de resíduo, expondo discordância com estatísticas nacionais quanto à composição dos RSU, categoria que hoje os RSDR estão incluídos. Não sendo constituinte predominante, os RSDR requerem manejo diferenciado pelo poder público, iniciativas de valorização diferenciadas, que atendam às características inerentes à zona rural.

As categorias “vidros” e “rejeitos de banheiro”, as quais não passaram pelo processo de quarteamento, retornaram os seguintes resultados expostos na Tabela 5.

Tabela 5 – Pesagens obtidas das categorias vidro e rejeitos de banheiro

TIPOLOGIA	AMOSTRAGEM 1		AMOSTRAGEM 2	
	(KG)	(%)	(KG)	(%)
<b>Rejeitos banheiro</b>	27	20,61	25	19,38
<b>Vidros</b>	26	19,85	23	17,83

Fonte: elaborada pela autora

Comparando aos resultados obtidos por Martins *et al* (2009) em sua pesquisa sobre os RS de um assentamento rural em Luiziana - PR, observam-se semelhanças nos resultados obtidos, como apresenta a Tabela 6.

Tabela 6 – Comparativo de composição gravimétrica de comunidades rurais

<b>TIPOLOGIA</b>	<b>MARTINS <i>et al</i> (2009) (%)</b>	<b>COMUNIDADE DE UMBURANA (%)</b>
<b>Papel/papelão</b>	9	8,11
<b>Plásticos</b>	17	27,03
<b>Metais</b>	23	17,57

Fonte: elaborada pela autora

O autor executou metodologia de caracterização parecida e obteve o “papel” como categoria de menor relevância, de forma semelhante a esta pesquisa. Já em relação aos “plásticos”, a comunidade de Umburana apresentou cerca de 10% a mais em sua composição, indicando preponderância proporcional, o que pode ser justificada pela crescente modernização do campo, considerando que o artigo confrontado tem um lapso temporal de 12 anos.

## **5 GESTÃO DESCENTRALIZADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS RURAIS**

Com base no levantamento e análise dos dados coletados foi possível traçar relação entre os principais problemas identificados e seus respectivos impactos. Diante da percepção das potencialidades e fragilidades comunitárias e municipais, a proposta é que sejam adotadas de imediato ações de gestão a curto/médio prazo, como mostra a Tabela 7.

Tabela 7 – Gestão de Resíduos Sólidos Domésticos Rurais a curto/médio prazo

<b>PROBLEMÁTICA</b>	<b>IMPACTO</b>	<b>RESPONSÁVEL/IS PELA IDENTIFICAÇÃO</b>	<b>AÇÃO DE GESTÃO</b>	<b>RESPONSÁVEL/IS PELA IMPLEMENTAÇÃO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pouca participação da juventude no manejo dos RS</li> <li>- Baixa escolaridade das atuais responsáveis pelo manejo doméstico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Baixa adesão à coleta</li> <li>- Falta de conhecimento para desenvolvimento de alternativas de gestão</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pesquisadora (através da análise das respostas das entrevistas com a comunidade)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificação de jovens da comunidade para se formarem como “Sementes da Sustentabilidade”, multiplicadores comunitários de sustentabilidade</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunidade</li> <li>- Apoio técnico</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desconhecimento dos envolvidos sobre a gestão dos RS de Umburana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de iniciativas de melhorias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pesquisadora (através da análise das respostas das entrevistas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apresentação dos resultados dessa pesquisa para os envolvidos em reunião</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pesquisadora</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Divulgação deficiente do serviço de coleta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Baixa adesão à coleta</li> <li>- Destinação inadequada de RSDR</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunidade</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Distribuição de cartazes com informações sobre a coleta</li> <li>- Divulgação de dados, como índice de adesão comunitária e lembrete de coleta, em grupo de mensagem instantânea</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apoio Recicratiú</li> <li>- Apoio municipal</li> <li>- Sementes da Sustentabilidade</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perda de materiais recicláveis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perda de renda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Representante da Recicratiú</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ações de EA, com ênfase na coleta seletiva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apoio Recicratiú</li> <li>- Apoio municipal</li> </ul>

	- Sobrecarga da disposição final	- Pesquisadora (através da caracterização)		- Apoio Técnico - Sementes da Sustentabilidade
- Falta de espaço para armazenamento interno prolongado de RS	- Destinação inadequada de RSDR	- Comunidade	- Distribuição de contenedores ou sacos de armazenamento interno de recicláveis - Aumentar a frequência de coleta - Instalação de contenedores em pontos estratégicos para coleta pontual de RS	- Apoio municipal
- Trecho da comunidade não atendido pela coleta	- Destinação inadequada de RSDR	- Comunidade - Pesquisadora (acompanhamento das coletas)	- Instalação de contenedores em pontos estratégicos para coleta pontual de RS  - Mudança de rota	- Apoio municipal
- Baixa adesão à Logística Reversa	- Destinação inadequada de resíduos perigosos	- Pesquisadora (através da análise das respostas das entrevistas com a comunidade)	- Formações sobre Logística Reversa, com geradores e comerciantes locais - Planejamento e desenvolvimento de estratégias para logística de adesão comunitária	- Apoio municipal - Comunidade - Apoio técnico - Sementes da Sustentabilidade



- Irregularidade da coleta	- Enfraquecimento da relação de confiança entre serviço de coleta-comunidade	- Comunidade - Representante da Associação	- Divulgação de eventuais intercorrências na coleta, em grupo de mensagem instantânea, e atendimento em dia alternativo	- Apoio Reciclatú - Apoio municipal
- Ausência de opção adequada de destinação final de podas/folhas secas	- Queima de podas/folhas secas	- Comunidade	- Coleta municipal das podas - Distribuição de contenedores ou sacos de armazenamento de folhas secas	- Apoio municipal

Fonte: elaborada pela autora

Explorando, fundamentalmente, os conceitos de EA e EC, um Plano de Gestão Descentralizada de Resíduos Sólidos Domésticos Rurais (PGDRSDR) deve partir de uma generalização, mas ser adaptado à realidade de cada local. Para a comunidade estudada, identificada por seu baixo nível de escolaridade, a EA em linguagem simples será fundamental no caminho de identificação do papel de cada um(a) na redução da produção e no manejo dos RS.

A receptividade encontrada nas entrevistas, da maioria das participantes, permite prever potencial na adesão de futuras ações. Para o PGDRSDR da comunidade de Umburana, as atividades devem iniciar pelas de curto e médio prazo, as quais darão oportunidade de iniciação do processo de aproximação com a temática, etapa determinante para o empoderamento social e posterior planejamento e execução de medidas de descentralização.

Primeiramente, sugere-se o compartilhamento de cartazes que expliquem e exemplifiquem de forma didática conceitos sobre a coleta de RS e busque instigar os moradores a aderir à coleta e realizar a correta separação dos resíduos.

Todas as atividades de formação necessitarão de apoio técnico e participação ativa e contínua dos envolvidos da comunidade. Propõe-se sempre aliar momentos formativos às reuniões de associação, visto que a maioria já participa e possui cronograma estabelecido.

Além disso, fornecer aos moradores um panorama geral sobre o atual cenário da comunidade quanto à gestão de RS, divulgando dados como os de adesão local, traçando relação entre o número de famílias residentes e aquelas que depositam os resíduos para a coleta, poderá convir como incentivo à adesão.

As ações iniciais de EA devem iniciar pelas mulheres responsáveis, atualmente, pelo manejo dos resíduos e, posteriormente, o plano deve contemplar os demais integrantes da família, afinal, é necessário contar com a colaboração de todos da casa para a gestão de resíduos se tornar mais eficaz e perdurar com o passar do tempo. Assim, toda a população poderá desenvolver a fundamental sensibilidade ambiental em seu cotidiano e contribuir com a identificação de possíveis deslizes na implementação das ações, atuando ao mesmo tempo como agentes e fiscais.

Aliada às ações de EA propostas, uma iniciativa que se revela crucial é o estabelecimento de parceria com a gestão pública, como para a entrega de contenedores com as devidas identificações dos tipos de resíduos que devem ser colocados nos mesmos, facilitando a segregação dos materiais de forma mais assertiva ainda no seu local de origem, otimizando sua venda.

A realização de oficinas, especificamente sobre Coleta Seletiva, torna-se relevante ao passo que se trata de incorporá-la no dia a dia dos moradores, o que tende a ser peça chave no entendimento do valor dos resíduos e posterior descentralização da gestão. Deve-se começar a percepção daqueles resíduos que possuem valorização local factível. É interessante que já entrem em pauta o estudo de conceitos que determinam a eficiência da gestão descentralizada, como a categorização dos resíduos conforme sua composição (plásticos, vidro, papel, entre outros), valores de venda e importância da segregação para integridade dos materiais. As discussões deverão ser embasadas em exemplos de casos que envolvam coleta seletiva e aproveitamento locais e que possuam resultados positivos.

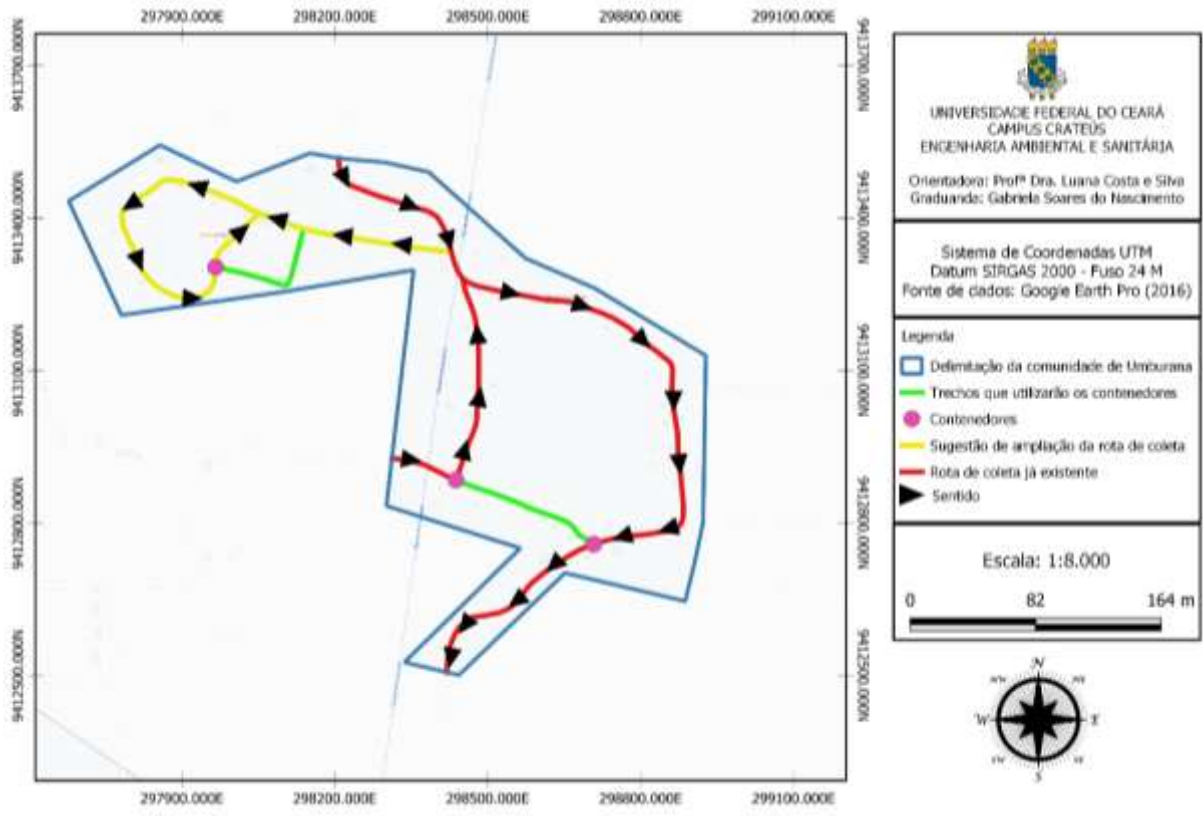
Para a erradicação/minimização da disposição inadequada dos resíduos que são contemplados pela logística reversa, instrumento da PNRS, é necessário que essa ferramenta funcione na comunidade com a proposição de implementar a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e, para isso, o envolvimento dos comerciantes nas ações de formação e execução é fundamental. A nível local, como proposta inicial para essa problemática, o reconhecimento pelos indivíduos do seu papel nesse trâmite é crucial, assim, cada um saberá exigir a participação ativa dos envolvidos.

A realização de oficinas sobre logística reversa deve estimular os indivíduos a aderirem à temática e desempenharem seu papel de forma mais próxima do ideal, desde a cobrança da adesão dos comerciantes até ações individuais. A obrigatoriedade de retorno de embalagens de produtos agropecuários e medicamentos humanos à cadeia produtiva deve ser acompanhada por campanhas permanentes de orientação para quem consome estes materiais e/ou, como muitos são de uso contínuo, de estratégias que vinculem o produto novo à devolução do antigo, como disponibilização de contenedor exclusivo na comunidade, a ser recolhido pela prefeitura ou comércio, quando necessário. Cabe aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes organizar os procedimentos que viabilizem o retorno dos resíduos que são contemplados pela logística reversa às indústrias.

Tornar a coleta semanal diminuirá o volume de resíduos que precisam ser acumulados nas casas, entre uma coleta e outra, favorecendo a segregação e evitando a disposição final inadequada. A implantação de contenedores estratégicos de armazenamento também poderá evitar maior acúmulo de resíduos nas residências e incentivar a adesão à coleta, pois boa parte da população alega não ter local apropriado de armazenagem em casa. Essas ações tendem a aumentar o volume/peso dos resíduos coletados e triados pela Associação Recicratiú.

De forma a abranger 100% da população da comunidade de Umburana, sugere-se a ampliação da rota do caminhão de coleta e a instalação de contenedores para coleta ponto a ponto nos trechos de cobertura inviável pela coleta porta a porta, conforme demonstrada na Figura 12.

Figura 12 - Possível rota para o caminhão de coleta abrangendo toda a população



Fonte: elaborada pela própria autora

Em paralelo, a criação de um grupo em aplicativo de mensagens instantâneas tem potencial de aproximar os vizinhos e de favorecer a troca de informações importantes relacionadas à gestão dos RSDR, estratégia que pode facilitar o engajamento e/ou apoio dos mais jovens. Como vantagens da criação de um grupo com os moradores da comunidade, tem-se:

- a) Troca de informações sobre resíduos que possam, imediatamente, ser utilizados por outras pessoas, como é o caso de garrafas pets, sacos plásticos, entre outros;
- b) Compartilhamento de algum material específico que seria direcionado à coleta, mas que, após reforma por outra pessoa, poderá ser redirecionado, à exemplo, sofás, colchões, cadeiras, poltronas, entre outros;

- c) Informações à respeito da coleta, como o lembrete de dia de coleta, poderão ser divulgadas pelos moradores entre si. Avisos de atraso da coleta ou índices de materiais coletados, por exemplo, poderão ser repassados pelos Sementes da Sustentabilidade, a fim de estimular os moradores;
- d) Organização de formações contínuas com o apoio da universidade local, como oficinas, palestras, rodas de conversa, etc;
- e) Disseminação da EA, com o compartilhamento de mídias (vídeos, textos, imagens, etc) com linguagem acessível para o enriquecimento/fortalecimento da discussão sobre RS.

A intenção é que o grupo conte com a administração de jovens multiplicadores(as) comunitários(as) voluntários(as), chamados Sementes da Sustentabilidade, e o apoio remoto de um(a) representante da Recicratiú e, se possível, do campus universitário da Universidade Federal do Ceará instalado no município. Estes seriam os responsáveis principais pelo fortalecimento da gestão comunitária de RS, além de incentivadores da participação assídua da comunidade.

Apesar do intuito de descentralizar o gerenciamento dos RS na comunidade e estimular o máximo de aproveitamento local, é inegável a necessidade de continuidade e ampliação dos serviços de gestão municipal de RS. Estes devem continuar mesmo após de implantadas as atividades a longo prazo, especificamente de descentralização da gestão, tanto para coleta de rejeitos, quanto dos materiais que a comunidade ainda não conseguir incluir nos ciclos locais de gestão. Nesse sentido, a coleta porta a porta, quando bem usada pela população, possui alguns aspectos positivos que devem ser mantidos, como: geralmente, são agrupados na fonte geradora e, então, dispostos para coleta, não necessita de deslocamento para ponto específico e simplifica a descarga nas centrais de triagem (BRINGHENTI, 2004).

Ao longo da implantação dessas ações, concomitantemente, sugere-se a organização comunitária para a adoção de medidas a longo prazo de Destinação Final Circular (DFC) (Tabela 8), aquelas que darão suporte à evolução da gestão descentralizada dos RS locais.

Tabela 8 – Destinação Final Circular de Resíduos Sólidos Domésticos Rurais

<b>PROBLEMÁTICA</b>	<b>IMPACTO</b>	<b>RESPONSÁVEL/IS PELA IDENTIFICAÇÃO</b>	<b>AÇÃO DE GESTÃO</b>	<b>RESPONSÁVEL/IS PELA IMPLEMENTAÇÃO</b>
- Ausência de opção adequada para destinação final de podas/folhas secas	- Queima de podas/folhas secas	- Comunidade	- Formações sobre compostagem - Implementação de Compostagem Comunitária	- Apoio municipal - Apoio técnico - Comunidade
- Consumo crescente de industrializados	- Aumento da geração de resíduos não orgânicos - Diversificação da Geração de RS	- Pesquisadora (através da análise das respostas das entrevistas com a comunidade)	- Implantação de horta comunitária com composto local - Doação de mudas frutíferas	- Apoio municipal - Apoio técnico - Comunidade
- Mudanças nos hábitos de vida no campo	- Aumento da geração de RS - Diversificação da Geração de RS	- Pesquisadora (através da análise das respostas das entrevistas com a comunidade)	- Festa Anual de Valorização da Cultura Alimentar Local - Curso de beneficiamento de produtos alimentícios a fim de haver agregação de valor - Incentivo ao Artesanato e ao consumo de Produtos Locais	- Comunidade - Apoio técnico

- Uso crescente de medicamentos farmacológicos e agrotóxicos	- Aumento da geração de resíduos perigosos	- Pesquisadora (através da análise das respostas das entrevistas com a comunidade)	- Implantação de horta comunitária - Doação de mudas medicinais - Formações sobre saúde comunitária	- Apoio municipal - Apoio técnico - Comunidade
- Incertezas quanto aos riscos adicionais da queima das podas/folhas secas da <i>Azadirachia indica</i>	- Potencial poluidor adicional	- Pesquisadora (pesquisa bibliográfica)	- Cultivo consorciado de espécies nativas nas áreas que já possuem <i>Azadirachia indica</i> - Incentivo ao plantio de mudas de espécies nativas	- Comunidade - Apoio municipal - Apoio técnico
- Desvalorização dos RS localmente	- Gestão centralizada pelo município - Perda de renda local	- Pesquisadora (através da análise das respostas das entrevistas com a comunidade)	- Aplicação e desenvolvimento de metodologias de fortalecimento comunitário, como PROPACC <sup>(1)</sup> e FOFA <sup>(2)</sup> , através de formações contínuas - Capacitação em gestão de RS - Triagem e Venda de recicláveis pela comunidade	- Comunidade - Apoio técnico
- Falta de opção de fonte de renda	- Migração da juventude para a zona urbana	- Pesquisadora (através da análise das respostas das	- Venda dos recicláveis - Venda de artesanatos	- Comunidade

		entrevistas com a comunidade)	- Venda do composto - Formação de grupo artístico ambiental - Palestras sobre a experiência da Umurana	
--	--	-------------------------------	--	--

<sup>(1)</sup>PROPACC – Proposta de Participação-Ação para a Construção do Conhecimento.

<sup>(2)</sup>FOFA – Forças, Oportunidades, Fraquezas, Ameaças

Fonte: elaborada pela autora



A DFC só é possível com a valorização dos RS no local de geração, podendo culminar em um consumo mais reflexivo e geração mais consciente de RS. O envolvimento da comunidade nesse processo tende a transformar seu estilo de vida, em função do objetivo de aproveitar os RS *in loco*. A participação social no manejo, para além do armazenamento domiciliar, pode ampliar a percepção dos impactos ambientais, diminuindo o consumo e, conseqüentemente, a geração de RS, em ciclos benéficos.

Um problema ambiental identificado no momento das entrevistas foi a comum queima e conseqüente fumaça que se espalha pela comunidade, prática da maioria dos residentes. Apesar da existência de queima de resíduos domésticos, os resíduos que mais passam pela queima são os resíduos de podas, principalmente, da espécie conhecida por *nim indiano*, o que culmina em uma problemática robusta devido aos questionamentos existentes sobre essa espécie tão presente nas paisagens.

Até o crescimento das copas das espécies nativas, é inviável a sugestão de substituição completa desta espécie. Enquanto isso, algumas alternativas existentes em literatura, como a produção de repelentes, inseticidas, vermicidas, dentre outras aplicações, podem ter suas viabilidades avaliadas, sobretudo quando necessária a aquisição de equipamento.

Uma possibilidade de tratamento comum a resíduos orgânicos como esse é a compostagem, embora quando se refere a essa espécie, o desenvolvimento de pesquisa nacional na área seja escasso. Nesse caso, sugere-se parceria com a universidade local para estabelecimento de pesquisa na área.

A compostagem é um processo de transformação da matéria orgânica em composto orgânico através da ação de fungos, bactérias e outros microrganismos, que trabalham em meio aeróbio, em ambiente com umidade controlada (TEIXEIRA *et al*, 2004). Esse método pode ocorrer de forma local, em pequena escala, ou mesmo em escala maior. Localmente, o resultado do processamento dessa metodologia gera um subproduto que pode ser utilizado como fertilizante em diversos tipos de plantio, devido à riqueza de seu material orgânico humificado (DAL BOSCO *et al*, 2017), o que no meio rural pode significar fonte de renda, promoção de saúde comunitária, além da diminuição do uso de fertilizantes químicos e, conseqüentemente, da geração de resíduos perigosos.

O projeto, a implantação e a manutenção de um centro de compostagem coletiva são metas a longo prazo, como tentativa de solucionar ou mitigar o desafio das queimadas constantes de vegetação. Será também oportunidade de todos estarem juntos, partindo de uma problemática coletiva para uma solução coletiva. Assim, terão oportunidade de contribuir

com a qualidade de vida ambiental local, além de poderem gerar renda, benefício compartilhável entre todos.

Para que as ações não sejam descontinuadas com o tempo, é importante que se mantenha parceria com as instituições de ensino superior locais. A adaptação da metodologia Proposta de Participação-Ação para a Construção do Conhecimento (PROPACC), por exemplo, deve funcionar como guia estratégico para a estruturação das ações que serão desenvolvidas coletivamente. A PROPACC é uma metodologia de capacitação em EA, que funciona como guia à compreensão crítica e extensa dos sistemas ambientais, suas inter-relações, problemas e potencialidades (SANTOS, 2001). A partir desse método, a ideia é que os indivíduos se estimulem para a própria construção do conhecimento, tornando-se gradativamente mais autônomos.

Esta metodologia deve ser desenvolvida periodicamente, com o objetivo de avaliar as ações e a realidade naquele momento, propondo mudanças positivas e necessárias, de forma a alcançar todas as famílias que demonstrem interesse em participar, com o engajamento de, no mínimo, uma pessoa por família.

Em busca de estimular o interesse por ações comunitárias, que sejam desenvolvidas para melhorar as condições ambientais, econômicas e sociais da localidade, atividades como oficinas e rodas de conversas devem ser preparadas como forma de retroalimentar o processo de construção da gestão descentralizada dos RS.

Simultaneamente, outra ferramenta auxiliar no processo coletivo de desenvolvimento de ações da gestão de resíduos deve ser a análise F.O.F.A. (Forças, Oportunidades, Fraquezas, Ameaças), ou S.W.O.T. (Strengths, Weaknesses, Opportunities e Threats), ferramenta bastante utilizada na formulação de estratégias empresariais, que pode ser adaptada ao âmbito comunitário. O intuito desse instrumento é identificar as Forças e Fraquezas encontradas internamente, bem como as Oportunidades e Ameaças que o ambiente externo oferece (NETO, 2011).

Sua execução facilita a visualização e organização das características do coletivo social, pois são apresentados os pontos fortes (Forças e Oportunidades) e os pontos fracos (Fraquezas e Ameaças) do ambiente analisado, o que tende a possibilitar a avaliação estrutural, contextual e de desempenhos (GOMIDE *et al*, 2015). A matriz F.O.F.A pode funcionar como forte aliada no reconhecimento das particularidades individuais e coletivas da comunidade, permitindo o planejamento estratégico das ações ao longo da execução de todo o plano de gestão.

As duas metodologias, PROPACC e FOFA, são estratégias que deverão ser aplicadas a longo prazo para que a comunidade adote as ações com consciência e desenvolva projetos que possam ser replicados para outras comunidade desencadeando um novo estilo de vida que passe a fazer parte de mais populações rurais, o que resultará em uma adaptação a nível municipal com atribuições novas à gestão de RS.

Essas iniciativas vão de encontro à proposta da EC. A utilização dessa perspectiva local poderá ocasionar redução de custos, reaproveitamento de resíduos, provocando vantagem competitiva, incorporação de valor interno dos materiais, autonomia e independência (BARROS, 2019). O centro de compostagem comunitária poderá ser potencializado devido à presença constante e próxima de resíduos agropecuários, como esterco e restos de cultivo.

O plano de ação para a comunidade de Umburana deve ser flexível, passar por modificações constantes, de acordo com o desenvolvimento das ações de diagnóstico e avaliação em grupo da gestão comunitária dos RS. O acompanhamento técnico constante será necessário para a identificação dos pontos fracos e fortes, contribuindo para a continuidade das ações positivas e eliminação daquelas que não se destacaram positivamente. As sugestões e ideias dos habitantes devem ser consideradas sempre, a fim de aumentar o engajamento e ajustar o plano às limitações e vantagens do local.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A falta de categorização dos RSDR pelas leis brasileiras vem provocando efeito cascata negativo na sociedade. Sem a evidência da obrigatoriedade de gestão municipal desses resíduos, as prefeituras, que na maioria dos casos não atendem nem 100% da população urbana, deixam os RSDR em segundo plano ou simplesmente os invisibilizam, ao mesmo tempo que sua diversidade se intensifica.

A realização do quarteamento dos RS da comunidade possibilitou constatar que a necessidade de coleta dos resíduos orgânicos, basicamente os alimentares, em comunidades rurais, tende a ser menor do que os RS da zona urbana, devido a formas de destinação final inerentes ao estilo de vida dos camponeses, como alimentação *in loco* de animais.

O surgimento de novos tipos de resíduos no campo se cruza com a baixa escolaridade ainda recorrente, o que dificulta o manejo adequado pela falta de conhecimento dos malefícios da geração e/ou descarte impróprio.

A destinação final inadequada de RSDR encontrada na comunidade de Umburana é reflexo, principalmente, da ausência de políticas públicas específicas à zona rural. Desde a

escolaridade baixa e conseqüente EA deficiente, quanto à carência de apoio logístico que permita o manejo adequado. É válido ressaltar a responsabilidade individual de cada um, entretanto ações municipais contínuas são essenciais para a transformação do cenário atual.

Essa análise levou à constatação de que são necessárias políticas públicas voltadas ao campo, adaptadas às suas peculiaridades, mas também apoio técnico por meio de pesquisas e formações.

As entrevistas realizadas se mostraram essenciais para a compreensão inicial da gestão dos RS no município e para perceber as diferentes interpretações acerca da realidade do setor. Há um notório reconhecimento da EA como aliada à valorização ambiental, o que proporcionaria o reaproveitamento local de determinados resíduos, sem dispensar o essencial apoio por parte da gestão do município.

As mulheres são unanimidade na responsabilidade principal pelo manejo dos RS. Os jovens e homens não costumam se envolver. Criar estratégias de envolvimento de todos os membros familiares é fundamental para a continuidade das ações, além de torná-las mais eficazes, o poder de propagação dentro e fora da própria comunidade pode ser expandido consideravelmente, através das mídias sociais.

A ausência dos jovens no gerenciamento dos RS pode ser justificada pela falta de interatividade e dinamismo em que as responsabilidades são apresentadas, em geral. Nesse caminho, torná-los protagonistas e incentivadores, por meio da formação de Sementes da Sustentabilidade, poderá fazer surgir um movimento em prol do bem comum comunitário, ensejando uma responsabilidade positiva, individual e coletiva.

Com a pesquisa foi possível colaborar com o diagnóstico da comunidade em estudo, identificando oportunidades e limitações inerentes ao campo, com o objetivo de colaborar com a descentralização da cadeia de gestão dos resíduos, desde sua geração até sua forma de destinação final. A elaboração de um plano de ação descentralizado dos RSDR, como objetivo geral, permitiu identificar metas a curto/médio e longo prazos, tendo como base o estudo das possibilidades que uma comunidade rural, como a de Umburana, possui.

As propostas de DFC poderão servir como exemplo para a aplicação em outras localidades rurais. À exemplo, a problemática das podas é comum a diversas localidades, em caso de sucesso da proposta de compostagem comunitária como alternativa para o tratamento das podas, a replicação para outras comunidades poderá ser viabilizada. Com o aproveitamento local, os benefícios circulam pela própria comunidade que poderá beneficiar-se dos subprodutos da compostagem.

A apropriação do conceito de EC pela comunidade, ao desenvolver seus princípios através da aplicação das propostas e estudos formativos, tende a criar ciclos positivos de desenvolvimento local. A valorização de materiais localmente, gradualmente, permitirá a criação desses ciclos, rompendo a lógica linear de produção, consumo e descarte.

A relação com a gestão municipal responsável pela coleta e destinação dos RS locais passará por etapas. A curto/médio prazo, a demanda aumentará, pois foram identificadas problemáticas na relação comunidade-poder público que deverão ser sanadas se aplicadas as sugestões de mudanças. A longo prazo, a tendência é a paulatina descentralização da gestão dos RSDR, com a execução das propostas. Entretanto, não se vislumbra, nem a longo prazo, total desnecessidade do apoio do poder público na gestão dos RSDR, devido à presença de rejeitos, que precisam ser encaminhados a aterro sanitário, e de resíduos perigosos, os quais necessitam da logística reversa que deve envolver a prefeitura.

De modo geral, percebe-se o preparo do município sobre a problemática dos RS e planejamento quanto às ações já desenvolvidas e aos projetos que se pretende implementar. Contudo, não se verificou iniciativas voltadas ao campo, como perspectiva de retorno às suas peculiaridades.

Este estudo deve subsidiar tecnicamente comunidades rurais na gestão adequada de seus RS, fortalecendo a coletividade, aumentando a qualidade de vida, reduzindo os impactos ambientais, oportunizando a permanência no campo e movimentando a economia local. Além disso, ao ser incorporado ao acervo acadêmico/científico, espera-se instigar pesquisadores a realizarem estudos acadêmicos voltados às comunidades rurais, onde suas peculiaridades sejam ressaltadas e o conceito desenhado nessa pesquisa aprofundado, de forma a valorizar a cultura local e manutenção dos povoados locais sem a necessidade de incorporação de hábitos das zonas urbanas, não saudáveis nem para saúde humana, nem para a ambiental.

Sugere-se novos estudos em outras comunidades do campo, sobre a gestão de RSDR, no intuito de ampliar o diagnóstico e conclusões desse trabalho. Além disso, pesquisa que aplique o plano de ação proposto e analise os resultados.

## REFERÊNCIAS

- ABETRE. Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos e Efluentes. **O Atlas da Destinação Final de Resíduos – Brasil 2020**. São Paulo, 2020. Disponível em: <https://abetre.org.br/atlas-da-destinacao-final-de-residuos-brasil-2020/#>. Acesso em: 19 maio. 2021.
- ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2018/2019**. São Paulo: ABRELPE, novembro, 2020.
- ALMEIDA, Rodrigo de Sousa. **Os impactos ambientais negativos decorrentes da destinação final de resíduos sólidos na comunidade rural de trincheiras, Pombal-PB**. 2017. Monografia (Licenciado em geografia) – Unidade Acadêmica de Geografia, Centro de Formação de professores, Universidade Federal de Campina Grande, Cajazeiras, PB, 2017.
- ALVES, José Everton. **Toxidade do nim (Azadirachta indica A. Juss.: Meliaceae) para Apis melifera e sua importância apícola na caatinga e mata litorânea cearense**. 2010. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Departamento de Zootecnia, Centro de ciências agrárias, Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, CE, 2010.
- ALVES-MAZZOTTI, Alda Judith; GEWANDSZNAJDER, Fernando. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. 2. ed. [S.l.]: Thompson. 2000.
- ASSOCIAÇÃO DOS PRODUTORES DE SOJA E MILHO DE MATO GROSSO DO SUL. **Manual de Resíduos em Propriedades Rurais**. [S.l.]: APROSOJA – MT, 2015.
- BARROS, Murilo Vetroni. **Ferramenta para promover a Economia Circular em propriedades rurais**. 2019. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2019.
- BERTOLIN, Ladimara Aparecida Fiuza. **O destino do lixo e a questão ambiental em Jacuizinho**. 2011. Monografia (especialização) - Centro de Ciências Sociais e Humanas, Curso de Especialização em Gestão Pública Municipal, EaD, Universidade Federal de Santa Maria, RS, 2011.
- BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal: Porto editora, 1994.
- BRANSKI, Regina Meyer et al. Metodologia de estudo de casos aplicada à logística. In: CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTE, 24., 2010, Salvador. **Anais...** Salvador: ANPET, 2010, p. 2023-10.
- BRASIL. Decreto nº 10.388, de 5 de junho de 2020. Regulamenta o 1º do caput do art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e institui o sistema de logística reversa de medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso, de uso humano, industrializados e manipulados, e de suas embalagens após o descarte pelos consumidores. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 2007.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, v. 3, 2010.

BRASIL. Lei nº. 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados. **Diário Oficial da União**, Brasília, 16 jul. 2020.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento – SNS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2018**. Brasília: SNS/MDR, 2019.

BRASIL. Ministério Do Meio Ambiente. **Plano nacional de resíduos sólidos**. Brasília: Ministério do meio ambiente, 2012.

BRASIL. Resolução nº 510, de 07 de abril de 2016. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2016.

BRINGENTHI, Jacqueline. **Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos: Aspectos Operacionais e da Participação da População**. 2004. Tese (Doutorado em Saúde Mental) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2004.

CEARÁ. Lei nº16.128, 14 de outubro de 2016. Dispõe sobre a alteração da lei nº13.304, de 19 de maio de 2003, que cria e implementa o “selo município verde” e amplia a concessão do “prêmio sensibilidade ambiental. **Diário Oficial do Estado**. Fortaleza, nº199, 20 de outubro de 2016.

CEARÁ. Secretaria do Meio Ambiente do Estado do Ceará. **Curso Áreas Verdes**. Fortaleza: SEMA, 2017.

CEARÁ. Secretaria do Meio Ambiente. **Plano de Coletas Seletivas do Sertão de Crateús 2**. Fortaleza: SEMA, 2019.

CNI. Confederação Nacional da Indústria. **Economia Circular: oportunidades e desafios para a indústria brasileira**. Brasília: CNI, 2018.

CORREIA, Maria da Conceição Batista. A observação participante enquanto técnica de investigação. **Pensar Enfermagem**, Lisboa, vol. 13, nº 2, 2009.

- CRUZ, Gelsa Vera *et al.* Gestão sustentável dos resíduos sólidos urbanos em São Tomé e Príncipe: contributos da educação ambiental. **AmbientalMente sustentable**, Espanha, v. 23, n. 1, p. 47-62, 2017.
- DAL BOSCO, Tatiane Cristina *et al.* Contextualização teórica: compostagem e vermicompostagem, p. 19-44. In: **Compostagem e vermicompostagem de resíduos sólidos: resultados de pesquisas acadêmicas**. São Paulo: Blucher, 2017.
- DIAS, David Montero *et al.* Modelo para estimativa da geração de resíduos sólidos domiciliares em centros urbanos a partir de variáveis socioeconômicas conjunturais. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 17, n. 3, p. 325-332, 2012.
- FERNANDES, Luiz Antonio Alves. **Reaproveitamento de resíduo da poda de Azadirachta Indica para produção de briquetes**. 2018. TCC (Licenciado em química) – Unidade Acadêmica de Ciências Exatas e da Natureza, Centro de formação de professores, Universidade Federal de Campina Grande. Cajazeira, PB, 2018.
- FINATTO, Roberto Antônio *et al.* A gestão do lixo no espaço rural: uma experiência de educação ambiental na escola Garibaldi, Colônia Maciel, Pelotas. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 14. 2005. Pelotas. **Anais...Pelotas**, 2005.
- FONSECA, Daniel Carvalho. **Logística reversa como opção para a sustentabilidade: aplicação de caso**. 2017. Monografia (Especialização no Curso de MBA em Gerência Empresarial do Departamento de Gestão e Negócios) – Universidade Federal de Taubaté. Taubaté, 2017.
- FONSECA, Devanilda Ranieri Martins da. **O consórcio público intermunicipal como instrumento de gestão dos resíduos sólidos urbanos: um estudo de caso nos municípios de tucuruí e breu branco (estado do Pará)**. 2010. Dissertação (Mestrado em Gestão dos Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia) – Universidade Federal do Pará, Núcleo de Meio Ambiente, Belém, 2010.
- FOSTER, Allan *et al.* Economia circular e resíduos sólidos: uma revisão sistemática sobre a eficiência ambiental e econômica. In: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE, 18. 2016. São Paulo. **Anais...São Paulo**, 2016.
- GERBER, Dionatan *et al.* Gerenciamento de resíduos sólidos domiciliares em áreas urbanas e rurais. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, Aquidabã, v. 6, n. 1, p. 293-306, 2015.
- GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Editora Atlas SA, 2008.
- GOMIDE, Marcia *et al.* Fortalezas, oportunidades, fraquezas e ameaças (matriz fofa) de uma comunidade ribeirinha sul-amazônica na perspectiva da análise de redes sociais: aportes para a Atenção Básica à Saúde. **Cadernos Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 3, p. 222-230, 2015.
- IBGE. **Pesquisa Nacional por amostra de domicílios: síntese de indicadores 2015/IBGE**. Coordenação de trabalho e rendimento. Rio de Janeiro: IBGE, 2016.



JABLONSKI, Bernardo. A divisão de tarefas domésticas entre homens e mulheres no cotidiano do casamento. **Psicologia, Ciência e Profissão**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 2. p. 262-275. 2010.

LAURINDO, Michelly et al. **A viabilidade da economia circular à luz da política nacional de resíduos sólidos: Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010**. 2016. Monografia (Bacharel em Ciências Econômicas) – Centro Sócio Econômico, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2016.

LOPES, Carla Vanessa Alves; ALBUQUERQUE, Guilherme Souza Cavalcanti de. Agrotóxicos e seus impactos na saúde humana e ambiental: uma revisão sistemática. **Saúde em debate**, Rio de Janeiro, v. 42, p. 518-534, 2018.

LUZ, Beatriz. **Economia circular Holanda – Brasil: da teoria à prática**. 1. ed. Rio de Janeiro: Exchange 4 Change Brasil, 2017.

MACARTHUR, Foundation Ellen. **Towards the Circular Economy – Vol 1. [S.I]:** Founding Partners of The Ellen MarcArthur Foundation, 2012.

MARTINS, Larissa Fernanda Vieira *et al.* Diagnóstico Quali-quantitativo dos Resíduos Sólidos Domiciliares Gerados no Assentamento Rural Luz, Luziana/Paraná. **SaBios: Rev. Saúde e Biol.**, Campo Mourão, v.4, n.2, p.14-20, jul./dez. 2009.

MILES, Matthew B.; HUBERMAN, A. Michael. **Qualitative data analysis: An expanded sourcebook**. Califórnia: Sage, 1994.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. **Diário Oficial da União [da] República Federativa do Brasil**, v. 150, n. 112, 2013.

MONTEIRO, José Henrique Penido et al. **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

MOREIRA, Erika Vanessa. **As múltiplas fontes de renda e a pluriatividade nos bairros Aeroporto, Cedro, Córrego da Onça, Ponte Alta e Gramado no município de Presidente Prudente – SP**. 2007. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Faculdade de Ciências e Tecnologias, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Presidente Prudente, 2007.

MULLER, Marcelo. **Educação do campo e determinantes do nível de escolaridade no meio rural: análise para a realidade de Três de Maio – RS**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Desenvolvimento Rural) – Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Três de Maio, 2017.

NETO, Eduardo Ribeiro. **Análise SWOT–Planejamento estratégico para análise de implantação e formação de equipe de manutenção em uma empresa de segmento industrial**. TCC (especialização em MBA). Faculdade de Pitágoras, Núcleo de Pós-Graduação. São João Del Rei, 2011.

NEVES, Belmiro Pereira das *et al.* Cultivo e utilização do nim indiano. Santo Antônio de Goiás, GO: **Circular Técnica** 62, 2003.

PASQUALI, Luiz. **Composição gravimétrica de resíduos sólidos recicláveis domiciliares no meio rural de Chopinzinho – PR.** Dissertação (Mestrado de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2012.

PAULA COSTA, Danielle Vasconcellos de *et al.* Diferenças no consumo alimentar nas áreas urbanas e rurais do Brasil: Pesquisa nacional de saúde. **Ciência Saude Coletiva.** [S.l.] 2020. Disponível em: <http://www.cienciaesaudecoletiva.com.br/artigos/diferencas-no-consumo-alimentar-nas-areas-urbanas-e-rurais-do-brasil-pesquisa-nacional-de-saude/17486?id=17486&id=17486>. Acesso em 19 abr.2021.

PEREIRA, Caroline Nascimento; CASTRO, César Nunes de. Educação: contraste entre o meio urbano e o meio rural no Brasil. **Boletim regional, urbano e ambiental.** [S.l.]: Ipea, 2019.

PRESTON, Felix. A global redesign? Shaping the circular economy. **Environment and Resource Governance Energy.** London, p.1-20, Chatham house, 2012.

REINALDO, Emanoella Delfino Figueirêdo *et al.* Mudanças de hábitos alimentares em comunidades rurais do semiárido da região nordeste do Brasil. **Interciencia,** Caracas – Venezuela, vol. 40, n. 5, p. 330-336, 2015.

RIBEIRO, Flavio de Miranda; KRUGLIANSKAS, Isak. Economia circular e resíduos sólidos: uma revisão sistemática sobre a eficiência ambiental e econômica. In: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE, 16. 2016. São Paulo. **Anais...**São Paulo, 2014.

SACHS, Ignacy. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável.** Rio de Janeiro: Garamond, 2002.

SACHS, Ignacy. **Desenvolvimento: includente, sustentável, sustentado.** Rio de Janeiro: Garamond, 2004.

SACHS, Ignacy. Estratégias de transição para o século XXI. In: BURSZTYN, Marcel. **Para Pensar o Desenvolvimento Sustentável.** São Paulo: Brasiliense, 1993. p. 29-56. Disponível em: [https://www.academia.edu/9157557/Para\\_Pensar\\_o\\_Desenvolvimento\\_Sustent%C3%A1vel](https://www.academia.edu/9157557/Para_Pensar_o_Desenvolvimento_Sustent%C3%A1vel) Acesso em: 12 out. 2020.

SALES, Hugo Melo. **Análise da formação dos consórcios intermunicipais de resíduos do estado do Ceará.** Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.

SANTIAGO, Cristine Diniz; PUGLIESI, Érica. Gestão de Resíduos Sólidos no Brasil: histórico, diretrizes nacionais e perspectivas para os municípios. In: NOLASCO, Gabriel Castañeda. (Coord.) **Visiones iberoamericanas hacia el hábitat sustentable,** México: Universidad Autónoma de Chiapas, p. 111-134, 2016.

SANTOS, Elizabeth da Conceição. A PROPACC como método de formação de recursos humanos em educação ambiental. **Panorama da Educação Ambiental no Ensino Fundamental**. Brasília: MEC, SEF, p. 25-31, 2001.

SANTOS, Gardênia Mendes de Assunção. Economia circular como política governamental de gestão de resíduos sólidos: Implicações de sua Implementação no Brasil. **Episteme Transversalis**, Volta Redonda – RJ, v. 10, n. 1, p.343-357, 2019.

SANTOS, Gemmelle Oliveira; MOTA, Francisco Seutônio Bastos. Composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares de Fortaleza/CE dispostos no aterro sanitário de Caucaia/CE. **Revista Tecnologia**, Fortaleza, v. 31, n. 1, p. 39-50, 2010.

SILVA, Jeison Cechella da. **Plataforma colaborativa para democratização do acesso às informações sobre logística reversa no brasil**. 2016. TCC (Bacharel em Engenharia Ambiental) – Curso de Engenharia Ambiental, Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC, Criciúma, 2016.

SILVA, Luana Viana Costa e *et al.* Desenvolvimento sustentável e capitalismo: uma realidade possível? In: **Gestão do território, políticas locais e desenvolvimento sustentável**. Org. PINHEIRO, Valeria Feitosa *et al.* 1 ed. Crato-CE: URCA, 2014. p. 43-64.

SIQUEIRA, Lyssandro Norton. Dos princípios e instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Revista Virtual Faculdade de Direito Milton Campos**, Nova Lima, v. 10, 2012.

SPRADLEY, James. **Participant Observation**. 1 ed. Waveland Press: Cengage Learning, 1980.

TEIXEIRA, Leopoldo Brito et al. Processo de compostagem, a partir de lixo orgânico urbano, em leira estática com ventilação natural. Belém, PA: **Circular Técnica 33**, 2004.

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. v. 5, São Paulo: Atlas, 1987.

VIANA, Bartira Araújo da Silva *et al.* Educação ambiental e resíduos sólidos: descarte de medicamentos, uma questão de saúde pública. **Revista Geográfica Acadêmica**. Piauí, v. 10, n. 2, p. 56-66, 2016.

WACKERNAGEL, Mathis; REES, William. **Our ecological footprint: Reducing Human Impact on the Earth**. Gabriola Island, B.C.: New Society Publishers, 1996.

## **ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)**

Você está sendo convidado por LUANA VIANA COSTA E SILVA como participante da pesquisa intitulada “PROPOSTA DE GESTÃO DESCENTRALIZADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS RURAIS: O CASO DA COMUNIDADE DE UMBURANA-CE”. Você não deve participar contra a sua vontade. Leia atentamente as informações abaixo e faça qualquer pergunta que desejar, para que todos os procedimentos desta pesquisa sejam esclarecidos.

A pesquisa tem como objetivo, atuar junto à comunidade de Umburana, na proposição e implementação de estratégias sustentáveis de gestão local de resíduos sólidos rurais, fundamentadas na Economia Circular. Para tanto, conta com procedimentos de pesquisa bibliográfica, trabalho em campo com a caracterização dos resíduos sólidos e realização de metodologias participativas como entrevistas semiestruturadas, rodas de conversa (PROPACC e análise F.O.F.A), com registros no diário de campo, em busca de embasar a elaboração de um plano de gestão de resíduos sólidos local. A previsão é que após a conclusão do plano haja o engajamento da comunidade para execução das metas de curto prazo. O manuseio dos resíduos sólidos domiciliares expõe os participantes a um risco mínimo, vista as características inerentes aos mesmos. Para a realização de encontros e práticas coletivas será necessário o deslocamento dos moradores da comunidade até local combinado, o que poderá causar um desconforto ao se deslocarem, entretanto com o apoio mutuo, e os benefícios que a pesquisa poderá trazer a comunidade, servirá como incentivo a participação de todos. A gestão dos resíduos rurais poderá tornar-se adequada e assim trazer maior conforto e bem-estar para as famílias, diminuindo/erradicando a destinação inadequada dos resíduos. A pesquisadora se compromete em utilizar os dados coletados apenas para a referida pesquisa, preservando a confidencialidade do material coletado de cada participante. Ressalta-se, por fim, que o participante não receberá nenhum pagamento ao participar da pesquisa. A qualquer momento o/a participante poderá recusar a continuar participando da pesquisa e também poderá retirar o seu consentimento, sem que isso lhe traga qualquer prejuízo. As informações conseguidas através da sua participação não serão vinculadas a identificação da sua pessoa, exceto aos responsáveis pela pesquisa, e a divulgação das mencionadas informações só será feita entre os profissionais estudiosos do assunto.

Endereço da responsável pela pesquisa:

**Nome:**

**Instituição:**

**Endereço:**

**Telefones para contato:**

**ATENÇÃO:** Se você tiver alguma consideração ou dúvida, sobre a sua participação na pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFC/PROPESQ – Rua Coronel Nunes de Melo, 1000 - Rodolfo Teófilo, fone: 3366-8344/46. (Horário: 08:00-12:00 horas de segunda a sexta-feira).

O CEP/UFC/PROPESQ é a instância da Universidade Federal do Ceará responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos.

O abaixo assinado \_\_\_\_\_, \_\_\_\_anos, RG: \_\_\_\_\_, declara que é de livre e espontânea vontade que está como participante de uma pesquisa. Eu declaro que li cuidadosamente este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e que, após sua leitura, tive a oportunidade de fazer perguntas sobre o seu conteúdo, como também sobre a pesquisa, e recebi explicações que responderam por completo minhas dúvidas. E declaro, ainda, estar recebendo uma via assinada deste termo.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Nome do participante da pesquisa	Data	Assinatura
Nome do pesquisador	Data	Assinatura
Nome da testemunha	Data	Assinatura
(se o voluntário não souber ler)		
Nome do profissional que aplicou o TCLE	Data	Assinatura

**APÊNDICE A – ROTEIRO ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA APLICADA AOS  
MORADORES DA COMUNIDADE DE UMBURANA PARA DIAGNÓSTICO DA  
ATUAL SITUAÇÃO DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS**

1. Nome: \_\_\_\_\_
2. Idade: \_\_\_\_\_
3. Escolaridade:
  - Ensino Fundamental I incompleto
  - Ensino Fundamental I completo
  - Ensino Fundamental II incompleto
  - Ensino Fundamental II completo
  - Ensino Médio incompleto
  - Ensino Médio completo
  - Ensino Superior incompleto
  - Ensino Superior completo
4. É associado a alguma associação da comunidade:
  - Sim
  - Não
5. Profissão: \_\_\_\_\_
6. Quantas pessoas moram com você? \_\_\_\_\_
7. Utiliza fogão a lenha ou fogareiro?
  - Sim, os dois
  - Sim, apenas lenha
  - Sim, apenas carvão
  - Não
8. Quais tipos de problemas o lixo gera em sua comunidade?
  - Mal cheiro
  - Doenças causadas por animais como rato, barata, mosca...
  - A comunidade fica feia com lixo espalhado na rua
  - Fumaça das queimadas de lixo
  - Os cachorros, cavalos...rasgam os sacos e deixam tudo espalhado
  - Não identifica esses problemas na comunidade
9. Quais dias o caminhão do lixo passa por sua casa?

- segunda-feira
- terça-feira
- quarta-feira
- quinta-feira
- sexta-feira
- sábado
- Domingo
- Não sei

10. Como você avalia o serviço da coleta de lixo na comunidade?

- Péssimo
- Ruim
- Razoável
- Bom
- Excelente

11. Como você ficou sabendo da coleta existente na comunidade?

- Divulgação do município
- Vizinhos
- Vi o caminhão passar
- Somente agora com essa entrevista

12. Como você avalia sua adesão à coleta de lixo?

- Coloco todo meu lixo, se a coleta acontecer regularmente
- Coloco todo meu lixo, mesmo que a coleta atrase
- Coloco apenas parte do lixo, aquele que armazeno nos dias próximos a coleta
- Coloco apenas parte do lixo, para alguns dou outras destinações
- As vezes esqueço e tenho que dar outras destinações
- Não coloco meu lixo para ser coletado pelo caminhão

13. Se não coloca tudo no caminhão, qual lixo você dá outro destino?

---

14. O que é feito com eles?

---

15. Como você avalia a adesão da comunidade à coleta de lixo?

- Péssimo
- Ruim
- Razoável

- Bom
  - Excelente
16. O que você acha que poderia melhorar no serviço de coleta para aumentar a adesão da comunidade a coleta de lixo?
- Aumentar a quantidade de dias de coleta
  - Passar mais devagar por cada casa
  - Melhorar a divulgação
  - Colocarem um ponto de armazenamento temporário até o caminhão passar
  - Não deixar de anunciar a passagem do caminhão com musica
  - Outro \_\_\_\_\_
17. Quais tipos de lixo são coletados pelo caminhão de lixo?
- Todos
  - Embalagens
  - Resto de comida
  - Aqueles do banheiro
  - Poda
  - Outros \_\_\_\_\_
18. Você ou alguém da sua casa faz uso constante de algum material considerado hospitalar (seringa, ampola, remédio, material curativo...)?
- Sim, continuamente
  - Sim, às vezes
  - Raramente
  - Não
19. Você ou alguém da sua casa faz uso de produtos agropecuários (venenos e remédios para animais)?
- Sim, durante todo o ano
  - Sim, somente no período de inverno
  - Não
20. O que você faz com as embalagens desses materiais?
- Coloco para o caminhão levar
  - Descarto em qualquer lugar
  - Queimo
  - Lavo bem e reutilizo
  - Devolvo para o comercio que comprei



- Outro \_\_\_\_\_
21. Que tipo de árvore você tem na sua casa e que precisa de podar?
- Nim
  - Sempre verde
  - Umbu
  - Outros \_\_\_\_\_
22. Com que frequência você precisa podar?
- Mensalmente
  - Mês sim, mês não
  - De 3 em 3 meses
  - Semestralmente
  - Nunca podar
23. O que você faz com as podas e/ou folhas que caem naturalmente das suas árvores?
- Queimo
  - Faço compostagem
  - Coloco com o restante do lixo
  - Junto e coloco em um terreno
  - Outro \_\_\_\_\_
24. Como você se desfaz do lixo chamado eletroeletrônico (fones, carregadores, baterias, pilhas, lâmpadas...)?
- Coloco com o restante do lixo
  - Separa e levo para uma loja na cidade
  - Guardo
  - Outro \_\_\_\_\_
25. Você já participou de algum tipo de projeto relacionado ao lixo?
- Sim
  - Não
26. Você tem disponibilidade em participar dessa pesquisa que tem como objetivo melhorar a situação da forma com que as pessoas da comunidade tratam o lixo de suas casas?
- Sim, desde que eu não tenha que gastar nada
  - Sim, desde que eu não tenha que participar de reuniões
  - Sim, só aderindo as ações
  - Sim, faço tudo que for preciso
  - Não, eu deixo essas coisas para as outras pessoas ou para o prefeito

**APÊNDICE B – ROTEIRO DA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA APLICADA  
AO REPRESENTANTE DA SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE DE  
CRATEÚS – CE**

1. Como é a composição da gestão da secretaria?
2. Qual o papel desempenhado atualmente pela secretaria acerca dos resíduos sólidos municipais?
3. Vocês possuem levantamento do total gerado e total coletado de RS? E dos distritos?
4. Quais resíduos sólidos do município são coletados, atualmente, pela secretaria? Os distritos recebem esse serviço na íntegra?
5. Como vocês avaliam a coleta comum, pelo caminhão compactador? E nos distritos?
6. Como avaliam o serviço prestado de coleta seletiva? E nos distritos?
7. Como se dá a parceria entre a associação RECICRATIU e a secretaria do meio ambiente do município?
8. Vocês acompanham de alguma forma o trabalho da RECICRATIU?
9. Como vocês avaliam a adesão da cidade à coleta seletiva? E dos distritos?
10. O que a secretaria tem feito ou pensado em fazer para aumentar a adesão à coleta seletiva?
11. A estrutura física e logística (caminhões, mão de obra...) atualmente é suficiente para receber aumento de demanda da coleta seletiva?
12. Quanto à problemática do lixão, de que maneira o município tem avançado para erradicação do mesmo?
13. Uma ferramenta logística que a PNRS incentiva sobretudo para os resíduos perigosos é a logística reversa. Como a secretaria tem procurado estimular a adesão a essa ferramenta? E nos distritos?
14. Quais distritos são atendidos com o serviço de coleta e destinação dos RS?
15. Como é organizada a logística de coleta dos RS dos distritos?
16. Como é organizado o calendário de coleta dos RS dos distritos?
17. Há intenção de expandir a coleta de RS nos distritos? Qual fator limitante para isso?
18. Quanto aos distritos, qual principal limitação que a secretaria percebe em relação aos resíduos dessas localidades? Desde a geração até a destinação final.
19. Sabemos que muitos resíduos não são dispostos para coleta do caminhão da RECICRATIU tanto nos distritos quanto na sede do município e terminam sendo descartados de maneira inadequada (a céu aberto, enterrados ou queimados), mas nos

distritos estas práticas acabam sendo mais comuns. A secretaria vem inibindo de alguma forma essas práticas?

20. A legislação não prevê os resíduos sólidos rurais, com isso, as prefeituras acabam tratando os mesmos como resíduos domésticos ou até mesmo os invisibilizando. Vocês possuem algum estudo que avalie a composição dos resíduos dos distritos a fim de otimizar a logística de gestão de RS municipais?
21. De que maneira a secretaria poderia apoiar projetos que auxiliem no aumento da adesão da coleta seletiva?

**APÊNDICE C – ROTEIRO DA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA APLICADA  
AO REPRESENTANTE DA ASSOCIAÇÃO DE TRIAGEM RECICRATIÚ**

1. Como foi o processo de criação da RECICRATIÚ? Em que ano?
2. A RECICRATIÚ conta atualmente com quantos cooperados/funcionários? São suficientes para a atual demanda do município?
3. Vocês contam com quais equipamentos? São suficientes para a atual demanda do município?
4. Como vocês consideram a adesão da população do município, sede e distritos, à coleta seletiva?
5. Como vocês acreditam que a coleta seletiva no município poderia aumentar?
6. Quem deveria contribuir para esse aumento na adesão? Como?
7. A cooperativa, com sua estrutura e mão de obra atual, tem capacidade para essa expansão?
8. Vocês mapeiam a adesão por bairros/ruas? De que forma?
9. Quanto à composição dos resíduos, que tipo de material vocês percebem que mais chega no galpão? (solicitar os relatórios mensais de venda de material para fins de comprovação)
10. Atualmente, que tipo de resíduos chegam no galpão que não são aproveitados por algum motivo, mas poderiam ser?
11. O que a cooperativa faz com os materiais não aproveitados que chegam no galpão?
12. A cooperativa tem parceria com alguma empresa que faz logística reversa? Ou seja, vocês somente coletam e armazenam e a empresa manda buscar.
13. Falando sobre a coleta nos interiores da cidade, quais são atendidos pela coleta de vocês?
14. Considerando o que vem dos interiores e o que vem da cidade, sem considerar a quantidade, em qual coleta há material mais bem aproveitado por vocês?
15. Os resíduos do interior que chegam no galpão, geralmente, quando são descarregados na rampa, ficam separados dos resíduos da cidade ou já são misturados?
16. Como aconteceu a divulgação da rota do caminhão? e no interior? Julgam como suficiente?
17. Como imaginam que a coleta seletiva nas comunidades do interior poderia ser estimulada a aumentar?
18. Como vocês consideram a adesão das comunidades da região do Realejo?
19. Quais os dias de coleta nesta região? Quando acontece algo que não permite a coleta no dia marcado, o que vocês fazem?
20. Quais os materiais coletados pelo caminhão nessa região, apenas os recicláveis?

21. Quais resíduos não são de forma alguma coletados pelo caminhão?
22. Como vocês fazem para coletar os materiais nessas comunidades? porta a porta? ponto a ponto? Essa você julga ser a melhor para as comunidades rurais?
23. Seria possível uma parceria para a realização da caracterização dos resíduos da comunidade de Umburana?