



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

**DARA DAYANNA DA SILVA SOARES**

**INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE APLICADOS A GESTÃO DOS  
RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: O CASO DO MUNICÍPIO DE CRATEÚS-CE**

**CRATEÚS-CE**

**2022**

DARA DAYANNA DA SILVA SOARES

INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE APLICADOS A GESTÃO DOS RESÍDUOS  
SÓLIDOS URBANOS: O CASO DO MUNICÍPIO DE CRATEÚS-CE

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária da Universidade Federal do Ceará, Campus de Crateús, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental e Sanitária. Área de concentração: Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos.

Orientadora: Profa. Dra. Luana Viana Costa e Silva.

CRATEÚS-CE

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Sistema de Bibliotecas

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

---

- S653i Soares, Dara Dayanna da Silva.  
Indicadores de sustentabilidade aplicados aos resíduos sólidos urbanos: o caso do município de Crateús-CE : estudo exploratório / Dara Dayanna da Silva Soares. – 2022.  
56 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Campus de Crateús, Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, Crateús, 2022.  
Orientação: Profa. Dra. Luana Viana Costa e Silva.
1. Indicadores de Sustentabilidade. 2. Resíduos Sólidos Urbanos. 3. Política Nacional de Resíduos Sólidos..  
I. Título.

CDD 628

---

DARA DAYANNA DA SILVA SOARES

INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE APLICADOS A GESTÃO DOS RESÍDUOS  
SÓLIDOS URBANOS: O CASO DO MUNICÍPIO DE CRATEÚS-CE

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária da Universidade Federal do Ceará, Campus de Crateús, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental e Sanitária. Área de concentração: Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos.

Aprovada em: 01/12/2022.

BANCA EXAMINADORA

---

Profa. Dra. Luana Viana Costa e Silva (Orientadora)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Profa. Dra. Raimunda Moreira da Franca  
Universidade Estadual do Ceará (UFC)

---

Profe. Dr. Lucas da Silva  
Instituto Federal de Ciência, Educação e Tecnologia do Ceará (IFCE)

A Deus.

Aos meus pais, Familiares e Amigos.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida.

Sou grata também ao meu pai José Erialdo Soares da Silva e a minha mãe Antônia Ananas da Silva Soares que sempre me incentivaram e fizeram de tudo para proporcionarem o melhor para mim e meu irmão.

Agradeço ao meu irmão Diego Saymon da Silva Soares que esteve presente durante toda minha trajetória acadêmica, principalmente na realização de trabalhos e nos grupos de estudos.

Agradeço ao meu noivo Matheus Bezerra Camelo Leite pela compreensão e apoio durante toda minha trajetória acadêmica.

Agradeço aos meus familiares, em especial minhas tias, avós paternos e maternos, que de alguma forma contribuíram para o meu desenvolvimento pessoal e acadêmico.

Agradeço às minhas amigas de graduação Amanda Paiva e Maria Nazaré que sempre estiveram presentes durante minha trajetória acadêmica, incentivando e apoiando. Agradeço também meus colegas de faculdade que de alguma forma contribuíram para o meu desenvolvimento profissional.

Agradeço a Profa. Dra. Raimunda Moreira da Franca e Profa. Dra. Luana Viana Costa e Silva, por todos os conhecimentos repassados em sala de aula e pela excelente orientação.

Agradeço os professores participantes da banca examinadora pelo tempo dedicado às contribuições e pelas valiosas colaborações e sugestões.

Agradeço ao presidente da Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Crateús e aos funcionários da prefeitura municipal de Crateús entrevistados, pelo tempo concedido às entrevistas.

“A persistência é o menor caminho do êxito”.  
(Charles Chaplin).

## RESUMO

Um dos grandes problemas ambientais enfrentados pela sociedade é a gestão inadequada de resíduos sólidos urbanos, pois cada vez mais estão aumentando os índices de geração de resíduos. Um instrumento que tem grande potencial de auxiliar a gestão pública nesse serviço, são os indicadores de sustentabilidade, pois através destes é possível avaliar e evidenciar os pontos negativos presente na gestão dos municípios, possibilitando ajustes, e ao mesmo tempo maximizando os impactos positivos. Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a sustentabilidade da gestão dos resíduos sólidos urbanos no município de Crateús – CE, através da aplicação de um conjunto de indicadores de sustentabilidade. A metodologia utilizada para a elaboração e análise dos indicadores de sustentabilidade foi baseada na proposta de Milanez (2002), tendo sido necessárias algumas adaptações para se adequar ao contexto atual do município de Crateús – CE e à Política Nacional de Resíduos Sólidos, visto a publicação ser anterior a esta lei. Depois da escolha da metodologia foi realizada a coleta de dados para compor cada indicador, através de pesquisas de documentos, visita ao lixão e à Associação de Triagem de materiais recicláveis de Crateús (RECICRATIÚ), além de entrevistas semiestruturadas realizadas com funcionários da Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Secretaria Municipal de Infraestrutura do Município de Crateús. Após a obtenção dos dados estes foram sistematizados e cruzados, a fim de se chegar às pontuações individuais e final. Os indicadores que atingiram pontuação 5 foram classificados em favoráveis, desfavoráveis os com pontuação 3 e muito desfavoráveis aqueles com pontuação 1. Elaborou-se e seguiu-se a seguinte escala para gerar o perfil de sustentabilidade municipal: muito sustentável (maior ou igual 70%), pouco sustentável (entre 40% e 69%) e insustentável (menor que 39%). Entre os 14 indicadores aplicados, seis foram favoráveis, dois desfavoráveis e seis muito desfavoráveis. Levando em consideração se todos os indicadores fossem favoráveis resultariam numa somatória de 70, valor necessário para o município obter a porcentagem de 100% de sustentabilidade. O município obteve um somatório de 42, resultando numa porcentagem de 60%. Com isso, o município foi considerado como pouco sustentável, já que o resultado obtido foi entre 40% e 69%. A partir dos resultados foram elaboradas sugestões de melhoria que serão enviadas ao representante municipal. Espera-se que o município potencialize os pontos positivos encontrados e trabalhe junto aos negativos em prol de sua melhoria, o que pode acontecer viabilizando os ajustes sugeridos no presente trabalho, objetivando atingir a meta de 100% da sustentabilidade.

**Palavras-chave:** Indicadores de Sustentabilidade; Resíduos Sólidos Urbanos; Política Nacional de Resíduos Sólidos.



## ABSTRACT

One of the major environmental problems faced by society is the inadequate management of solid urban waste, as the rates of waste generation are increasing. An instrument that has great potential to help public management in this service are the sustainability indicators, because through these it is possible to evaluate and highlight the negative points present in the management of municipalities, allowing adjustments, and at the same time maximizing the positive impacts. In view of this, the present work aims to evaluate the sustainability of solid urban waste management in the municipality of Crateús-CE, through the application of a set of sustainability indicators. The methodology used for the elaboration and analysis of the sustainability was based on the proposal by Milanez (2002), with some adaptations being necessary to adapt to the current context of the municipality of Crateús – CE and to the National Policy on Solid Waste, given the publication predate this law. After choosing the methodology, data were collected to compose each indicator, through document research, visits to the landfill and the Crateús Association for Sorting Recyclable Materials (REICRATIÚ), in addition to semi-structured interviews with employees of the Municipal Secretariat of Environment and Municipal Secretariat of Infrastructure of the Municipality of Crateús. After obtaining the data, these were systematized and crossed in order to arrive at the individual and final scores. Indicators that reached a score of 5 were classified as favorable, unfavorable with a score of 3 and very, and very unfavorable with a score of 1. The following scale was created and followed to generate the municipal Sustainability profile: very sustainable (greater than or equal to 70%), not very sustainable (between 40% and 69%) and unsustainable (less than 39%). Among the 14 indicators applied, six were favorable, two unfavorable and six very unfavorable. Taking into account if all the indicators were favorable, they would result in a sum of 70, the value necessary for the municipality to obtain the percentage of 100% sustainability. The municipality obtained a sum of 42, resulting in a percentage of 60%. With this, the municipality was considered as not very sustainable since the result obtained was between 40% and 69%. From the results, suggestions for improvement were elaborated and sent to the municipal representative. It is expected that the municipality leverages the positive points found and works together with the negative ones in favor of its improvement, which can happen by making the adjustments suggested in this work feasible, aiming to reach the goal of 100% Sustainability.

**Keywords:** sustainability indicators, urban solid waste, national solid waste policy

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	– Geração de RSU por região no Brasil.....	17
Figura 2	– Localização do município de Crateús, Ceará .....	26
Figura 3	– Lixão do município de Crateús-CE.....	34
Figura 4	– Catadores presentes no lixão.....	35
Figura 5	– Viveiro de mudas Municipal.....	38
Figura 6	– Reunião técnica do AJA.....	39
Figura 7	– Coleta convencional.....	39
Figura 8	– Material educativo.....	40
Figura 9	– Separação dos materiais recolhidos.....	41

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRELPE	Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
AJA	Programa Jovem Ambiental
ALECE	Assembleia Legislativa do Estado do Ceará
EPIs	Equipamentos de Proteção Individual
GIRSU	Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos
GRSU	Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPTU	Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana
LEVE's	Locais de Entrega Voluntária Escolar
ODS	Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
PGIRS	Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PGRS	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PMGIRS	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PRAD	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas
RCC	Resíduos de Construção Civil
RECICRATIÚ	Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Crateús
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SEMA	Secretaria do Meio Ambiente
SEMAM	Secretaria Municipal de Meio Ambiente

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>1.1</b>	<b>Objetivos.....</b>	<b>15</b>
1.1.1	<i>Objetivo geral.....</i>	15
1.1.1	<i>Objetivos específicos .....</i>	15
<b>1.2</b>	<b>Justificativa.....</b>	<b>16</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>17</b>
<b>2.1</b>	<b>Panorama dos Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil.....</b>	<b>17</b>
<b>2.2</b>	<b>Definição de Resíduos Sólidos Urbanos .....</b>	<b>18</b>
<b>2.3</b>	<b>Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS.....</b>	<b>19</b>
<b>2.4</b>	<b>Panorama dos resíduos sólidos urbanos - RSU no estado do Ceará.....</b>	<b>21</b>
2.4.1	<i>Plano estadual de resíduos sólidos.....</i>	21
<b>2.5</b>	<b>Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos.....</b>	<b>22</b>
2.5.1	<i>Plano municipal de gestão integrada de resíduos sólido.....</i>	22
<b>2.6</b>	<b>Consórcio Público.....</b>	<b>23</b>
<b>2.7</b>	<b>Sustentabilidade Ambiental.....</b>	<b>23</b>
<b>2.8</b>	<b>Indicadores de Sustentabilidade aplicados à Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos.....</b>	<b>24</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>25</b>
<b>3.1</b>	<b>Classificação e definição da pesquisa.....</b>	<b>25</b>
<b>3.2</b>	<b>Local de estudo.....</b>	<b>26</b>
<b>3.3</b>	<b>Etapas da pesquisa.....</b>	<b>27</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>33</b>
<b>4.1</b>	<b>Aplicação dos indicadores no Município de Crateús.....</b>	<b>33</b>
4.1.1	<i>Existência de Plano de Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.....</i>	34
4.1.2	<i>Existência de situações de risco.....</i>	34
4.1.3	<i>Participação da população por meio de canais específicos para gestão dos RSU.....</i>	35
4.1.4	<i>Existência de acesso a apoio ou orientação definido em uma política municipal para pessoas que atuam na cadeia de resíduos.....</i>	36
4.1.5	<i>Existência de parcerias com outras esferas do poder público ou com a sociedade civil.....</i>	37
4.1.6	<i>Porcentagem da população atendida pela coleta convencional de resíduos.....</i>	39
4.1.7	<i>Existência de informações sistematizadas e disponibilizadas para a população</i>	40

4.1.8	<i>Existência de sistema de coleta seletiva.....</i>	41
4.1.9	<i>Existência de ecopontos ou similares.....</i>	42
4.1.10	<i>Porcentagem em peso dos resíduos coletados pelo poder público que não são conduzidos para a disposição final.....</i>	42
4.1.11	<i>Porcentagem dos locais degradados pela gestão dos RSU que já foram recuperadas.....</i>	43
4.1.12	<i>Existência, sob responsabilidade do município, de usinas específicas de compostagem.....</i>	43
4.1.13	<i>Existência de cobrança pelos custos dos serviços relacionados a GRSU.....</i>	43
4.1.14	<i>Aplicação multas por descarte irregular de lixo.....</i>	44
<b>4.2</b>	<b>Proposições de melhorias na GRSU em Crateús – CE.....</b>	<b>45</b>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>48</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>49</b>
	<b>APÊNDICE 1 – ROTEIRO DE ENTREVISTA AOS SERVIDORES DA SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE E SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA.....</b>	<b>52</b>
	<b>APÊNDICE 2 – INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE ADAPTADOS AO MUNICÍPIO DE CRATEÚS.....</b>	<b>53</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Na atualidade uma das preocupações mais evidentes está relacionada com a crescente geração de resíduos sólidos urbanos e as dificuldades enfrentadas pelos gestores municipais para a gestão adequada desses resíduos. A disposição inadequada dos resíduos sólidos constitui um dos principais fatores agravantes da atual crise ambiental em âmbito mundial, além de impactar de forma negativa o ambiente, ocasiona sérios riscos à saúde pública (MANO *et al.*, 2010).

Na tentativa de assegurar uma gestão eficiente desses resíduos, foi instituída no ano de 2010 a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS com a Lei nº 12.305, com o intuito de orientar o manejo adequado dos resíduos sólidos. A PNRS tem como objetivo direcionar a gestão integrada de resíduos sólidos, já que está é um agrupamento de ações direcionadas para a busca de soluções (BRASIL, 2010).

O princípio da sustentabilidade objetiva a preservação dos recursos naturais, utilização racional e a conscientização das pessoas em proteger o meio ambiente para as presentes e futuras gerações. Com base na Política Nacional de Resíduos Sólidos e no princípio da sustentabilidade, é primordial que os municípios tenham subsídios para a implementação da gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos de forma eficiente.

Uma gestão inadequada é causada por diversos fatores, dentre esses, a falta de indicadores adequados ou de baixa qualidade para a aplicação local, o que gera diversos problemas nas áreas urbanas, como o acúmulo de resíduos em áreas impróprias e públicas, ocasionando poluição visual, obstrução do sistema de drenagem pluvial, contaminação de rios e córregos, proliferação de doenças, além da poluição do ar, do solo, das águas subterrâneas, etc. Estes problemas causam impactos diretos ao ambiente, à saúde e à qualidade de vida da população, por isso há necessidade de um sistema de indicadores adequado à realidade local, que permita uma gestão eficiente e governança sustentável.

Para que a nação brasileira possa alcançar um desenvolvimento de forma sustentável, é preciso alterar seus padrões de consumo, elevar o nível de conscientização e educação ambiental de suas populações e incluir a sustentabilidade no dia a dia da vida de cada cidadão. A sustentabilidade, em sua definição mais difundida, diz respeito a capacidade de satisfazer às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem suas próprias necessidades (COMISSÃO, 1988). Porém, para que isso aconteça, é imprescindível ações intensivas e constantes de construção de novos modelos de vida.

Posto isto, destaca-se a Agenda 2030, a qual traz os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável – ODS, cujas metas devem ser alcançadas até 2030. Um dos objetivos é o Consumo Responsável (para assegurar padrões sustentáveis), almejando a redução da geração de resíduos sólidos (JAHAN, 2015).

Sob essa ótica, para que os ODS sejam atingidos e implementados nos municípios brasileiros, se faz necessário um eficiente sistema de gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos – GRSU. Para ter-se um sistema de gestão eficiente é preciso contar com ferramentas de gestão, como os indicadores de controle e monitoramento das condições de manejo dos resíduos sólidos em cada município.

O uso dos indicadores permite aos gestores responsáveis a obtenção de sistemas de informações consistentes, para análises e tomada de decisões estratégicas e operacionais, viabilizando uma governança local sustentável. Pretende-se, portanto, obter uma matriz de indicadores de sustentabilidade no município de Crateús - CE, de forma a proporcionar informações necessárias para subsidiar o desenvolvimento de políticas públicas e tomada de decisão pelo município, quanto a gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos.

## **1.1 Objetivos**

### *1.1.1 Objetivo geral*

Avaliar a sustentabilidade da gestão de resíduos sólidos urbanos do município de Crateús - CE, através da aplicação de um conjunto de indicadores de sustentabilidade.

### *1.1.2 Objetivos específicos*

- Aplicar uma estrutura de indicadores de resíduos sólidos urbanos, adaptando a metodologia de Milanez (2002);
- Avaliar a sustentabilidade da gestão dos resíduos sólidos urbanos do município de Crateús – CE, através da aplicação de indicadores de sustentabilidade;
- Contribuir com o atual modelo de gestão de resíduos sólidos urbanos do município de Crateús-CE, diante da proposição de ajustes e melhorias conforme indicações dos indicadores.

## 1.2 Justificativa

Um dos grandes problemas ambientais enfrentados pelo poder público são os decorrentes da gestão inadequada dos resíduos sólidos, pois o crescimento da população e o elevado índice de consumismo resultaram no aumento da produção industrial e, conseqüentemente, geraram um maior consumo e produção de resíduos sólidos.

Quase a metade dos municípios brasileiros (49%) ainda depositam resíduos de maneira incorreta, em “lixões” ou aterros não controlados, ocasionando sérios riscos ambientais e prejuízos inestimáveis para a saúde humana (GANDRA, 2020). Além disso, 17 milhões de brasileiros não possuem coleta de lixo nas casas e somente 3% dos resíduos são reciclados, assim evidenciando a quantidade coletada como insignificante frente ao montante gerado de resíduos (GANDRA, 2020). Vale ressaltar que os índices de reciclagem são baixos, assim como a utilização de outras tecnologias, tais como: compostagem; incineração e geração de energia do biogás (DOURADO, 2014).

No caso do município em estudo os resíduos ainda são depositados de maneira inadequada em lixão, gerando vários malefícios ao meio ambiente como contaminação do solo, emissões de gases poluentes entre outros fatores. De acordo com a Assembleia Legislativa do Estado do Ceará (ALECE) em maio de 2022, representantes das comissões de Meio Ambiente e Desenvolvimento do Semiárido e de Direitos Humanos e Cidadania da ALECE estiveram presentes em Crateús para debater sobre a situação do lixão a céu aberto localizado na cidade em uma audiência pública.

A audiência pública tinha como finalidade sugerir ações para solucionar o problema do lixão, já que é próximo a um riacho que desagua no rio Poty, além de vários agentes recicladores morando no local e sujeitos a qualquer tipo de contaminação. Vale ressaltar que o município em estudo não faz parte do Consórcio Público de Manejo dos Resíduos Sólidos da Região de Crateús, assim gerando mais preocupação no âmbito ambiental, social e econômico.

De acordo com o jornal Diário do Nordeste, o município de Crateús em 2013 foi premiado pelo Programa Coleta Seletiva de Materiais Recicláveis, ao realizar boas práticas de inclusão de catadores de materiais recicláveis na gestão dos resíduos sólidos da cidade e pela busca da sustentabilidade ambiental. O programa foi desenvolvido por meio de parceria com os poderes públicos e privado, além disso todo o material arrecado é vendido e destinado aos catadores da Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Crateús (RECICRATIÚ).



É importante destacar que a PNRS busca uma sustentabilidade, mas os modelos de gestão empregados nos municípios dificilmente conseguem alcançar essa sustentabilidade, assim causando graves prejuízos ao meio ambiente. O Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS) é uma exigência da PNRS, em que todos os municípios brasileiros devem ter um PGIRS no qual o mesmo deve ser elaborado por cada município, assim empregando as tecnologias e métodos eficazes no presente momento.

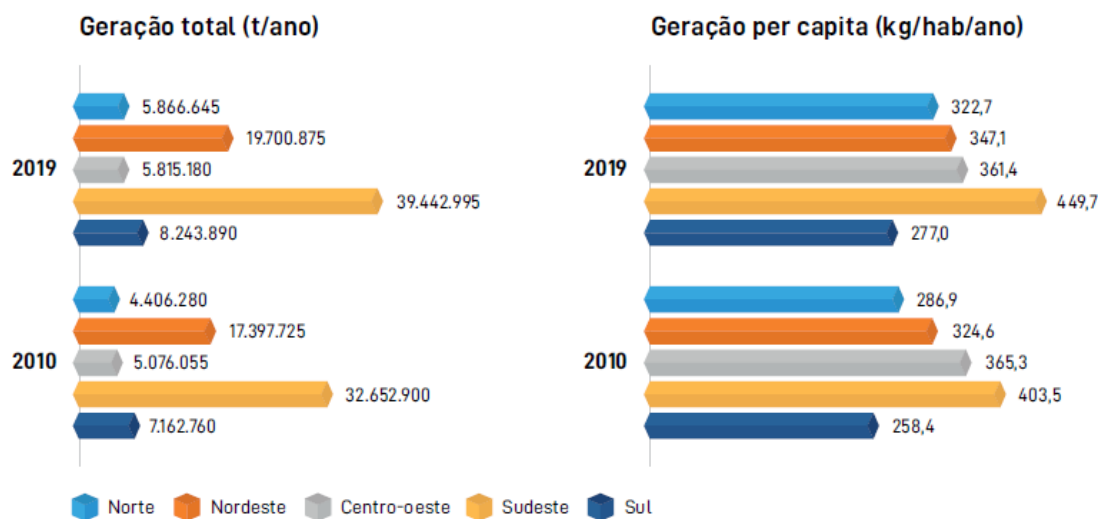
De acordo com essa visão da gestão integrada dos resíduos sólidos é de suma importância a aplicação dos indicadores de sustentabilidade nos sistemas de gestão dos municípios, já que os mesmos são ferramentas aptas a identificarem o grau de sustentabilidade dos sistemas aplicados, destacando os pontos positivos e negativos.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Panorama dos Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil

De acordo com a Abrelpe 2020, entre os anos de 2010 e 2019, a geração de RSU no Brasil registrou considerável incremento, passando de 67 milhões para 79 milhões de toneladas por ano. Por sua vez, a geração per capita aumentou de 348 kg/ano<sup>1</sup> para 379 kg/ano. A região Sudeste continua sendo a maior geradora com cerca de 39 mil ton/ano, seguida da região Nordeste com um pouco mais de 19 mil ton/ano, como representado na Figura 1.

Figura 1 – Geração de RSU por região no Brasil



Fonte: Abrelpe (2020)

Para Henry *et al.* (2006) e Saikia e Nath (2015) a gestão adequada dos resíduos sólidos urbanos constituem um grande desafio para os países em desenvolvimento. No Brasil a quantidade de resíduos que segue para unidades inadequadas (lixões e aterros controlados) cresceu, passando de 25 milhões de toneladas por ano para pouco mais 29 milhões de toneladas por ano. A sociedade tem sido responsável pela gestão e geração dos resíduos urbanos, enquanto, são os municípios os principais responsáveis pelo seu gerenciamento (BRASIL, 2010).

Para a gestão integrada ser eficiente é fundamental o conhecimento da composição gravimétrica dos resíduos sólidos gerados pela população. Com isso cabe aos municípios realizar estudos periódicos sobre a composição dos resíduos para entender melhor e acompanhar o processo de mudança desses resíduos durante os anos, assim podendo desenvolver ações e processos mais eficientes para assegurar a destinação ambientalmente adequada.

Desde a PNRS em 2010, até os dias atuais, foram evidenciados registros de iniciativas e programas como o Programa Federal Lixão Zero de 2019, por meio do qual foram desativados mais de 645 lixões no Brasil conforme o jornal Estado de Minas. Em âmbito estadual, o projeto “Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) por lixões” financiado pelo Banco Mundial (Programa PforR) tem o objetivo de contribuir para o fechamento dos lixões existentes em 81 municípios em 3 Bacias Hidrográficas do estado: Metropolitana, Salgado e Acaraú de acordo com a Secretaria do Meio Ambiente (SEMA).

Entretanto, fica evidente que o Brasil ainda tem muito que avançar, já que a quantidade de resíduos depositados em lixões e aterros controlados vem crescendo passando de 25 milhões de toneladas por ano para pouco mais de 29 milhões de toneladas por ano (ABRELPE, 2020).

## **2.2 Definição de Resíduos Sólidos Urbanos**

Segundo a Lei Federal nº 12.305/2010, os resíduos sólidos são definidos como: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010).

Os resíduos Sólidos Urbanos (RSU) abrangem os resíduos originários de atividades domésticas em residências e os resíduos da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas, além de outros serviços de limpeza urbana. Esses resíduos sofreram modificações qualitativas e quantitativas ao longo do tempo, entretanto sua gestão não acompanha a evolução das tecnologias de produção (DIAS, 2009; STRAUCH, 2008).

De acordo com Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE, na publicação do Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil no ano de 2015, a geração de resíduos sólidos urbanos oriundos da limpeza de logradouros e vias públicas, atividades domésticas e outros serviços de limpeza urbana, foi de 79,9 milhões de toneladas no país, mostrando um crescimento se comparado com o valor do ano 2014 que foi de aproximadamente 78,6 milhões de toneladas

Vale ressaltar que uma gestão ineficiente de resíduos sólidos pode contribuir para graves problemas ambientais, sociais e econômicos para o município. Com a finalidade de minimizar os impactos negativos gerados pela gestão inadequada de resíduos no Brasil, foi instituído em 2010 a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) com a Lei nº 12.305.

### **2.3 Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS**

A PNRS dispõe de princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes relacionadas a gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, evidenciando os perigos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis, deixando assim evidente a importância da PNRS para solucionar ou minimizar os problemas gerados pelo gerenciamento de resíduos sólidos inadequado. Além disso, a lei incentiva à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, assim contribuindo para um consumo mais sustentável. Vale ressaltar também a importância da destinação final ambientalmente adequada dos rejeitos para os resíduos sólidos que não podem ser reutilizados ou reciclados (BRASIL, 2010).

Os objetivos da PNRS dispostos pela a Lei Federal nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010), cap.II art. 7, são:

- I. proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;
- II. não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- III. estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e

- serviços;
- IV. adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;
  - V. redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos;
  - VI. incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;
  - VII. gestão integrada de resíduos sólidos;
  - VIII. articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o fsetor empresarial, com vistas à cooperação, técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos;
  - IX. capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos;
  - X. regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei nº 11.445, de 2007;
  - XI. prioridade, nas aquisições e contratações governamentais, para:
    - a) produtos reciclados e recicláveis;
    - b) bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis;
  - XII. integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
  - XIII. estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto;
  - XIV. incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético;
  - XV. estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável.

A Lei Federal nº 12.305/2010 reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações com objetivo de realizar o gerenciamento de resíduos sólidos de forma adequada (BRASIL, 2010). Dessa forma, a PNRS deixa bem claro que o cidadão, o setor privado, os governos federal, estadual e municipal são responsáveis pela gestão ambientalmente adequada dos resíduos sólidos, cada um com sua função específica e com objetivo de realizar o gerenciamento de resíduos sólidos de forma adequada.

## 2.4 Panorama dos resíduos sólidos urbanos - RSU no estado do Ceará

De acordo com o levantamento adquirido pelo Diário do Nordeste, da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais, com base no Panorama dos Resíduos Sólidos, de 2019, o Ceará é o estado nordestino com a maior produção per capita de resíduos sólidos por dia sendo 1,06 kg. Dessa forma, o estado do Ceará fica atrás apenas de São Paulo, Rio de Janeiro e Amazonas, ocupando assim a quarta posição em geração de resíduos por dia.

O monitoramento dos resíduos sólidos no Estado do Ceará ainda é iniciante, em virtude da ausência de regulação, falta de profissionais capacitados e qualificado para exercer a profissão (SILVA *et al*, 2015). O Estado do Ceará usualmente utiliza o modelo de transferência dos serviços para a gestão dos RSU, assim substituindo à administração direta municipal. Dessa maneira, a realização de serviços é feita através de contratação de empresas privadas, cujo mesmos executam com seu próprio material todas as etapas do gerenciamento dos resíduos (SILVA *et al*, 2015).

### 2.4.1 Plano estadual de resíduos sólidos

A Lei Estadual 16.032/2016 institui a política estadual de resíduos sólidos no âmbito do estado do Ceará, dispondo sobre seus princípios, finalidades e instrumentos, assim como as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do Poder Público e aos instrumentos econômicos aplicáveis (CEARÁ, 2016).

O Plano Estadual contempla toda a área do estado do Ceará, devendo ser revisado a cada quatro anos, considerando o conteúdo mínimo definido pelo Art. 17 da PNRS. Além disso, o Plano Estadual de Resíduos Sólidos pressupõe metas de curto, médio e longo prazo para a gestão apropriada dos RSU, dos serviços de saúde, dos resíduos orgânicos para compostagem, da construção civil, tal como de resíduos perigosos. De acordo com SEMA do estado do Ceará, o Plano teve sua elaboração com a participação ativa da população, através de eventos de mobilização.

## 2.5 Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos

Conforme a PNRS, a gestão integrada de resíduos sólidos é definida como um conjunto de ações direcionadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de maneira a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável (BRASIL, 2010).

Já o gerenciamento de resíduos sólidos é definido como um conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, conforme o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos (PMGIRS) ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS) (BRASIL, 2010).

O gerenciamento de RSU pode ser constituído das seguintes etapas: geração, coleta, estação de transferência e triagem, tratamento e disposição final, assim fica evidente a importância de presumir as etapas nas quais o resíduo vai passar, desde a sua origem até sua disposição final adequada para o planejamento de uma gestão de resíduos sólidos. Vale ressaltar que os procedimentos em cada etapa do tratamento devem ser integrados para proporcionar um melhor monitoramento e controle das operações (BARROS, 2012).

Para a elaboração e implantação do PGRS, é fundamental a adequação da gestão e do gerenciamento de resíduos, já que o mesmo deve ser construído em escala municipal, intermunicipal, estadual e federal. Os geradores de resíduos com gerenciamento específico e os grandes geradores são obrigados a elaborar seus planos.

### 2.5.1 Plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos

De acordo com a PNRS, a elaboração do PMGIRS, constitui condição para os Estados, Distrito Federal e os Municípios terem acesso aos recursos da União, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

Além disso, a PNRS contém no Art. 19 o conteúdo mínimo para elaboração do PMGIRS, cujo mesmo é constituído por dezenove pontos. O PMGIRS pode estar inserido no plano de saneamento básico previsto na Lei Federal nº 11.445/2007, desde que respeitado o conteúdo mínimo do Art. 19 da PNRS.

Os municípios com menos de 20.000 habitantes, o plano municipal de gestão

integrada de resíduos sólidos terá conteúdo simplificado, na forma do regulamento. Terá exceção se forem integrantes de áreas de especial interesse turístico, inseridos na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional, ou cujo território abranja, total ou parcialmente, Unidades de Conservação (BRASIL, 2010).

## **2.6 Consórcio Público**

A Lei Federal 11.107/2005 refere-se à contratação de consórcios públicos e dá outras providências. O consórcio público é composto por associação pública ou pessoa jurídica de direito privado, sendo que seus objetivos serão definidos pelos entes da Federação que se consorciarem, observados os limites constitucionais (BRASIL, 2005).

De acordo com Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2019, foi registrado o crescimento de 66,3% na procura por consórcios públicos como instrumento de cooperação, isso pode ser evidenciado quando se comparado os anos de 2015 e 2019 (IBGE, 2019).

Portanto, fica evidente que os consórcios intermunicipais tendem a aumentar no país, já que o mesmo é uma alternativa viável para alcançar os objetivos apresentados na PNRS, levando em consideração as questões administrativas e econômicas dos municípios brasileiros.

## **2.7 Sustentabilidade Ambiental**

É bastante difícil definir o conceito de sustentabilidade, já que o mesmo é um termo bem abrangente em várias áreas do conhecimento ao decorrer dos anos. Entretanto, o termo vem ganhando força a algum tempo, assim destacando-se a importância e relevância da sustentabilidade em relação ao uso adequado dos recursos naturais, com objetivo de prevenir problemas e garantir a vida das futuras gerações.

Segundo Sachs (2002) existem oito dimensões da sustentabilidade que devem ser levadas em consideração:

- 1) Social: refere-se a vida digna e igualdade de condições com serviço de qualidade bom. Para alcançar essa proporção é necessário acabar com a falta de oportunidade, ocasionado pelo esquecimento com a pobreza e o serviço público.
- 2) Cultural: Trata-se dos costumes, histórico de uma região, proteção e disseminação

de valores. Para alcançar essa proporção é necessário garantir a eventualidade de acesso, propagar o histórico do município tal como investir na restauração e construção de patrimônios culturais.

- 3) Ecológica: associada com a preservação do meio ambiente, com a finalidade de diminuir a quantidade de danos ocasionados ao meio ambiente e conseqüentemente a vida dos seres vivos, limitando a utilização dos recursos não renováveis.
- 4) Ambiental: observar e indicar a capacidade de recompor as características dos ecossistemas naturais.
- 5) Territorial: as modificações dos espaços territoriais, levando em consideração os fundamentos colocados diante da ocupação dos territórios, cuja finalidade é melhorar a qualidade de vida, recuperar a biodiversidade do local e desenvolver técnicas ambientalmente seguras para as regiões que possuam uma fragilidade ecológica maior.
- 6) Econômica: a economia é eficiente tanto no nível microeconômico bem como no nível macroeconômico, pois a destinação e o gerenciamento adequado dos recursos possibilitam a eficiência dos mesmos, por meio de investimentos privados e públicos.
- 7) Política (Nacional): democracia definida em termos de apropriação universal dos direitos humanos, desenvolvimento da capacidade do Estado para implementar o projeto nacional, em parceria com todos os empreendedores e um nível razoável de coesão social.
- 8) Política (Internacional): fundamentado na eficácia do sistema de prevenção de guerras da Organização das Nações Unidas (ONU), na garantia da paz e na promoção da cooperação internacional, fundamentado no princípio da igualdade, controle institucional efetivo do sistema internacional financeiro e de negócios, controle institucional efetivo da aplicação do Princípio da Precaução na gestão do meio ambiente e dos recursos naturais, prevenção das mudanças globais negativas, proteção da diversidade biológica, gestão do patrimônio global, como herança comum da humanidade, sistema efetivo de cooperação científica e tecnológica internacional e eliminação parcial do caráter commodity da ciência e tecnologia, também como propriedade da herança comum da humanidade.

## **2.8 Indicadores de Sustentabilidade aplicados à Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos**

Segundo Milanez (2002) a utilização de indicadores é de suma importância, pois aponta a medição de um fenômeno, seja por puro conhecimento ou por intervenções quando



necessário. Os indicadores de sustentabilidade possibilitam relatar a realidade, auxiliar na tomada de decisão e no monitoramento de sua evolução.

A PNRS cita que o PMGIR deve apresentar um conteúdo mínimo, dentro dos itens do mesmo possui os indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

Dessa forma, os indicadores de sustentabilidade são uma ferramenta fundamental e eficaz na busca de um desenvolvimento sustentável, já que os indicadores servem para analisar e avaliar todo o processo de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos (GRSU) de forma nítida e objetiva.

De acordo com a PNRS, o gerenciamento de resíduos sólidos é o conjunto de ações exercidas, tanto de forma direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (BRASIL, 2010). Com isso, fica visível que não se pode enfatizar em apenas uma etapa como a disposição final, pois todas as etapas são fundamentais para atingir a sustentabilidade.

Através da aplicação de indicadores de sustentabilidade é possível observar o cenário presente de um determinado local, assim como realizar a comparação com outros locais. Além disso, os indicadores também possibilitam analisar e acompanhar a sustentabilidade ambiental no GRSU, assim proporcionando aos gestores públicos planejar métodos que propiciem uma melhor condição de vida para as pessoas.

Milanez (2002) elaborou seu trabalho com base nos princípios de sustentabilidade nos anos de 2000 e 2001, no município de Jaboticabal (SP). Com base nesses princípios e com as informações adquiridas, desenvolveu uma lista constituída por 12 indicadores designadas especificamente para a GRSU, cujo mesmo foram analisados em favoráveis, desfavoráveis e muito desfavoráveis, assim avaliando todos os indicadores conforme a sua sustentabilidade.

### **3 METODOLOGIA**

#### **3.1 Classificação e definição da pesquisa**

Esta pesquisa pode ser classificada conforme Gil (2002), considerando alguns aspectos relevantes em:

- a) Quanto à natureza: pesquisa aplicada, pois ela possui como finalidade gerar

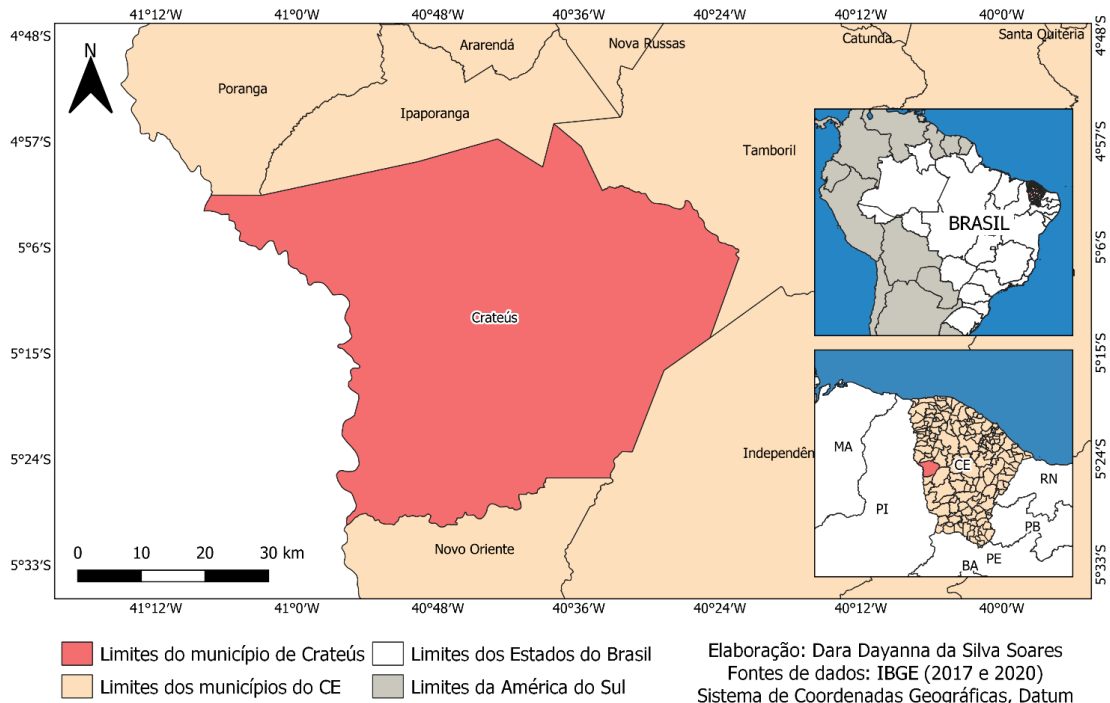
conhecimentos para aplicações práticas com a finalidade de resolver problemas específicos.

- b) Quanto aos objetivos: estudo exploratório, pois engloba entrevistas com pessoas que possuem conhecimentos e experiências práticas com o problema e levantamentos bibliográficos.
- c) Quanto à abordagem: pesquisa qualitativa e quantitativo, pois a análise aconteceu por meio de coleta de informações por meio de entrevistas e interpretação destas. Depois, cada indicador recebeu uma pontuação, sendo o somatório analisado por meio de uma escala construída com base no perfil de sustentabilidade ideal.

### 3.2 Local de estudo

O município de Crateús está localizado na região dos Sertões de Crateús, estado do Ceará, com coordenadas geográficas de 5°11'55" Latitude Sul e 40°40'8" Longitude Oeste, conforme evidenciado na Figura 2.

Figura 2 – Localização do município de Crateús, Ceará.



Seu territorial possui uma área total de 2.985,411 km<sup>2</sup>, encontrando-se a uma altitude de 296 metros acima do nível do mar e está localizada a 350 km da capital cearense.

Sua população estimada é de 75.241 habitantes e densidade demográfica de 24,39 hab/ km<sup>2</sup> (IBGE, 2020).

Crateús possui um clima tipicamente tropical quente e semiárido com temperatura média anual de 27 °C. Além disso, o município tem uma grande importância regional devido comercialização de produtos rurais, principalmente de milho e feijão.

De acordo com o Caderno Regional Sertão dos Crateús (2019), o sertão de Crateús é uma região socioeconômica composta pelos municípios de Ararendá, Catunda, Crateús, Hidrolândia, independência, Ipaporanga, Ipueiras, Monsenhor Tabosa, Nova Russas, Novo Oriente, Poranga, Santa Quitéria e Tamboril.

### **3.3 Etapas da pesquisa**

O presente trabalho foi dividido em quatro etapas. Na primeira etapa foi realizada a revisão da literatura, com a finalidade de agregar conhecimentos para desenvolver o trabalho.

Após a coleta de dados obtidos através de análise de documentos públicos, das respostas das entrevistas realizadas com servidores da Secretaria Municipal do Meio Ambiente e da Secretária Municipal de Infraestrutura, além de visitas aos locais de destinação dos resíduos, subsidiadas por um roteiro de observações, foi possível adaptar e aplicar os indicadores de sustentabilidade de Milanez (2002).

Os indicadores que foram utilizados no presente trabalho foram:

- Existência de Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos;
- Existência de situações de risco;
- Participação da população por meio de canais específicos para gestão dos RSU;
- Existência de acesso a apoio ou orientação definido em uma política municipal para pessoas que atuam na cadeia de resíduos;
- Existência de parcerias com outras esferas do poder público ou com a sociedade civil;
- Porcentagem da população atendida pela coleta convencional de resíduos;
- Existência de informações sistematizadas e disponibilizadas para a população;
- Existência de sistema de coleta seletiva,
- Existência de ecopontos ou similares;
- Percentual em peso dos resíduos coletados pelo poder público que não são encaminhados para a disposição final;
- Percentual dos locais degradados pela gestão dos RSU que já foram recuperados

- Existência, sob responsabilidade do município, de usinas específicas de compostagem;
- Existência de cobrança pelos custos dos serviços relacionados à GRSU;
- Aplicação de multas por descarte irregular de lixo.

Cada indicador de sustentabilidade foi classificado conforme os seus resultados em: favorável (5 pontos), desfavorável (3 pontos) e muito desfavorável (1 ponto). Por fim, foi realizado somatório de todos, obtendo uma pontuação máxima atingível de 70 para se ter 100% de sustentabilidade. Após o somatório foram analisados, para gerar o perfil de sustentabilidade municipal, de acordo com a porcentagem total final, conforme a seguinte escala: muito sustentável (maior ou igual 70%), pouco sustentável (entre 40% e 69%) e insustentável (menor que 39%).

Abaixo a descrição do que foi considerado nos indicadores utilizados, assim como na metodologia de pontuação.

- Existência de Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

O PMGIRS é importante para alcançar a sustentabilidade de um município, já que o mesmo é um dos instrumentos da PNRS. Ressalta-se que esse indicador não existia na metodologia de Milanez (2002). Pode ser classificado em:

- Muito desfavorável: Não existência de Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, nem de projeto para sua elaboração. (1)
- Desfavorável: Projeto de elaboração de Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos em andamento. (3)
- Favorável: Existência de Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. (5)

- Existência de situações de risco

Esse indicador foi mantido conforme a metodologia de Milanez (2002), e trata das situações de risco à saúde humana em atividades da gestão de RSU, assim podendo classificar conforme a situação dos catadores e nos locais de disposição final dos resíduos. É classificado em:

- Muito desfavorável: presença de catadores trabalhando de forma precária nos locais de disposição final. (1)

- Desfavorável: presença de catadores trabalhando de forma precária nas ruas.(3)
  - Favorável: inexistência das situações descritas anteriormente. (5)
- Participação da população por meio de canais específicos para gestão dosRSU

É de suma importância a participação da população, principalmente no processo decisório da gestão de RSU, já que esse indicador visa uma participação maior da sociedade por meio de canais específicos. Esse indicador foi mantido conforme os indicadores de Milanez (2002). Foi classificado em:

- Muito desfavorável: inexistência dos canais de participação específicos para RSU. (1)
  - Desfavorável: existência dos canais de participação específicos, sem sua utilização pela população. (3)
  - Favorável: existência de canais específicos e uso pela população. (5)
- Existência de acesso a apoio ou orientação definido em uma política municipal para pessoas que atuam na cadeia de resíduos.

Esse indicador relaciona-se aos lugares de trabalho relacionados à cadeia de resíduos, os quais são apoiados pelo poder público. No qual o poder público tem que oferecer todo um suporte para esses trabalhadores com a finalidade de reduzir a imagem marginalizada que este trabalhador possui. Dessa maneira, o indicador pode ser classificado em:

- Muito desfavorável: inexistência de política pública municipal efetiva para apoio às pessoas que atuam na cadeia de resíduos. (1)
  - Desfavorável: existência de um programa municipal, todavia ainda com baixo envolvimento das pessoas. (3)
  - Favorável: programa municipal de orientação ou apoio às pessoas que trabalham com resíduos atingindo um grupo significativo. (5)
- Existência de parcerias com outras esferas do poder público ou com sociedade civil

As parcerias no campo da gestão de RSU normalmente acontecem entre municípios, sendo assim uma maneira de conciliar a gestão e diminuir gastos. Entretanto, existe a possibilidade de estabelecer parcerias com a sociedade civil também, buscando programas de Educação Ambiental nas escolas, entre outros. Esse indicador foi mantido

conforme a metodologia de Milanez (2002). Pode ser classificado em:

- Muito desfavorável: inexistência de parcerias. (1)
- Desfavorável: existência de parcerias, mas apenas dentro do município. (3)
- Favorável: existência de parcerias tanto dentro, quanto fora do município. (5)

- Porcentagem da população atendida pela coleta convencional de resíduos

Esse indicador foi mantido conforme os indicadores de Milanez (2002). Esse indicador está relacionado com a globalização dos serviços de gestão de RSU, que devem atender todas as pessoas de forma adequada, garantindo assim as condições de saúde pública, podendo ser classificado em:

- Muito desfavorável: parte da população não é atendida. (1)
- Desfavorável: toda a população é atendida, mas nem todos regularmente ou na frequência necessária. (3)
- Favorável: toda a população é atendida na frequência necessária. (5)

- Existência de informações sistematizadas e disponibilizadas para a população

Esse indicador foi mantido conforme os indicadores de Milanez (2002). Esse indicador possui como fundamento o princípio de democratização da informação, pois evidencia que as informações relacionadas à gestão dos RSU devem ser divulgadas à população. Assim pode ser classificada em:

- Muito desfavorável: as informações não são sistematizadas. (1)
- Desfavorável: as informações são sistematizadas, mas não estão acessíveis à população. (3)
- Favorável: as informações são sistematizadas e divulgadas de forma proativa para a população. (5)

- Existência de sistema de coleta seletiva

A coleta seletiva é um dos instrumentos da PNRS, assim deixando evidente a importância desse indicador. A coleta seletiva deve ser vinculada à reciclagem, triagem e aproveitamento dos resíduos como matéria-prima para novos produtos. Esse indicador não existia na metodologia de Milanez (2002) e é classificado conforme a existência de coleta seletiva, sendo classificada em:

- Muito desfavorável: não há sistema de coleta seletiva implantado. (1)
- Desfavorável: Há projeto para sistema de coleta seletiva em andamento. (3)
- Favorável: existência de um sistema de coleta seletiva implantado e em funcionamento. (5)

- Existência de ecopontos ou similares

Esse indicador relaciona-se à existência de locais destinados a receber resíduos especiais não coletados pelo serviço municipal, com a finalidade de realizar o descarte adequado dos resíduos, assim evitando riscos à saúde humana. Esse indicador não existia na metodologia de Milanez (2002) e pode ser classificado em:

- Muito desfavorável: não existem locais destinados ao descarte adequado de resíduos especiais, como por exemplo, ecopontos. (1)
- Desfavorável: projeto para a implantação de locais destinados ao descarte adequado de resíduos especiais. (3)
- Favorável: existência de locais destinados ao descarte adequado de resíduos especiais. (5)

- Porcentagem em peso dos resíduos coletados pelo poder público que não são encaminhadas para a disposição final

Esse indicador trata-se da recuperação feita pela administração pública do material originário do fluxo de resíduos, já que os resíduos podem servir como matéria-prima para várias atividades, assim deixando evidente a importância do processo de reciclagem e reutilização dos resíduos. Dessa forma, a disposição final só deve ocorrer quando não tiver mais possibilidade de recuperar os resíduos. Esse indicador foi mantido da metodologia de Milanez (2002) e pode ser classificado em:

- Muito desfavorável: inexistência de programa para recuperação de RSU. (1)
- Desfavorável: recuperação parcial dos materiais reaproveitáveis presentes nos RSU. (3)
- Favorável: recuperação significativa dos materiais reaproveitáveis presentes nos RSU. (5)

- Porcentagem dos locais degradados pela gestão dos RSU que já foram recuperadas

Esse indicador foi mantido da metodologia de Milanez (2002) e trata-se de locais que receberam a disposição incorreta dos resíduos e que sofreram degradação, assim sendo necessário que aconteça a recuperação e monitoramento desses locais, com a finalidade de minimizar os danos já provocados e dar uma nova serventia ao local. Pode ser classificado em:

- Muito desfavorável: não foi identificada a existência de passivo ambiental. (1)
- Desfavorável: passivo ambiental identificado, mas sem recuperação plena. (3)
- Favorável: passivo ambiental identificado e plenamente recuperado. (5)

- Existência, sob responsabilidade do município, de usinas específicas de compostagem

O descarte incorreto dos resíduos acaba dificultando a separação dos resíduos recicláveis e também reduz a vida útil do aterro. Dessa forma, fica evidente a importância do aproveitamento dos resíduos orgânicos. Uma alternativa eficiente e viável é compostagem, já que a mesma ajuda a direcionar adequadamente os resíduos orgânicos a quantidade de resíduos orgânicos. Esse indicador não existia na metodologia de Milanez (2002) e pode ser classificado em:

- Muito desfavorável: inexistência de usinas específicas de compostagem. (1)
- Desfavorável: há projeto de usinas de compostagem em andamento. (3)
- Favorável: existência de usinas específicas de compostagem. (5)

- Existência de cobrança pelos custos dos serviços relacionados a GRSU

Esse indicador foi mantido da metodologia de Milanez (2002) e trata-se da existência de cobrança em relação aos custos com a coleta, tratamento e disposição final dos RSU. Pode ser classificada em:

- Muito desfavorável: não há nenhum sistema de cobrança para financiamento pelo serviço de coleta, tratamento e destinação final. (1)
- Desfavorável: (1) há sistema de financiamento, mas esse não cobre todos os custos, ou (2) há sistema de financiamento, mas não é proporcional ao uso do serviço de coleta, tratamento e destinação final. (3)
- Favorável: os serviços de coleta, tratamento e destinação final são totalmente financiados pelos usuários proporcionalmente ao uso do serviço de coleta, tratamento



e disposição final. (5)

- Aplicação multas por descarte irregular de lixo

Esse indicador possui como finalidade avaliar a penalização de pessoas que realizam o descarte incorreto do lixo, com o intuito de minimizar os danos ambientais causados pelo descarte inadequado. Esse indicador não existia na metodologia de Milanez (2002) e pode ser classificado em:

- Muito desfavorável: inexistência de fiscalização e aplicação de multa (1)
- Desfavorável: existência de fiscalização, porém sem aplicação de multa em casos irregulares. (3)
- Favorável: existência de fiscalização e aplicação de multa. (5)

Na terceira etapa, os dados foram coletados por meio de entrevista estruturada, com nove perguntas pré-estabelecidas, realizada com cinco servidores municipais que possuem experiência e conhecimento na área em estudo e o presidente da Associação de Triagem de Crateús, além da análise de documentos relacionados ao trabalho. Essas informações foram usadas para a adaptação dos indicadores de sustentabilidade propostos por Milanez (2002).

Posteriormente, os indicadores foram utilizados na análise da atual gestão de resíduos do município. Após a aplicação dos indicadores de sustentabilidade e sistematização e análise dos resultados adquiridos, foi possível construir propostas para melhoria da gestão de RS do município, a fim de aumentar sua sustentabilidade, sendo está a última etapa.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 Aplicação dos indicadores no Município de Crateús**

No município de Crateús – CE o responsável pela execução do serviço de gerenciamento dos resíduos sólidos é uma empresa terceirizada, sendo de competência da Secretaria Municipal de Infraestrutura fiscalizar o serviço.

Com as entrevistas, visitas e análise documental foi possível adquirir dados fundamentais para realizar a avaliação dos resultados tendo como base os indicadores de sustentabilidade considerados.

#### 4.1.1 Existência de Plano de Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

Em 2014, Crateús já tinha seu PMGIRS disponibilizado em dois volumes, sendo o primeiro volume referente ao Plano de Ação Estratégica e o segundo volume referente ao Esquema de Implementação do Plano de Ação Estratégica. Atualmente, está inserido no Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos dos municípios da Bacia do Poti/Parnaíba em 2012, sendo composto pelos municípios de Ararendá, Catunda, Crateús, Independência, Ipaporanga, Monsenhor Tabosa, Nova Russas, Novo Oriente, Poranga, Santa Quitéria e Tamboril.

Dessa forma, foi possível verificar que o PMGIRS de Crateús atende ao conteúdo mínimo previsto na PNRS, assim o indicador foi classificado como favorável com pontuação 5.

#### 4.1.2 Existência de situações de risco

O local de disposição final do município de Crateús é um lixão (Figura 3), sendo exceção os recicláveis provenientes da coleta seletiva, as podas, os volumosos e os resíduos verdes da limpeza urbana, como os da capinação, já que são destinados para a Recicratiú.

Figura 3 – Lixão do município de Crateús–CE.



Fonte: Autoria própria (2022).

O serviço de capinação, varrição e roçagem são realizados pela Cooperação de Trabalho e Serviço Operacional, sendo de responsabilidade da Secretaria Municipal de Infraestrutura disponibilizar o local adequado para destinação. Além disso, o serviço de coleta

e transporte dos resíduos sólidos também são executados pela empresa terceirizada.

Ao realizar a visita no local, foi verificada a presença de catadores informais, que passam o dia no lixão com suas famílias (Figura 4) em busca de materiais recicláveis, embora seja proibida a catação em locais de disposição final, conforme o Art. 48 da Lei 12.305/2010.

Figura 4 – Catadores presentes no lixão



Fonte: Aatoria própria (2022)

Com isso, fica evidente a importância da fiscalização entorno do lixão já que a maioria dessas pessoas não utilizam nenhum tipo de equipamento de proteção individual (EPIs) ao manipular os resíduos, assim ficando sujeitas a qualquer tipo de acidente e contaminação por agentes etiológicos. Também foi verificada a existência de catadores de rua no município, que realizam a coleta em lixeiras das residências e comércios, transportando os materiais em bicicletas e carrinhos de tração humana, de forma individual, para posteriormente comercializar.

Nesse segundo indicador, o município foi classificado como muito desfavorável com pontuação 1, devido à presença de catadores informais que passam o dia no lixão com suas famílias e de catadores de rua no município, os quais ficam sujeitos a situações de risco inerentes a essa fonte de renda.

#### *4.1.3 Participação da população por meio de canais específicos para gestão dos RSU*

De acordo PMGIRS de Crateús, durante sua elaboração, foi aplicado um questionário com os moradores do município para analisar sua percepção em relação aos resíduos sólidos e a forma de segregação na fonte e destinação. Esse questionário foi realizado

durante uma audiência pública para a apresentação do Diagnóstico do Plano Municipal de Saneamento Básico. Além disso, o município possui o Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente, formado pela sociedade civil e órgãos governamentais, que tem como objetivo buscar medidas para diminuir os danos causados ao meio ambiente, através de debates realizados com participação da população. Denúncias sobre questões ambientais podem ser realizadas através da ouvidora pública e municipal ou pelo e-mail da Secretaria Municipal do Meio Ambiente.

Para a elaboração do PMGIRS do município, também foi feito um curso de capacitação com os professores da rede municipal, onde foram aplicados pré-testes e análise de matrizes dos problemas, com a finalidade de avaliar também a percepção ambiental e aproveitar para demonstrar a importância da dimensão ambiental nos currículos do ensino fundamental e médio. Além disso, houve participação da população e dos catadores da Associação Recicratiú na elaboração do Programa de Coleta Seletiva de Crateús.

Dessa forma, percebe-se que a prefeitura colaborou para que ocorresse a participação da população nos processos decisórios da gestão RSU. Com isso o indicador foi classificado como favorável com pontuação 5, já que existem de canais específicos e sua utilização pela população.

#### *4.1.4 Existência de acesso a apoio ou orientação definido em uma política municipal para pessoas que atuam na cadeia de resíduos*

Atualmente, a prefeitura Municipal de Crateús possui uma parceria com a Associação Recicratiú que conta com 25 catadores e os auxilia com uma bolsa catador, atualmente, no valor de R\$ 350,00 reais mensais a cada associado, sendo R\$ 251,60 reais recebido pelo catador e o restante no valor de R\$ 98,40 reais vai para a manutenção da associação, pagamento do contrato de aluguel dos 4 caminhões responsáveis pela coleta seletiva, conserto de máquinas, compra de utensílios de limpeza, compras de alimentos da cozinha coletiva e equipamentos de proteção (EPIs).

Além disto, o Governo do Estado do Ceará, por meio da SEMA, através do Programa Auxílio Catador, contempla os catadores da Associação Recicratiú com um auxílio de R\$ 300,00 reais.

A prefeitura do município cedeu o galpão de triagem, sendo sua manutenção de responsabilidade da associação. Entretanto, é notório que a associação necessita de mais apoio

por parte da prefeitura e da população, pois o valor da bolsa municipal é o mesmo desde 2012 e a população está cada vez menos comprometida em separar os resíduos recicláveis.

Considerando as dificuldades apresentadas pelo responsável da associação em relação a parceira com a prefeitura e a falta de contribuição por parte da população o indicador foi classificado como desfavorável com pontuação 3.

#### *4.1.5 Existência de parcerias com outras esferas do poder público ou com a sociedade civil*

Nenhuma parceria com o legislativo e o judiciário apareceu na coleta de dados. Entretanto, de acordo com o PMGIRS de Crateús, há parceria com vários setores da sociedade civil, como com a Secretaria Municipal de Educação, Secretaria Municipal do Meio Ambiente e da Recicratiú. Uma das ações resultantes é a instalação de Locais de Entrega Voluntária Escolar (LEVE's) em algumas escolas como projeto piloto para coletar plástico e papel, com a finalidade de vincular as atividades de educação ambiental formal com o valor econômico e social. Essa ação recebeu o apoio financeiro do Instituto Brasil Solidário e capacitação técnica do Instituto Venturi para estudos ambientais.

Há ainda parceria com empresas locais, que contribuem com a Associação Recicratiú através de doações de materiais recicláveis, principalmente papelão. Outro grande parceiro da associação foi o Instituto Brasil Solidário, que forneceu algumas máquinas necessárias para o funcionamento da associação e colaborou financeiramente na construção do galpão de triagem juntamente com a prefeitura.

O município de Crateús por meio da Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SEMAM) realiza diversas iniciativas e projetos voltado a sustentabilidade como:

- **Eventos de Conscientização:** projeto em funcionamento onde conscientiza a população e envolve as escolas juntamente com os alunos para reutilização de materiais plásticos, na fabricação de brinquedos ecológicos, realizada através de uma parceira com a Secretaria Municipal de Educação.
- **Projeto de Implantação de Arborização Urbana da Cidade:** foram realizadas pesquisas, a fim de elaborar um projeto de arborização para Crateús desejando ter uma maior valorização de variabilidade de espécies características do Bioma Caatinga, onde foram levantadas as espécies nativas e frutíferas que são produzidas no Viveiro Municipal, de responsabilidade da SEMAM. O Projeto de implantação Arborização Urbana é constituído de um conjunto de métodos, medidas e diretrizes a serem

adotadas para o gerenciamento, planejamento e monitoramento da arborização urbana, para melhoria do manejo, expansão e conservação das árvores em áreas públicas urbanas do Município de Crateús-CE. Esse projeto possui como parceira a Secretaria Municipal de Infraestrutura.

- Conscientização da Coleta de Lixo: são realizadas mobilizações de conscientização com os comerciantes da cidade para que cooperassem com a organização e manutenção das ruas centrais de município, através de uma parceria com a Secretaria Municipal de Infraestrutura, já que ela é a responsável pela fiscalização da coleta convencional.
- Plano de Produção de Mudanças no Viveiro Municipal (Figura 5): são desenvolvidos projetos e cartilhas informativas de nomes científicos, popular, como se dá o método de produção de cada espécie produzida no viveiro, método de propagação, assim como, foi descrito a finalidade de cada uma. Vale ressaltar que esse projeto é desenvolvido pela própria SEMAM, com apoio da sociedade civil, que faz doação dos sacos plásticos para as mudas, e de instituições que buscam as mudas para plantio.

Figura 5 – Viveiro de mudas Municipal.



Fonte: Autoria própria (2021).

Além disso, a SEMAM, em parceria com o Governo do Estado Ceará, auxilia no Programa Jovem Ambiental (AJA), através de reuniões técnicas (Figura 6) com a presença do coordenador regional e do secretário municipal do meio ambiente. A SEMAM também auxilia na distribuição dos primeiros kits dos agentes de Crateús. É importante destacar que o AJA possui como objetivo incentivar a participação de jovens em projetos sustentáveis, por meio da inclusão social e ambiental.

Figura 6 – Reunião técnica do AJA.



Fonte: Autoria própria (2021).

Dessa forma, o indicador foi classificado como favorável com pontuação 5 por realizar parcerias com outras esferas do poder público ou com a sociedade civil.

#### *4.1.6 Porcentagem da população atendida pela coleta convencional de resíduos*

A coleta municipal é dividida em dois setores, sendo o primeiro setor realizado nos dias de segunda, quarta e sexta e o segundo nos dias de terça, quinta e sábado, no período da manhã e da tarde, sob responsabilidade da empresa terceirizada, como ilustra a Figura 7.

Figura 7 - Coleta convencional.



Fonte: Autoria própria (2022).

Vale ressaltar que para a realização da coleta de resíduos, há quatro caminhões compactadores sendo cada caminhão composto por um motorista e 4 coletores. Para o transporte e coleta de resíduos de poda são utilizados 4 caminhões de carroceria aberta.

A população urbana é 100% atendida. Em todos os doze distritos rurais há coleta de resíduos, parte pelo caminhão convencional (Ibiapaba, Montenebo e Santo Antônio dos Azevedos), e a outra parte através de uma parceria da prefeitura com a associação Recicratiú, que ao realizar a coleta seletiva também coleta e transporta os resíduos não recicláveis para o lixão. Porém, ainda existem pequenas comunidades que não são atendidas de nenhuma forma, nem pela coleta convencional nem pela coleta seletiva, não havendo certeza de quantas são.

Como uma parte da população rural não é atendida pelo serviço de coleta convencional de resíduos, o indicador foi classificado como muito desfavorável com pontuação 1.

#### 4.1.7 Existência de informações sistematizadas e disponibilizadas para a população

Algumas informações relacionadas à GRSU podem ser encontradas PMGIRS e no Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos dos municípios da Bacia do Poti/Parnaíba. O município também possui um portal na internet e disponibiliza informações sobre todas as secretarias e serviços realizados, como: licitações, contratos, convênios, portarias, diárias, obras e veículos.

A prefeitura realiza rodas de conversa nas comunidades com objetivo de orientar a população sobre a importância do cuidado com o meio ambiente, além de palestras ministradas por técnicos da secretaria de meio ambiente, distribuição de panfletos educativos (Figura 8) e oficinas com temas diversos, como forma de sistematizar dados e informações.

Figura 8 - Material educativo.



Fonte: Prefeitura Municipal de Crateús-CE



Outra forma utilizada pela prefeitura para divulgar as ações e projetos realizados é através de espaço cedido por emissoras de rádio locais. Com isso, a população passa a ter acesso às informações de forma mais eficiente, mesmo sem ter acesso à internet. Portanto, o indicador foi classificado como favorável, com pontuação 5, já que as informações são sistematizadas e divulgadas de forma proativa para população.

#### 4.1.8 Existência de sistema de coleta seletiva

De acordo com PMGIRS, o Programa de Coleta Seletiva de materiais recicláveis do município de Crateús iniciou em janeiro de 2012, sendo executado pela Recicratiú que é uma entidade que não possui fins econômicos, evidenciada na Figura 9.

Figura 9: Separação dos materiais recolhidos



Fonte: Autoria própria (2022).

Atualmente, a coleta seletiva é feita uma vez na semana pela parte da manhã em cada bairro do município atendendo 100% da população urbana, já a população rural é atendida 87% e a coleta é feita uma vez por semana em alguns distritos e em outros é feita quinzenalmente.

O programa de Coleta Seletiva além de buscar a sustentabilidade ambiental também gera ocupação e renda aos catadores. Em Crateús, foram incluídos 25 catadores de materiais recicláveis na GRSU do município. Portanto, o indicador foi classificado como favorável, com pontuação 5, devido à existência de um sistema de coleta seletiva implantado e em funcionamento no município.

#### *4.1.9 Existência de ecopontos ou similares*

Ecopontos ou similares são de suma importância para qualquer município, pois através deles é possível destinar os resíduos que não são coletados pelo serviço municipal, assim evitando o descarte inadequado desses resíduos.

Crateús não possui um local adequado para o descarte de Resíduos de Construção Civil (RCC) e nem instalações para a sua reciclagem comercial. Porém, o município possui alguns locais estratégicos na cidade para que seja feito o descarte de RCC, minimizando os impactos, pois evita que o descarte desses resíduos seja feito em vários locais do município. Contudo, não evita os danos causados pela disposição inadequada. Para os demais tipos de resíduos não consta nenhum local específico para o descarte.

Dessa forma, o indicador foi classificado como muito desfavorável, com pontuação 1, devido à falta de local adequado para o descarte legal de resíduos especiais.

#### *4.1.10 Percentual em peso dos resíduos coletados pelo poder público que não são encaminhados para a disposição final*

A única destinação final municipal diferente do lixão é a coleta de recicláveis pela Recicratiú. De acordo com o responsável pela coleta convencional, os quatro caminhões compactadores presentes no município realizam duas viagens durante o dia para o lixão, totalizando cerca de oito carradas com capacidade máxima, sendo que dois com capacidade para 8 toneladas e os outros dois de 10 toneladas. Dessa forma, diariamente, cerca de 152 toneladas são destinadas ao lixão.

A venda desses possibilita ter uma estimativa do peso de cada tipo de material. Segundo o presidente da Associação, em média, vende-se 20 toneladas por mês. Importante destacar que nem todo material reciclável que chega no galpão é vendido, já que alguns materiais não possuem compradores fixos ou não possui interesse por parte dos compradores ou não compensa para a Recicratiú pelo custo-benefício. Nesse caso, são direcionados para o lixão e não foram considerados no total acima.

O município não realiza a gravimetria dos resíduos da coleta convencional, apenas deposita esses resíduos no lixão, o que dificulta ter o percentual dos resíduos recicláveis que não são alvo de segregação na fonte e, dessa forma, chegam nesse local.

Portanto, esse indicador foi classificado como desfavorável, com pontuação 3, devido à gravimetria parcial dos materiais recicláveis presentes nos RSU realizada por meio da Recicratiú.

#### *4.1.11 Percentual dos locais degradados pela gestão dos RSU que já foram recuperados*

O município já possui três áreas destinadas para o descarte dos resíduos, as quais funcionaram em períodos distintos. O chamado lixão do km 10 foi o primeiro em funcionamento, posteriormente, teve o lixão da fazenda Teteu e, em seguida, o lixão da Várzea Grande. Atualmente, não recebem mais resíduos e estão cobertos por vegetação, mas não consta nenhuma recuperação e monitoramento desses locais, sendo considerados passivos ambientais municipais. Além disso, o município possui alguns locais inadequados que recebem resíduos da construção civil e outros, os quais não foram identificados, mas também devem ser considerados passivos ambientais por parte da prefeitura.

Atualmente, o município de Crateús destina seus resíduos para o lixão, outro local degradado, localizado entre Crateús e o distrito de Tucuns, próximo da Recicratiú. Diante desse cenário, esse indicador foi classificado como muito desfavorável, com pontuação 1, devido a inexistência de recuperação das áreas municipais de depósito irregular de resíduos e a não identificação das áreas degradadas pela disposição final inadequada em locais pontuais espalhados pelo município.

#### *4.1.12 Existência, sob responsabilidade do município, de usinas específicas de compostagem*

Conforme a PNRS, os resíduos orgânicos e os materiais recicláveis não devem ser destinados aos aterros sanitários e, sim, recuperados. Apenas os rejeitos devem ser destinados ao aterro sanitário, já que não podem ser recuperados.

Fica evidente que o município não possui usinas de compostagem e que os resíduos orgânicos são destinados ao lixão do município. Portanto, o indicador foi classificado como muito desfavorável, com pontuação 1, por não existirem usinas específicas de compostagem.

#### 4.1.13 Existência de cobrança pelos custos dos serviços relacionados a GRSU

Conforme o PMGIRS, o município de Crateús não cobra taxa para o manejo de resíduos, pois esses serviços são realizados por meio do caixa único do tesouro municipal. Dessa forma, o indicador foi classificado como muito desfavorável, com pontuação 1, pois não há nenhum sistema de cobrança para financiamento pelo serviço de coleta, tratamento e destinação final.

#### 4.1.14 Aplicação de multas por descarte irregular de lixo

No município de Crateús, através da Secretaria do Municipal do Meio Ambiente, chegam muitas denúncias relacionadas ao descarte irregular de lixo e intensa queimada de lixo realizada pelos cidadãos, o que resulta em advertências e até em multas.

Caso haja denúncia e seja comprovado flagrante é aberto processo e, dependendo da infração, pode ser aplicada multa. A fiscalização é realizada pelos fiscais ambientes da Secretaria do Meio Ambiente e dependendo da situação os fiscais solicitam o apoio da guarda municipal.

Dessa forma, foi classificado como favorável, com pontuação 5, pois a prefeitura realiza a fiscalização e, quando necessário, é aplicada multa, além de possuir canais acessíveis para a denúncia.

Depois da análise dos indicadores foi possível classificar cada indicador conforme a situação do município, assim como o somatório total e a porcentagem de sustentabilidade municipal, sendo apresentados no Quadro 1.

Quadro 1: Aplicação dos Indicadores de Sustentabilidade em Crateús-CE

Indicadores	Valor
1. Existência de Plano de Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos	5
2. Existência de situações de risco	1
3. Participação da população por meio de canais específicos para gestão dos RSU	5
4. Existência de acesso a apoio ou orientação definido em uma política municipal para pessoas que atuam na cadeia de resíduos	3
5. Existência de parcerias com outras esferas do poder público ou com a sociedade civil	5

6. Porcentagem da população atendida pela coleta convencional de resíduos	1
7. Existência de informações sistematizadas e disponibilizadas para a população	5
8. Existência de sistema de coleta seletiva	5
9. Existência de ecopontos ou similares	1
10. Percentual em peso dos resíduos coletados pelo poder público que não são encaminhados para a disposição final	3
11. Percentual dos locais degradados pela gestão dos RSU que já foram recuperados	1
12. Existência, sob responsabilidade do município, de usinas específicas de compostagem	1
13. Existência de cobrança pelos custos dos serviços relacionados a GRSU	1
14. Aplicação de multas por descarte irregular de lixo	5
Somatório total	42
Porcentagem de sustentabilidade municipal	60%

Fonte: Autoria própria (2022).

#### 4.2 Proposições de melhorias na GRSU em Crateús – CE

Após classificar os indicadores foi verificado que dois dos indicadores foram classificados como desfavoráveis e seis indicadores como muito desfavoráveis, evidenciando a importância da análise para constatação das inadequações presentes na GRSU, sendo possível sugerir diversos ajustes em busca de melhorias.

O primeiro indicador muito desfavorável é o indicador relacionado a Existência de situações de risco, pois existe a presença de catadores informais com suas famílias que residem no lixão e de catadores informais na cidade. Uma proposta seria realizar capacitações com os trabalhadores, a fim de que façam a adesão dos EPIs. Além disso, seria necessário um trabalho de conscientização no local para diminuir a presença de pessoas no lixão sob qualquer situação de risco.

Outro indicador que também foi classificado como desfavorável foi o indicador que diz respeito à Existência de acesso a apoio ou orientação definido em uma política municipal para pessoas que atuam na cadeia de resíduos, pois a associação Recicratiú necessita de mais apoio por parte da prefeitura e da população. Uma alternativa seria um apoio maior por parte da prefeitura, através do aumento do auxílio disponibilizado para os catadores. Além disso, seria importante que a prefeitura, em parceria com a associação,

realizasse palestras e distribuição de material educativo com a finalidade de mostrar para a população a importância do descarte adequado dos resíduos.

O indicador relacionado a Porcentagem da população atendida pela coleta convencional de resíduos foi classificado como muito desfavorável, pois uma parte da população rural não é atendida pelo serviço de coleta convencional de resíduos. Uma opção seria replanejar o serviço, se necessário, definição de novas rotas, horários, contratação de mais funcionários e caminhões por parte da prefeitura, para contemplar as comunidades da zona rural que não estão sendo atendidas.

Em relação à Existência de ecopontos ou similares, indicador classificado como muito desfavorável, pois não existe local adequado para o descarte de resíduos especiais, uma proposta seria a distribuição de ecopontos no município e, posteriormente, a divulgação dos locais instalados com horário e dia que é realizada a coleta seletiva para que a população possa descartar os resíduos de forma adequada. Além disso, cabe ao município disponibilizar um local adequado para o descarte de resíduos especiais e para a sua reciclagem comercial.

O indicador relacionado ao percentual em peso dos resíduos coletados pelo poder público que não são encaminhados para a disposição final foi classificado como desfavorável, pois o município tem o controle parcial dos materiais recicláveis presentes nos RSU feita por meio da Reciclatú. Uma alternativa seria a prefeitura fazer com frequência a gravimetria dos resíduos enviados ao lixão, assim, teria o controle da quantidade de resíduos recicláveis ou reaproveitáveis ainda depositados no lixão e a possibilidade de cumprir a PNRS enviando para disposição final apenas o rejeito. Além disso, intensificar a realização de ações e palestras com intuito de incentivar a população na separação dos resíduos secos e úmidos, possibilitando o aumento da destinação final adequada para esses resíduos. Após a separação dos resíduos seria possível realizar projetos para a reutilização desses resíduos, como composteiras, confecção de brinquedos e móveis, dentre outros.

Um indicador que foi classificado como muito desfavorável foi o que diz respeito ao percentual dos locais degradados pela gestão dos RSU que já foram recuperados, devido à inexistência de recuperação das áreas municipais de depósito irregular de resíduos nem dos locais pontuais de disposição inadequada espalhados pelo município, não havendo nem sua identificação. É inevitável a construção de um aterro sanitário para que os resíduos sólidos sejam depositados em um local adequado. Além disso, é necessária a identificação e recuperação dos locais de disposição final inadequada, como os lixões antigos e atual municipais e outros clandestinos, por meio da remoção total do lixo que será destinado ao

aterro sanitário e posterior recobrimento das áreas escavadas com solo natural da região, além da recuperação e monitoramento ambiental.

Em relação à Existência, sob responsabilidade do município, de usinas específicas de compostagem foi classificado como muito desfavorável, pois Crateús não possui usinas específicas de compostagem. Uma alternativa seria a criação de uma usina de compostagem na cidade em parceria com as universidades da região, cuja produção poderia ser comercializada, assim, gerando renda para os munícipes. Outra alternativa seria a criação de programas de distribuição de composteira doméstica, para incentivar a população a usar sua própria composteira e, conseqüentemente, diminuir a quantidade de resíduos orgânicos depositado no lixão.

Por fim, o indicador que diz respeito à existência de cobrança pelos custos dos serviços relacionados a GRSU foi classificado como muito desfavorável, pois não há nenhum sistema de cobrança para financiamento pelo serviço de coleta, tratamento e destinação final. Uma proposta seria incluir a cobrança de taxa por meio do Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana (IPTU). Para isso, seria interessante que o município elaborasse uma tabela de valores que definisse o valor da taxa por metro quadrado em residências, comércio e indústrias, pois essa medida iria evitar que as pessoas descartassem seus resíduos de forma inadequada.

Importante destacar que o indicador relacionado à existência de cobrança pelos custos dos serviços relacionados a GRSU foi mantido conforme a metodologia de Milanez (2022), onde o Art. 29 da Política Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/07) determina que:

Os serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos só terão sustentabilidade econômico financeira se houver remuneração obtida através de cobrança dos serviços prestados, podendo ser por meio de taxas, tarifas ou outros preços públicos, conforme o regime de prestação do serviço de suas atividades.

Atualmente esse artigo foi vetado, entretanto, percebe-se a importância de se preservar essa medida.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a aplicação e análise dos indicadores em Crateús, resultou-se em seis favoráveis, dois como desfavoráveis e seis como muito desfavoráveis. O município obteve um somatório de 42 pontos, resultando numa porcentagem de 60%. Portanto, conforme a escala construída para a análise da porcentagem final, o município foi considerado como pouco sustentável.

É evidente, portanto, que o município de Crateús precisa colocar em prática suas ações e metas previstas no PMGRSU para obter uma maior sustentabilidade. Através desse estudo a sociedade pôde verificar quais quesitos levaram o município de Crateús a não obter uma porcentagem sustentável em relação aos resíduos sólidos e também algumas medidas que o município pode colocar em execução para se ajustar ao que determina a PNRS e se aproximar da sustentabilidade tão almejada. Além disso, o estudo também evidenciou a importância das universidades no município, já que a mesma realiza estudos e pesquisas que serão fundamentais na construção dos projetos, programas e ações que visam melhorias para toda sociedade.

A partir da aplicação dos indicadores foi possível verificar os pontos negativos e positivos de forma objetiva, mostrando-se uma adequada ferramenta de gestão pública no que tange a gestão de resíduos sólidos. Foi possível propor ajustes no modelo de gestão de resíduos sólidos, na busca por uma maior sustentabilidade. Além disso, os resultados poderão ser usados pela população, como uma ferramenta de controle social, já que os indicadores de sustentabilidade são de fácil compreensão.

Constatou-se que o município de Crateús ainda possui muitos pontos negativos em relação à GRSU, principalmente quanto à existência de situações de risco aos catadores informais e catadores de rua no município, à coleta convencional que não atende toda a população da zona rural, à inexistência de locais adequados para o descarte legal de resíduos, tanto convencionais quanto especiais, à inexistência do percentual em peso dos resíduos coletados que não são depositados no lixão e à inexistência de usinas específicas de compostagem. Espera-se que o município considere esses pontos negativos que precisam ser adequados e analise os ajustes sugeridos no presente trabalho para poder evoluir no sentido de alcançar 100% da sustentabilidade da GRSU.



## REFERÊNCIAS

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo, 2015.

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo, 2020.

ALECE. Assembleia Legislativa do Estado do Ceará. Fortaleza, 25 de maio de 2022. Disponível em <<https://www.al.ce.gov.br/index.php/ultimas-noticias/item/101539-25052022audienciaemcrateus>>. Acesso em: 20 de julho, 2022.

BARROS, Regina Mambeli. **Tratado sobre resíduos sólidos: gestão, uso e sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Interciência, 2012. 374 p.

BRASIL. Lei Nº 11.107, de 6 de abril de 2005. **Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências**. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2005/lei/111107.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/111107.htm)>. Acesso em: 28 julho, 2021.

BRASIL. Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e dá outras providências. Diário Oficial [da] União, Brasília, 03 ago. 2010.

BRASIL. Lei Nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico. Disponível em <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm)>. Acesso em: 14 de novembro, 2022.

CEARÁ. Lei nº 16.032, 20 de junho de 2016. Institui a **Política Estadual de Resíduos Sólidos no âmbito do estado do Ceará**. Acesso em: 15 setembro. 2021.

CLAUDINO, Silvania. Crateús é premiada no País com projeto de reciclagem. **Diário do Nordeste**. Fortaleza, 26 dezembro, 2013. Disponível em: <<https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/regiao/crateus-e-premiada-no-pais-com-projeto-de-reciclagem-1.799435>>. Acesso em: 12 julho.2022.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO - CMMAD. **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1988.

CRATEÚS É PREMIADA NO PAÍS COM PROJETO DE RECICLAGEM. **Diário do Nordeste**, Fortaleza, 26 dezembro 2013. Disponível em: <<https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/regiao/crateus-e-premiada-no-pais-com-projeto-de-reciclagem-1.799435>>. Acesso em: 14 julho 2022.

DIAS, S.M.F. **Proposição de uma matriz de indicadores de sustentabilidade em gestão integrada de resíduos sólidos urbanos e sua aplicação em um estudo de caso**. 58f. Monografia (Progressão de carreira no magistério superior) - Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, (2009).

DOURADO, J. **Resíduos Sólidos no Brasil**. USP. Ed. Manole. São Paulo. 2014.

GANDRA, Alana. Quase metade dos municípios ainda despeja resíduos em lixões.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª edição. São Paulo: Atlas, 2002

HENRY, R. K.; YONGSHENG, Z.; JUN, D. Municipal solid waste management challenges in developing countries--Kenyan case study. **Waste management**, v. 26, n. 1, p. 92-100, jan. 2006.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Perfil dos Municípios Brasileiros, 2019. Disponível em: < <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101770.pdf> > Acesso em: 03 agosto. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo 2010**. Brasília, 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ce/crateus.html>. Acesso em: 21 out. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Panorama**. Brasília, 2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/crateus/panorama>. Acesso em: 21 ago. 2021.

JAHAN, S. Relatório do Desenvolvimento Humano. Copyright 2015 do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD).

MILANEZ, B. **Resíduos sólidos e sustentabilidade: princípios, indicadores e instrumentos de ação**. 206 p. Dissertação (Pós-graduação em Engenharia Urbana) - Centro de ciências exatas e de tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 2002.

MANO, E. B.; PACHECO, E. B. A. V.; BONELLI, C. M. C. Meio ambiente, poluição e reciclagem. **Engenharia Sanitária Ambiental**, vol.15, n.4, 2010.

OLIVEIRA, G. **Consórcio Intermunicipal para o manejo integrado de lixo em cinco municípios da região administrativa de Bauru**. 2004. <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/95683/oliveiragmercla.pdf?sequence=1&isAllowed>.

Planejamento participativo e regionalizado. Seplag, 2019. Disponível em: <<https://www.seplag.ce.gov.br/content/uploads/sites/Caderno-Sert%C3%A3o-dosCrate%C3%BAs.pdf>>. Acesso em: 24 ago. 2021.

Plano Estadual de Resíduos Sólidos. SEMA.CE, 2013. Disponível em: <<https://www.sema.ce.gov.br/plano-estadual-de-residuos-solidos-2/>>. Acesso em 01 nov. 2021.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). RELATÓRIO DE DESENVOLVIMENTO HUMANO (RDH-PNUD). Relatório de Desenvolvimento Humano 1990.

RODRIGUES, Rodrigo. Ceará é 1 do Nordeste e 4 do País em geração de lixo por pessoa. **Diário do Nordeste**, Fortaleza, 19, setembro de 2020. Disponível em: <<https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/regiao/ceara-e-1-do-nordeste-e-4-do-pais-em-geracao-de-lixo-por-pessoa-1.2990564>>. Acesso em: 08, setembro de 2021.

QUEIROZ, Ana Laura. Lixão Zero: em três meses, mais 20 lixões são desativados no Brasil. **Estado de Minas**, Minas Gerais, 02 de set. de 2021. Disponível em: <[https://www.em.com.br/app/noticia/nacional/2021/09/01/interna\\_nacional,1301585/amp.html](https://www.em.com.br/app/noticia/nacional/2021/09/01/interna_nacional,1301585/amp.html)>. Acesso em: 3 de julho. 2022.

SACHS, I. **Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável**. Rio de Janeiro:Garamond, 2002.

SAIKIA, D.; NATH, M. J. Integrated solid waste management model for developing country with special reference to Tezpur municipal area, India. **International Journal of Innovative Research & Development**, v. 4, n. 2, p. 241-249, 2015.

SEMA. Site oficial da Secretaria do Meio Ambiente do Estado do Ceará – SEMA. Disponível em: <<https://www.sema.ce.gov.br/>>. Acesso em: 3 de julho. 2022.

STRAUCH, M. **Gestão de recursos naturais e resíduos**. In: STRAUCH, M.; ALBUQUERQUE, P.P. Resíduos: como lidar com recursos naturais. São Leopoldo:Oikos. p. 29-82. 2008.

SILVA, J; SILVA, BRUNO. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Ceará**. Governo do Estado do Ceará, 2015.

**APÊNDICE 1 – ROTEIRO DE ENTREVISTA AOS SERVIDORES DA SECRETARIA  
MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE E SECRETARIA MUNICIPAL DE  
INFRAESTRUTURA.**

- 1 O município possui Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos?
- 2 A população faz parte dos processos decisórios da gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos?
- 3 A população possui acesso às informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos?  
Se sim, através de qual meio de informação?
- 4 O município possui usinas de compostagem?
- 5 Existem projetos ou programas com a finalidade de recuperar os resíduos sólidos coletados pelo poder público?
- 6 Existe fiscalização? Se sim, como ocorre?
- 7 Como pode ser realizado a denúncia?
- 8 Pode ser gerado multas ao descartar os resíduos sólidos de forma inadequada?
- 9 As pessoas que trabalham com a coleta de resíduos sólidos dispõem de alguma forma de apoio por parte da prefeitura?

## APENDICE 2 – INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE ADAPTADOS AO MUNICÍPIO DE CRATEÚS.

Princípio específico	Caracterização	Indicador Técnico	Avaliação da tendência
<p>Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Com a PNRS em vigência a elaboração de Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos é condição para o acesso a recursos da União ou por ela controlados.</p>	<p>Existência de Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.</p>	<p>(1) Existência de Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muito desfavorável: Não existência de Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, nem de projeto para sua elaboração. (1)</li> <li>• Desfavorável: Projeto de elaboração de Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos em andamento. (3)</li> <li>• Favorável: Existência de Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. (5)</li> </ul>
<p>Garantia de condições adequadas de trabalho. Os trabalhadores do sistema de RSU (formais ou não-formais) devem trabalhar em um ambiente seguro, salubre e motivador.</p>	<p>Existência de situações de risco à saúde em atividades vinculadas à gestão dos RSU.</p>	<p>(2) Existência de situações de risco.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muito desfavorável: presença de catadores trabalhando de forma precária nos locais de disposição final. (1)</li> <li>• Desfavorável: presença de catadores trabalhando de forma precária nas ruas. (3)</li> <li>• Favorável: inexistência das situações descritas anteriormente. (5)</li> </ul>
<p>Gestão solidária. A gestão dos RSU, especialmente os processos decisórios, deve ser realizada com ampla participação dos diversos agentes da sociedade.</p>	<p>Existência e uso de canais de participação popular no processo decisório da gestão dos RSU.</p>	<p>(3) Participação da população por meio de canais específicos para gestão dos RSU.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muito desfavorável: inexistência dos canais de participação específicos para RSU. (1)</li> <li>• Desfavorável: existência dos canais de participação específicos, sem sua utilização pela população. (3)</li> <li>• Favorável: existência de canais específicos e uso pela população. (5)</li> </ul>
<p>Geração de trabalho e renda. Entre as alternativas tecnológicas para gestão dos RSU deve-se optar por aquelas intensivas em mão de obra, sendo dada prioridade às pessoas que já desenvolvem atividades relacionadas com os RSU.</p>	<p>Postos de trabalho associados à cadeia de resíduos apoiados pelo poder público.</p>	<p>(4) Pessoas que atuam na cadeia de resíduos que têm acesso a apoio ou orientação definido em uma política pública municipal</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muito desfavorável: inexistência de política pública municipal efetiva para apoio às pessoas que atuam na cadeia de resíduos. (1)</li> <li>• Desfavorável: existência de um programa municipal, todavia ainda com baixo envolvimento das pessoas. (3)</li> <li>• Favorável: programa municipal de orientação ou apoio às pessoas que trabalham com resíduos atingindo um grupo significativo. (5)</li> </ul>

<p>Gestão solidária. A gestão dos RSU, especialmente os processos decisórios, deve ser realizada com ampla participação dos diversos agentes da sociedade.</p>	<p>Realização de parcerias não comerciais com outras administrações públicas ou com agentes da sociedade civil.</p>	<p>(5) Existência de parcerias com outras esferas do poder público ou com a sociedade civil</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muito desfavorável: inexistência de parcerias. (1)</li> <li>• Desfavorável: existência de parcerias, mas apenas dentro do município. (3)</li> <li>• Favorável: existência de parcerias tanto dentro, quanto fora do município. (5)</li> </ul>
<p>Universalização dos serviços. Todas as pessoas devem ser atendidas pelo serviço de gestão dos RSU adequadamente, de forma a garantir as condições de saúde pública.</p>	<p>População atendida pela coleta de resíduos sólidos.</p>	<p>(6) Porcentagem da população atendida pela coleta convencional de resíduos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muito desfavorável: parte da população não é atendida. (1)</li> <li>• Desfavorável: toda a população é atendida, mas nem todos regularmente ou na frequência necessária. (3)</li> <li>• Favorável: toda a população é atendida na frequência necessária. (5)</li> </ul>
<p>Democratização da informação. As informações relativas à Gestão dos RSU devem ser sistematizadas e divulgadas à população.</p>	<p>Acesso da população às informações relativas à gestão dos RSU.</p>	<p>(7) Existência de informações sistematizadas e disponibilizadas para a população.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muito desfavorável: as informações não são sistematizadas. (1)</li> <li>• Desfavorável: as informações são sistematizadas, mas não estão acessíveis à população. (3)</li> <li>• Favorável: as informações são sistematizadas e divulgadas de forma proativa para a população. (5)</li> </ul>
<p>Serviço de Coleta Seletiva: A seletiva no município faz parte dos instrumentos propostos pela PNRS.</p>	<p>Situação da coleta seletiva no município</p>	<p>(8) Existência de sistema de coleta seletiva.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muito desfavorável: não há sistema de coleta seletiva implantado. (1)</li> <li>• Desfavorável: Há projeto para sistema de coleta seletiva em andamento. (3)</li> <li>• Favorável: existência de um sistema de coleta seletiva implantado e em funcionamento. (5)</li> </ul>
<p>Descarte legal de resíduos especiais. A existência de locais destinados a receber resíduos sólidos não coletados pelo serviço municipal são de extrema importância, pois diminuem o número de descartes irregulares.</p>	<p>Existência de locais para descarte legal dos resíduos especiais.</p>	<p>(9) Existência de ecopontos ou similares.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muito desfavorável: não existem locais destinados ao descarte legal de resíduos sólidos, como por exemplo, ecopontos. (1)</li> <li>• Desfavorável: projeto para a implantação de locais destinados ao descarte legal de resíduos sólidos. (3)</li> <li>• Favorável: existência de locais destinados ao descarte legal de resíduos sólidos. (5)</li> </ul>

<p>Preservação dos recursos naturais. Os RSU consistem em matéria-prima para diversas atividades. Deve-se procurar mantê-los no ciclo, de acordo com a hierarquia da gestão dos RSU, o maior tempo possível.</p>	<p>Recuperação realizada pela administração municipal de material oriundo do fluxo de resíduos.</p>	<p>(10) Percentual em peso dos resíduos coletados pelo poder público que não são encaminhados para a disposição final.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muito desfavorável: inexistência de programa para recuperação de RSU. (1)</li> <li>• Desfavorável: recuperação parcial dos materiais reaproveitáveis presentes nosRSU. (3)</li> <li>• Favorável: recuperação significativa dos materiais reaproveitáveis presentes nos RSU. (5)</li> </ul>
<p>Recuperação da degradação devida à gestão incorreta dos RSU. Deve-se recuperar os impactos (passivo ambiental) decorrentes da má gestão dos resíduos.</p>	<p>Recuperação de áreas degradadas.</p>	<p>(11) Percentual dos locais degradados pela gestão dos RSU que já foram recuperados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muito desfavorável: não foi identificada a existência de passivo ambiental. (1)</li> <li>• Desfavorável: passivo ambiental identificado, mas sem recuperação plena. (3)</li> <li>• Favorável: passivo ambiental identificado e plenamente recuperado. (5)</li> </ul>
<p>Redução do volume de RSU destinados ao lixão. O município deve sempre procurar alternativas para diminuir a quantidade de matéria orgânica destinada ao lixão. Dentre diversas formas, a compostagem, através da decomposição de materiais orgânicos reduz a quantidade de resíduos.</p>	<p>Aproveitamento dos Resíduos Orgânicos.</p>	<p>(12) Existência, sob responsabilidade do município, de usinas específicas de compostagem.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muito desfavorável: inexistência de usinas específicas de compostagem. (1)</li> <li>• Desfavorável: há projeto de usinas de compostagem em andamento. (3)</li> <li>• Favorável: existência de usinas específicas de compostagem. (5)</li> </ul>
<p>Internalização pelos geradores dos custos e benefícios. Os custos da gestão dos RSU devem ser assumidos pelos seus geradores.</p>	<p>Autofinanciamento do serviço de coleta, tratamento e disposição final dos RSU.</p>	<p>(13) Existência de cobrança pelos custos dos serviços relacionados a GRSU</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muito desfavorável: não há nenhum sistema de cobrança para financiamento pelo serviço de coleta, tratamento e destinação final. (1)</li> <li>• Desfavorável: há sistema de financiamento, mas esse não cobre todos os custos, ou há sistema de financiamento, mas não é proporcional ao uso do serviço de coleta, tratamento e disposição final. (3)</li> <li>• Favorável: os serviços de coleta, tratamento e destinação final são totalmente financiados pelos usuários proporcionalmente ao uso do serviço de coleta, tratamento e disposição final. (5)</li> </ul>

<p>Fiscalização do descarte irregular de resíduos. A responsabilidade do serviço público de limpeza urbana é recolher os resíduos sólidos urbanos. O descarte de qualquer outro tipo de resíduo é de responsabilidade dos seus geradores, e devem ser descartados de forma correta, sujeito à aplicação de multas.</p>	<p>Multas aplicadas devido ao descarte irregular de lixo.</p>	<p>(14) Aplicação multas por descarte irregular de lixo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muito desfavorável: inexistência de fiscalização e aplicação de multas. (1)</li> <li>• Desfavorável: existência de fiscalização, porém sem aplicação de multa em casos irregulares. (3)</li> <li>• Favorável: existência de fiscalização e aplicação de multas. (5)</li> </ul>
--	---	--	---

Adaptado de Milanez (2002).