



**Programa de Pós-Graduação em Qualidade Ambiental**  
**MESTRADO EM QUALIDADE AMBIENTAL**

**KARINE TAYNARA FÜHR**

**ANÁLISE DOS INDICADORES DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS**  
**NA CIDADE DE NOVO HAMBURGO (RS)**

Orientadora Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Vanusca Dalosto Jahno

Novo Hamburgo

2022



**Programa de Pós-Graduação em Qualidade Ambiental**  
**MESTRADO EM QUALIDADE AMBIENTAL**

**KARINE TAYNARA FÜHR**

**ANÁLISE DOS INDICADORES DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS**  
**NA CIDADE DE NOVO HAMBURGO (RS)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Qualidade Ambiental como requisito para a obtenção do título de Mestre em Qualidade Ambiental.

**Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Vanusca Dalosto Jahno**

Novo Hamburgo

2022

---

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

---

Führ, Karine Taynara

Análise dos indicadores da gestão de resíduos sólidos urbanos na cidade de Novo Hamburgo (RS) / Karine Taynara Führ. – 2022.

87 f. ; 30 cm.

Orientadora: Profa. Dra. Vanusca Dalosto Jahno.

Dissertação (Mestrado Acadêmico) – Universidade Feevale, Pós-Graduação em Qualidade Ambiental, Novo Hamburgo, 2022.

1. Saneamento básico. 2. Resíduos sólidos. 3. Gestão ambiental. I. Jahno, Vanusca Dalosto, orient. II. Título.

CDU 658:504(816.5)

CDD 363.72

---

Bibliotecária responsável  
Jéssica Paola Macedo Müller CRB10/2662

**UNIVERSIDADE FEEVALE**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUALIDADE AMBIENTAL**  
**MESTRADO EM QUALIDADE AMBIENTAL**

**KARINE TAYNARA FÜHR**

**ANÁLISE DOS INDICADORES DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS**  
**NA CIDADE DE NOVO HAMBURGO (RS)**

**Componentes da Banca Examinadora:**

Profª Drª Vanusca Dalosto Jahno (Orientadora)  
Universidade Feevale

Prof. Dr. Gabriel Grabowski  
Universidade Feevale

Prof. Dr. Ivo Dickmann  
Universidade Comunitária da Região de Chapecó -  
UNOCHAPECÓ

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, força suprema, pela luz nos momentos de turbulência e proteção hoje e sempre.

A meu marido, companheiro de conquistas, pela confiança, paciência, dedicação e carinho. Aos meus filhos, que me dão a força necessária para travar as mais diversas batalhas todos os dias.

A minha família, pelo carinho e amor de todos os momentos.

A minha orientadora, Vanusca Dalosto Jahno, pela dedicação e por confiar no meu potencial.

A todos os meus colegas e amigos, que colaboraram para que este trabalho chegasse no estágio atual.

## RESUMO

Investimentos no saneamento básico promovem oportunidades de valorização na saúde e o bem-estar das populações, prevenindo a disseminação de doenças infecciosas e melhorando a qualidade de vida. Assim, faz-se necessário acompanhar a melhoria do acesso ao saneamento em todos os âmbitos, mas principalmente nas esferas municipais. Isso porque as características de cada localidade devem ser consideradas para verificar os indicadores mais pertinentes às necessidades daquela população. Reuso, reciclagem e não geração de resíduos, são discussões estratégicas de pesquisas pelo mundo, já previstas na Política Nacional de Resíduos Sólidos que aborda todos os processos da temática em questão. Sendo assim, esta pesquisa teve objetivo avaliar os indicadores da gestão dos resíduos sólidos do município Novo Hamburgo/RS com olhar nos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. Para tanto, foi realizada uma pesquisa com abordagem qualitativa e quantitativa, onde dados e indicadores foram coletados, com enfoque no manejo e coleta dos resíduos sólidos, e a sua relação com os impactos ambientais, sociais e econômicos do município. Dados preocupantes foram avaliados durante a pesquisa, como o Plano Municipal de Saneamento básico desatualizado, os valores envolvidos na destinação e disposição final, e falta de dados de alguns indicadores relevantes para o tema. A parte burocrática de atualização do Plano e de levantamento dos indicadores são facilmente sanadas, e precisam apenas de tempo e equipes envolvidas com eles. Já os valores, precisam de sensibilização da população ou de alternativas como usinas de compostagem para que possam ser reduzidos. Também foram propostos princípios didáticos-pedagógicos no contexto do saneamento básico e das ODS, com o intuito de caracterizar os temas que já envolvem a EA e promovem a sensibilização, visando o ensino aos cidadãos. Essas ações são válidas, pois o desconhecimento destas temáticas fragiliza a população, que não associa os problemas, principalmente de saúde, ao tema de saneamento.

**Palavras-chave:** Educação Ambiental; Saneamento básico; Saúde Pública; Sustentabilidade.

## ABSTRACT

Investments in basic sanitation promote opportunities to enhance the health and well-being of populations, preventing the spread of infectious diseases and improving quality of life. Thus, it is necessary to monitor the improvement of access to sanitation in all areas, but mainly in the municipal spheres. This is because the characteristics of each location must be considered to verify the indicators that are most relevant to the needs of that population. Reuse, recycling and non-generation of waste are strategic discussions of research around the world, already provided for in the National Policy on Solid Waste, which addresses all processes of the subject in question. Therefore, this research aimed to evaluate the indicators of solid waste management in the municipality of Novo Hamburgo/RS with a view to the Sustainable Development Goals. For that, a qualitative and quantitative research was carried out, where data and indicators were collected, focusing on the management and collection of solid waste, and its relationship with the environmental, social and economic impacts of the municipality. Worrying data were evaluated during the research, such as the outdated Municipal Sanitation Plan, the amounts involved in the destination and final disposal, and lack of data on some relevant indicators for the topic. The bureaucratic part of updating the Plan and surveying the indicators are easily resolved, and just need time and teams involved with them. As for the values, they need public awareness or alternatives such as composting plants so that they can be reduced. Didactic-pedagogical principles were also proposed in the context of basic sanitation and the SDGs, with the aim of characterizing the themes that already involve EE and promote awareness, aiming at teaching citizens. These actions are valid, because the lack of knowledge about these themes weakens the population, which does not associate problems, mainly health, with the sanitation theme.

**Keywords:** Basic sanitation; Environmental education; Public health; Sustainability.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.....	15
Figura 2: Pilares do Saneamento básico.....	19
Figura 3: Esquema do processo de transformação da água bruta em água potável .....	20
Figura 4: Gráfico do percentual de Municípios com serviço de abastecimento de água por rede geral de distribuição, segundo as Grandes Regiões - 1989/2017.....	21
Figura 5: Situação da coleta e do tratamento de esgotos no Brasil.....	22
Figura 6: Gráfico do percentual de Municípios com serviço de esgotamento sanitário por rede coletora, segundo as Grandes Regiões - 1989/2017.....	23
Figura 7: Gráfico comparativo da disposição final adequada x inadequada de RSU no Brasil (T/Ano) .....	24
Figura 8: Gráfico da disposição final adequada x inadequada de RSU no Brasil (T/Ano) .....	24
Figura 9: Princípios fundamentais do PLANSAB.....	25
Figura 10: Mapa conceitual resíduos sólidos urbanos.....	28
Figura 11: Comparativo de geração de RSU no Brasil .....	29
Figura 12: Geração de RSU no Brasil .....	29
Figura 13: Distribuição espacial dos municípios participantes do SNIS, componente Resíduos Sólidos, até 2019.....	30
Figura 14: Distribuição espacial dos municípios participantes do SNIS, componente Resíduos Sólidos, atual.....	31
Figura 15: Mapa de Novo Hamburgo.....	36
Figura 16: Gráfico do Consumo de água per capita em Novo Hamburgo/RS.....	38
Figura 17: Mapa de situação de distribuição de água em Novo Hamburgo.....	39
Figura 18: Ranking do saneamento básico em Novo Hamburgo-RS.....	41
Figura 19: Projeções Populacionais.....	44
Figura 20: Dados do Município de Novo Hamburgo/RS no painel de informações SNIS 2020...54	



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Questionário semiestruturado para avaliação dos RSU em Novo Hamburgo/RS.....	42
Quadro 2: Categoria geração de RSU.....	45
Quadro 3: Categoria organização de coleta seletiva .....	46
Quadro 4: Categoria disposição final .....	47
Quadro 5: Categoria transporte e destinação final dos RSUs e mão de obra envolvida.....	49
Quadro 6: Categoria Informações e planejamento .....	50
Quadro 7: Valores envolvidos na destinação e disposição final dos RSUs .....	52
Quadro 8: Avaliação entre a relação das ODSs e o diagnóstico elaborado.....	56
Quadro 9: Temas Ambientais usados em EA .....	58

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
1.1 Objetivos.....	13
1.1.1 Objetivo geral.....	13
1.1.2 Objetivos específicos.....	14
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>15</b>
2.1 OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.....	15
2.2 CARTA A TERRA .....	17
2.3 SANEAMENTO BÁSICO.....	18
2.4 RESÍDUOS SÓLIDOS.....	26
2.4.1 Indicadores operacionais na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos .....	32
2.5 AÇÕES AMBIENTAIS DIDÁTICAS .....	34
2.5.1 Educação Ambiental.....	34
2.5.2 Ações Educacionais no Município de Novo Hamburgo .....	35
<b>3 METODOLOGIA .....</b>	<b>36</b>
3.1 ÁREA DE ESTUDO .....	36
3.2 INDICADORES DE SANEAMENTO BÁSICO.....	37
3.3 GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO MUNICÍPIO DE NOVO HAMBURGO/RS.....	42
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>44</b>
4.1 AVALIAÇÃO DOS INDICADORES .....	44
4.1.1 Geração de RSU.....	44
4.1.2 Organização de coleta seletiva .....	45
4.1.3 Disposição final.....	47
4.1.4 Transporte e destinação final dos RSUs e mão de obra envolvida.....	49

4.1.5 Informações e planejamento.....	50
4.1.6 Valores envolvidos na destinação e disposição final dos RSUs .....	52
4.2 DIAGNÓSTICO BASEADO NOS INDICADORES COLETADOS .....	53
4.3 RELAÇÃO ENTRE O DIAGNÓSTICO E ODS'S .....	55
4.4 TEMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E ODS'S EM PROPOSTAS DIDÁTICOS-PEDAGÓGICAS.....	57
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>60</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>62</b>
<b>ANEXO .....</b>	<b>68</b>

# 1 INTRODUÇÃO

A disposição adequada, o reuso, reciclagem e não geração de resíduos, vem sendo temas muito abordados em discussões estratégicas mundiais. Tanto que o Brasil instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei 12.305 de 2010, que define, caracteriza e cita processos para minimizar os impactos ambientais. A PNRS define que resíduos sólidos são todo material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade (BRASIL, 2010).

O resíduo sólido urbano, apesar de não ser um agente causador de doenças, quando armazenado ou descartado inadequadamente, cria condições ideais para a proliferação de vetores, que podem disseminar várias doenças, sobretudo aquela que vive próxima às áreas em que o mesmo esteja inadequadamente disposto. Neste contexto, as zonas urbanas são responsáveis por modificações profundas no meio ambiente, que quando não orientadas por um planejamento e gestão eficientes que considerem os aspectos ambientais, sociais e econômicos acarretam problemas que afetam os recursos naturais e a população local.

Considerando que a população irá quase duplicar até o ano de 2050 (ONU, 2017), é necessário tomar atitudes e ações para minimizar e evitar os impactos negativos ao meio ambiente, com planejamento e gestão, que garantam a infraestrutura necessária para esse grande número de indivíduos. Por isso, torna-se essencial o desenvolvimento de estudos e análises de dados e indicadores para auxiliar no processo de planejamento. E essas propostas devem estar embasadas em análises de acordo com as características de cada região. Um mesmo indicador ou dado pode não servir para uma localidade/cidade vizinha. Por isso a regionalização e principalmente municipalização dos planos de saneamento e gestão como um todo, devem ser confeccionados de modo que atendam às necessidades da população local.

A implementação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS, culminaram no reconhecimento das responsabilidades dos setores relacionados ao saneamento básico, com promoção nas questões de melhoria da saúde da população. Como o saneamento básico constitui-se de quatro pilares, as intervenções devem ocorrer nos quatro com o mesmo empenho. Os quatro pilares consistem em: o acesso à água potável, o esgotamento sanitário (tratamento de esgoto), a coleta e destinação adequada de resíduos sólidos e limpeza pública, e a drenagem de águas pluviais.

Mesmo com o fomento das políticas e planos nacionais já citados, e incentivo global com pactos para melhoria da qualidade ambiental (AGENDA 2030 – ONU) as administrações municipais enfrentam muitos problemas de ordem técnica e econômica para universalizar a coleta seletiva. Isso decorre da falta de infraestrutura, logística, entre outros. Porém a conscientização e sensibilização da população é o principal causador desta desordem. Isso porque, segundo dados da ABRELPE (2020), mais de 50% dos resíduos domésticos urbanos coletados, após a separação na triagem, são orgânicos. Sendo assim, a formulação de programas de separação, coleta, compostagem, reuso e reciclagem deve ser elaborada com o auxílio dos indicadores de saneamento, para que o planejamento foque nas deficiências, e de forma contínua e não pontual. Assim, a cada período, o plano é reavaliado e modificado de acordo com as novas fragilidades do processo.

Em Novo Hamburgo/RS, o plano de saneamento básico é muito completo na questão de água potável e esgotamento sanitário, porém nos resíduos sólidos, que é um dos pilares do saneamento, está em construção desde 2017. Atualmente existe um comitê que está elaborando o plano, mas infelizmente, por enquanto, a cidade ainda é frágil nessa temática, por isso, esta pesquisa, torna-se relevante.

## 1.1 OBJETIVOS

Os objetivos deste trabalho estão estabelecidos a seguir, e visam responder o seguinte questionamento: A gestão dos resíduos sólidos do município de Novo Hamburgo está em consonância com as legislações e orientações internacionais vigentes?

### 1.1.1 Objetivo geral

O objetivo geral do trabalho é avaliar a gestão dos resíduos sólidos do município Novo Hamburgo/RS com base nos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável e estabelecer uma relação com indicadores de saneamento básico.

### **1.1.2 Objetivos específicos**

- Realizar um diagnóstico sobre a situação atual da gestão dos resíduos sólidos urbanos do município de Novo Hamburgo/RS, avaliando os aspectos ambientais, sociais, técnicos operacionais e econômicos/financeiros;
- Analisar a relação do diagnóstico do município de Novo Hamburgo/RS, com os indicadores relacionados ao tema de resíduos sólidos nos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável;
- Propor temas didáticos-pedagógicos no contexto da Educação ambiental e das ODS.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, contidos na AGENDA 2030 de 2015, são um apelo mundial para extinguir a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima e garantir que as pessoas, em todos os lugares, possam desfrutar de paz e de prosperidade. Estes objetivos, para os quais as Nações Unidas estão contribuindo a fim de que seja possível atingir a Agenda 2030 no Brasil, englobam as mais diversas áreas, (ONU, 2021) conforme Figura 1.

**Figura 1. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**



Fonte: ONU- Brasil, 2022.

No universo dos 17 objetivos, o 6º se refere à garantia da disponibilidade e da gestão sustentável da água potável e do saneamento para todos (ONU, 2015). Onde o saneamento, fica bem evidenciado nos itens:

6.2 Até 2030, alcançar o acesso a saneamento e higiene adequados e equitativos para todos, e acabar com a defecação a céu aberto, com especial atenção para as necessidades das mulheres e meninas e daqueles em situação de vulnerabilidade;

6.3 Até 2030, melhorar a qualidade da água, reduzindo a poluição, eliminando despejo e minimizando a liberação de produtos químicos e materiais perigosos, reduzindo à metade a proporção de águas residuais não tratadas e aumentando substancialmente a reciclagem e reutilização segura globalmente.

Porém, mesmo focando apenas no saneamento, para atingir apenas um dos objetivos, indiretamente necessita-se de outros. Então os ODSs são objetivos multidisciplinares que envolvem economia, meio ambiente, saúde, direitos humanos, entre outros. Isso quer dizer que entre os seus 17 ODS, existem o: ODS 2 – referindo-se à erradicação da fome e agricultura sustentável (no tema Resíduos Sólidos cabe muito bem trazendo a compostagem); ODS 3 – Saúde e Bem estar, atribuí as boas condições de disposição e armazenamento dos resíduos como essenciais para garantia da saúde das populações; ODS 8 – Trabalho decente e crescimento econômico, traz metas que envolvem o trabalhador, quanto à sua segurança e integridade física, e também a economia que pode ser gerada, com foco em RSUs, sobre reciclagem, reuso e compostagem; ODS 11 – Cidades e comunidades sustentáveis, que diz respeito a tornar as cidades e comunidades mais inclusivas, seguras e resiliente e sustentáveis; o ODS 12 – Consumo e produção responsáveis, que trata da revisão da necessidade de não gerar, se tiver que gerar então tentar reduzir, e se não puder reduzir que o descarte seja correto (ONU, 2021).

A urbanização dos grandes centros será provavelmente o grande problema do século. Pois em estudos estatísticos, nos cenários mais críticos, a humanidade irá duplicar até o final do ano de 2050, e isso irá acarretar em graves problemas. Assim as ODS são necessárias e precisam praticadas, para tornar o futuro possível (ONU, 2021).

Mesmo assim, as ODS sozinhas não irão transpassar o problema, são questões complexas que não se assumem integralmente, acarretando os problemas atuais. Assim, conforme a Carta a Terra, de 2002, é necessário que uma mudança mundial ocorra pensando em uso racional, respeito ao meio ambiente, justiça social e econômica, democracia, não violência e paz (UNESCO, 2002).



## 2.2 CARTA A TERRA

Idealizada pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento das Nações Unidas, em 1987, a Carta da Terra obteve sua primeira versão em 1992, no Brasil, na cidade do Rio de Janeiro, durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD), também conhecida por Rio 92 ou Eco-92. Mesmo sendo apresentada neste evento, ela foi somente assumida pela UNESCO em 2000, na Holanda, com 4500 organizações mundiais aderindo à Carta (UNESCO, 2002).

Inspirada na tentativa de uma sociedade responsável por ações de paz, respeito e igualdade, ela é um instrumento de educação que deve ser apresentado durante as temáticas ambientais como recurso pedagógico. Pois consegue ampliar a compreensão da importância da Educação Ambiental, através de suas vivências, e promover mudanças de comportamento em valores morais e éticos, a respeito da preservação ambiental e da sustentabilidade. (MENDES e AVELAR, 2018).

Os dezesseis princípios, descritos na Carta (UNESCO, 2002), são acompanhados por outros sessenta e um subprincípios e intitulam-se:

1. Respeitar a Terra e a vida em toda sua diversidade.
2. Cuidar da comunidade da vida com compreensão, compaixão e amor.
3. Construir sociedades democráticas que sejam justas, participativas, sustentáveis e pacíficas.
4. Garantir as dádivas e a beleza da Terra para as atuais e as futuras gerações.
5. Proteger e restaurar a integridade dos sistemas ecológicos da Terra, com especial preocupação pela diversidade biológica e pelos processos naturais que sustentam a vida.
6. Prevenir o dano ao ambiente como o melhor método de proteção ambiental e, quando o conhecimento for limitado, assumir uma postura de precaução.
7. Adotar padrões de produção, consumo e reprodução que protejam as capacidades regenerativas da Terra, os direitos humanos e o bem-estar comunitário.
8. Avançar o estudo da sustentabilidade ecológica e promover a troca aberta e a ampla aplicação do conhecimento adquirido.
9. Erradicar a pobreza como um imperativo ético, social e ambiental.
10. Garantir que as atividades e instituições econômicas em todos os níveis promovam o desenvolvimento humano de equitativa e sustentável.
11. Afirmar a igualdade e a equidade de gênero como pré-requisitos para o desenvolvimento sustentável e assegurar o acesso universal à educação, assistência de saúde e às oportunidades econômicas.

12. Defender, sem discriminação, os direitos de todas as pessoas a um ambiente natural e social, capaz de assegurar a dignidade humana, a saúde corporal e o bem-estar espiritual, concedendo especial atenção aos direitos dos povos indígenas e minorias.

13. Fortalecer as instituições democráticas em todos os níveis e proporcionar-lhes transparência e prestação de contas no exercício do governo, participação inclusiva na tomada de decisões, e acesso à justiça.

14. Integrar, na educação formal e na aprendizagem ao longo da vida, os conhecimentos, valores e habilidades necessárias para um modo de vida sustentável.

15. Tratar todos os seres vivos com respeito e consideração.

16. Promover uma cultura de tolerância, não violência e paz.

Sendo assim, a Carta a Terra é um item muito importante a ser considerado nos planejamentos pedagógicos, junto com as ODSs, para que se consiga estimular a sensibilização e senso crítico sobre os temas ambientais (MENDES e AVELAR, 2018).

## **2.3 SANEAMENTO BÁSICO**

O Saneamento Básico foi instituído pela Lei 11.445 de 2007 e é definido como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (Brasil, 2007). Os pilares do Saneamento básico são apresentados na Figura 2.

**Figura 2. Pilares do Saneamento básico**



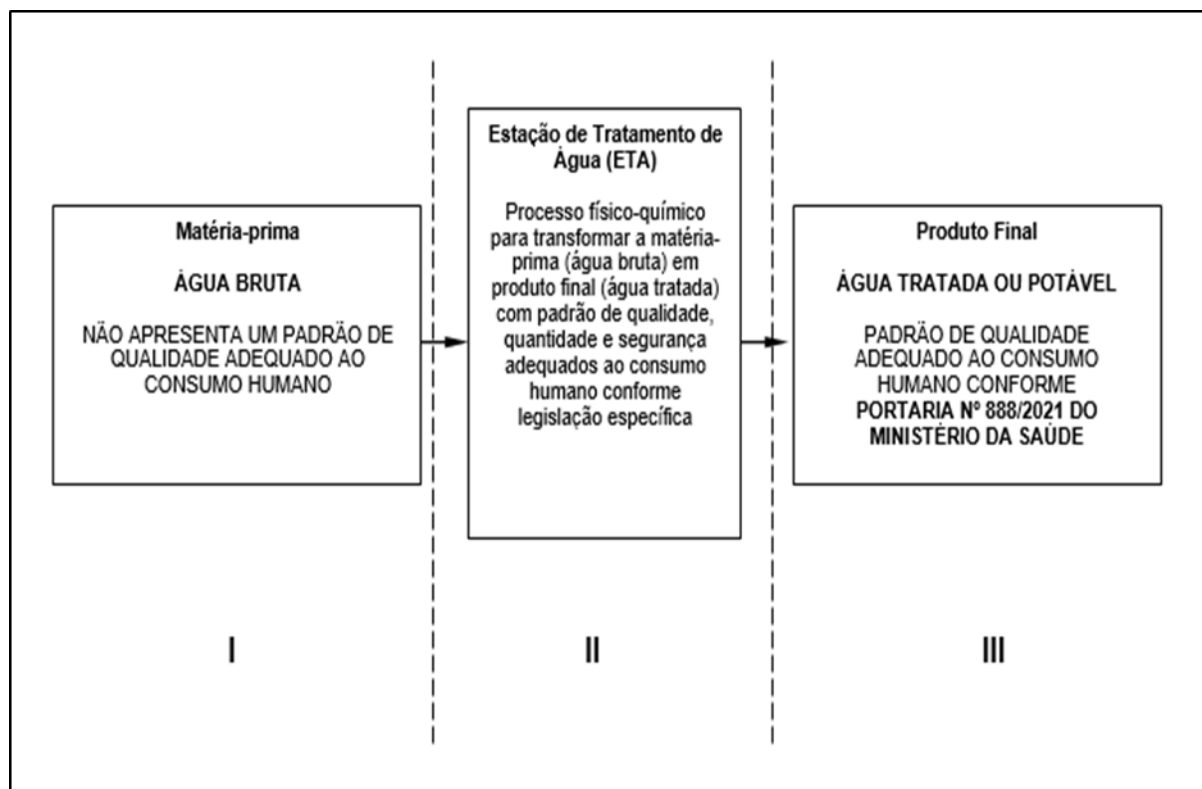
Fonte: BRASIL, 2007.

Dentro do Saneamento, conforme a figura 2, existe o abastecimento de água potável, que compreende desde o manancial, a forma de coleta, a forma de distribuição, o seu tratamento para torná-la potável (NOVO HAMBURGO, 2017).

Ferreira Filho (p.10, 2017) define que o processo de tratamento de água é um conjunto de manipulações da água em suas mais diferentes apresentações, que transformam água bruta em apta ao consumo humano. E essa transformação se dá através de melhorias na qualidade físico-química e microbiológica da água, que atende aos padrões de qualidade definidos por agências reguladoras. Corroborando com a afirmação anterior, a autarquia COMUSA, de Novo Hamburgo/RS, que define as Estações de Tratamento de Água (ETAs). Nas ETAs, é onde a água denominada bruta (sem tratamento e imprópria ao consumo humano) é transformada em água

denominada potável (tratada e adequada ao consumo humano). No processo de tratamento, a qualidade da água do manancial abastecedor tem influência direta no tipo de tratamento a ser adotado pelas ETAs, para que, ao final do processo, a água esteja dentro dos padrões de potabilidade adequados ao consumo humano, conforme legislações específicas, Figura 3 (COMUSA, 2017).

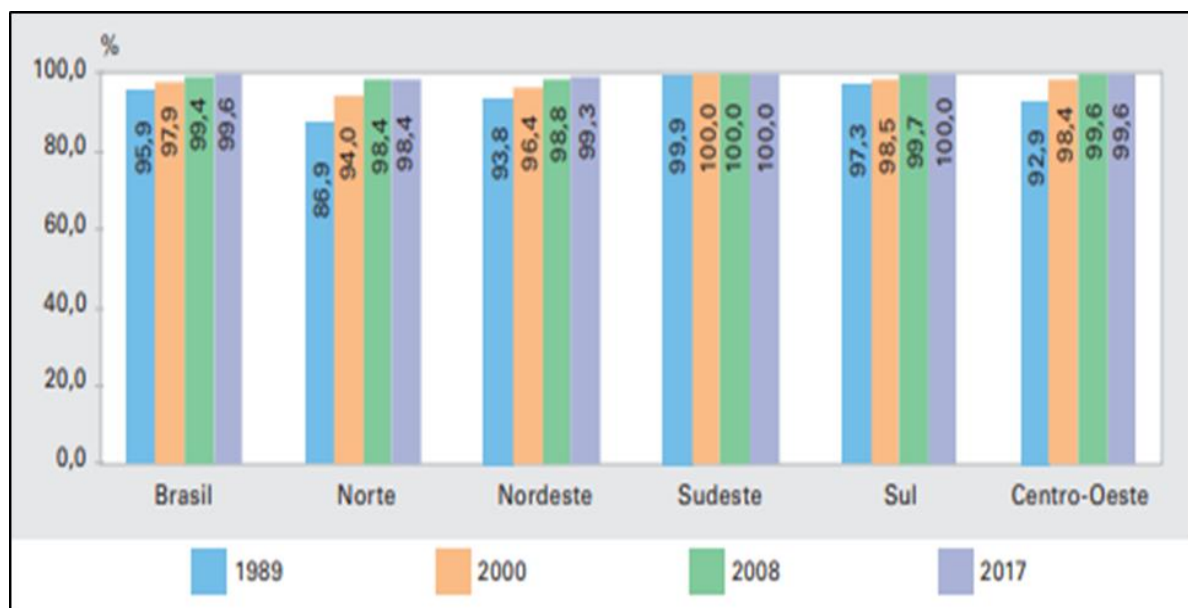
**Figura 3. Esquema do processo de transformação da água bruta em água potável**



Fonte: COMUSA, 2017

Dados do IBGE (2020), sobre a pesquisa realizada até 2017, sugere que a abrangência do serviço de abastecimento de água é bem menor e muito mais heterogênea entre as Grandes Regiões Brasileiras, figura 4. No Sudeste, mais de 90% dos Municípios já possuíam esse serviço desde 1989, enquanto no Norte essa proporção foi de 16,2% em 2017. Apesar disso, esse valor quase dobrou nessa Região desde o início da série de pesquisas. Também no Nordeste, o crescimento foi semelhante: a proporção de Municípios com o serviço mais que dobrou, passando de 26,1%, em 1989, para 52,7%, em 2017. O melhor desempenho observado foi no Centro-Oeste, onde a proporção dessas localidades com esgotamento sanitário passou de 12,9%, em 1989, para 43,0%, em 2017 (IBGE, 2020).

**Figura 4. Gráfico do percentual de Municípios com serviço de abastecimento de água por rede geral de distribuição, segundo as Grandes Regiões - 1989/2017**



Fonte: IBGE, 2020.

Outro item que integra o saneamento é o tratamento de esgotos. A Agência Nacional de Águas – ANA (2017), dispõem que os esgotos sem os adequados tratamentos comprometem a qualidade da água, causando impactos na saúde e meio ambiente, além de inviabilizar o atendimento de usos como balneabilidade, irrigação, dentre outros.

Também, no Brasil, 43% da população possui esgoto coletado e tratado e 12% utilizam-se de fossa séptica (solução individual). Isso caracteriza que 55% possuem tratamento considerado adequado; 18% têm seu esgoto coletado e não tratado, o que é considerado um atendimento precário; e 27% não possuem coleta nem tratamento, é disposto ao próprio solo ou leito d'água próximo, Figura 5 (ANA, 2017).

**Figura 5. Situação da coleta e do tratamento de esgotos no Brasil**

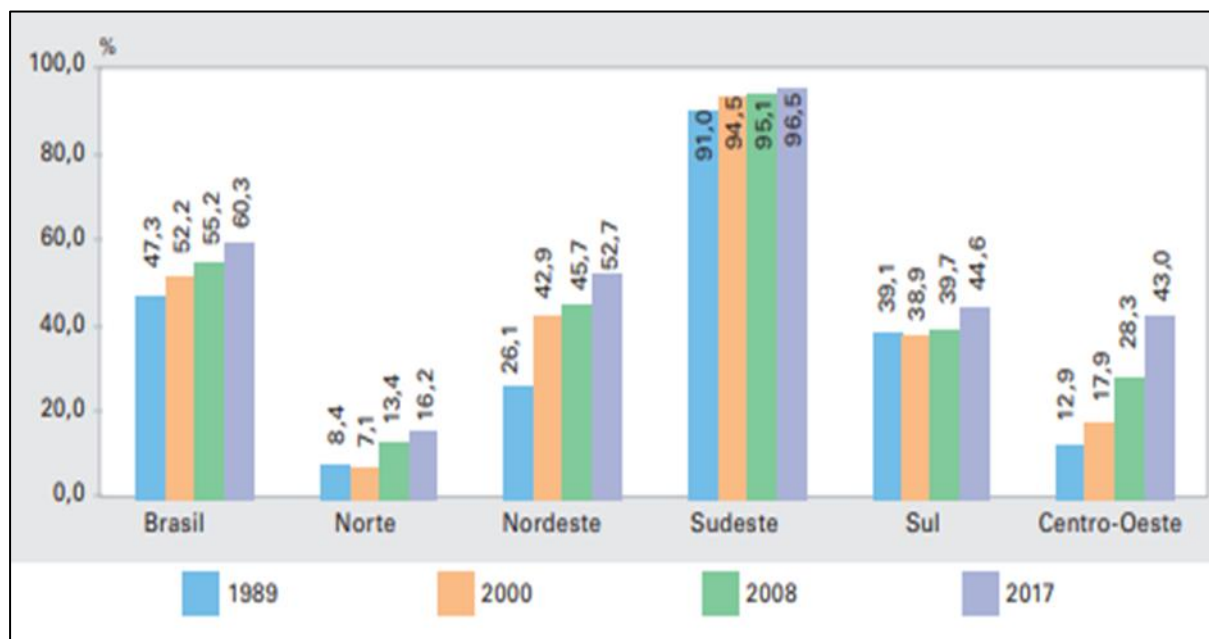


Fonte: ANA, 2017.

Corroborando com as informações de precariedade do esgotamento sanitário o IBGE (2020), pois no Brasil, a proporção de Municípios com serviço de esgotamento sanitário aumentou de 47,3%, em 1989, para 60,3%, em 2017. Em termos de taxa de crescimento da proporção de localidades atendidas, o incremento foi similar nos períodos de 1989 a 2000 (10,4%) e 2008 a 2017 (9,4%), porém menor no período de 2000 a 2008 (5,6%), Figura 6. Porém, essas taxas são muito inferiores à necessidade de acesso à coleta de esgoto por rede verificada nas pesquisas domiciliares do IBGE no mesmo período. Por isso, verifica-se que o incremento, ocorre mais pela expansão das áreas atendidas em Municípios que já possuíam o serviço do que pelo surgimento do serviço em novas municipalidades (IBGE, 2020).

A limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos são considerados também saneamento básico. Sendo assim, algumas definições dentro dos RS são realizadas para facilitar a classificação e gerenciamento dos mesmos. Classificando os resíduos quanto à origem e à periculosidade, a PNRS trata de uma gama diversa de resíduos, entre os quais os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), em que se enquadram os resíduos domiciliares e os resíduos de limpeza urbana – os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana, já tratados na Política Nacional de Saneamento, instituída pela Lei n.º 11.445/2007, e incorporados pela PNRS (BRASIL, 2007; 2010). Destaca-se que o serviço de limpeza urbana e manejo de RSU é considerado, pelo novo marco do saneamento de 2007, serviço de saneamento básico (BRASIL, 2007).

**Figura 6. Gráfico do percentual de Municípios com serviço de esgotamento sanitário por rede coletora, segundo as Grandes Regiões - 1989/2017**



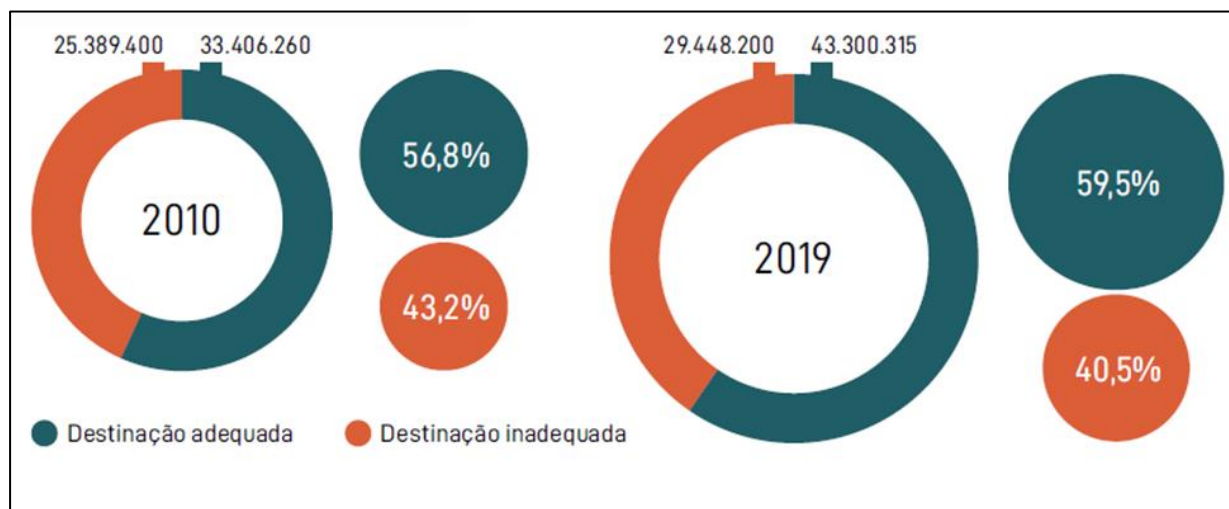
Fonte: IBGE, 2020

O manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana fazem parte do saneamento, sendo assim, as empresas de prestação de serviços necessitam atender à demanda dos municípios com eficiência, devendo ser adotados indicadores de desempenho operacional e ambiental desses serviços. Para isso, é necessário considerar os aspectos locais e regionais quando da adoção dos métodos e tecnologias (CAMPANI et al., 2018).

Como uma das alternativas, a disposição final dos resíduos sólidos é ambientalmente adequada e está prevista na Política Nacional de Resíduos Sólidos, desde que observadas as normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos (PNRS, 2010).

Dados da ABRELPE (2020), no Brasil, evidenciam que a maior parte dos RSU coletados é destinado a aterros sanitários, tendo registrado um aumento de 10 milhões de toneladas em uma década, passando de 33 milhões de toneladas por ano para 43 milhões de toneladas. Porém, em contrapartida, a quantidade de resíduos que segue para unidades inadequadas (lixões e aterros não controlados) também cresceu, passando de 25 milhões de toneladas por ano para pouco mais 29 milhões de toneladas por ano, Figura 7.

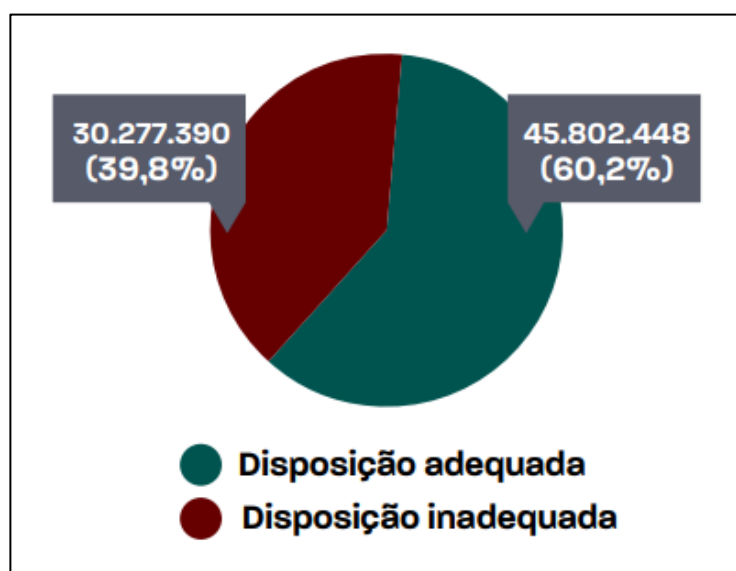
**Figura 7. Gráfico comparativo da disposição final adequada x inadequada de RSU no Brasil (T/Ano)**



Fonte: ABRELPE, 2020.

Conforme a última atualização da ABRELPE, do ano de 2021, os resultados de disposição final adequada, em aterros sanitários, melhoraram. Antes os 40,5% de disposições inadequadas, deram lugar para 39,8%, conforme a Figura 8.

**Figura 8. Gráfico da disposição final adequada x inadequada de RSU no Brasil (T/Ano)**



Fonte: ABRELPE, 2021.

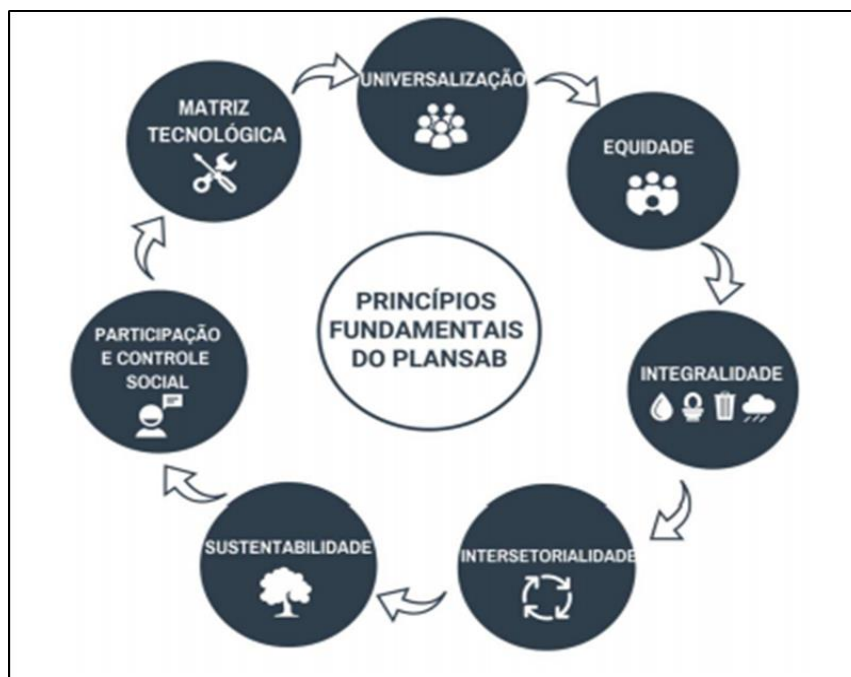
Mais um tema que se enquadra no saneamento básico é a drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. O escoamento de águas pluviais, em demasia, e em zonas propensas a inundações, especialmente em áreas urbanas, pode gerar um enorme impacto ambiental, social e



na saúde da população, porque grande parte da chuva não pode mais ser absorvida pelo solo. A água da chuva escoar mais rápido, impactando a qualidade e a quantidade das fontes de água para consumo humano. A gestão das águas urbanas se tornou um problema sistêmico que precisa de uma abordagem integrada para atender às necessidades da população, controlar a poluição e evitar enchentes (MORRISON et al, 2017). Por isso, os projetos de sistemas de drenagem de águas residuais são calculados baseado no tamanho da população atendida, enquanto os sistemas de drenagem de águas pluviais estão vinculados à condição climática e à taxa de ocupação humana que pode alterar a infiltração no solo e, conseqüentemente, as taxas de escoamento (FEITOSA et al., 2019).

No ano de 2008 houve a elaboração do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), com a construção coletiva do “PACTO PELO SANEAMENTO BÁSICO: Mais Saúde, Qualidade de Vida e Cidadania”, mas foi aprovado pelo Decreto nº 8.141 de 20 de novembro de 2013 e pela Portaria Interministerial nº 571 de 05 de dezembro de 2013. Sua elaboração foi prevista na lei de diretrizes nacionais para o saneamento básico – Lei nº 11.445 e regulamentada pelo Decreto nº 7.217, devendo ser avaliado anualmente e revisado a cada quatro anos (BRASIL, 2019). Os princípios fundamentais do PLANSAB estão apresentados na Figura 9.

**Figura 9. Princípios fundamentais do PLANSAB**



Fonte: BRASIL, 2019.

O PLANSAB consiste no planejamento integrado do saneamento básico considerando seus quatro componentes: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, coleta de lixo e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, e possui o horizonte de 20 anos (2014 a 2033) (BRASIL, 2019).

Para planejar é necessário caracterizar, e para a caracterização dos quatro componentes do saneamento básico, foi adotada uma diversificada base de dados visando contemplar as várias dimensões do atendimento e do déficit. O cálculo do acesso aos serviços de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, utilizou os dados do Censo 2010 e da PNAD-Contínua 2017 (BRASIL, 2019).

## 2.4 RESÍDUOS SÓLIDOS

O pensamento coletivo a respeito de preservação do meio ambiente é uma condição importante para o estabelecimento de cidades cada vez mais sustentáveis (MMA, 2021). O alvo de grandes preocupações ambientais, atualmente, são as questões relacionadas aos resíduos sólidos (RS) gerados por atividades humanas. O aumento da geração dos resíduos está diretamente relacionado ao crescimento exponencial da população e ao rápido e desordenado processo de urbanização (MENEZES et al., 2019).

Conforme a PNRS, o conceito de resíduo sólido concebe todas as substâncias, materiais, bens ou objetos procedentes de atividades humanas, apresentando o estado físico sólido ou semissólido. Podem gerar gases e líquidos não passíveis de lançamento em mananciais, com necessidade ações tecnológicas para o tratamento dos mesmos (PNRS, 2010).

Já o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, é um dos instrumentos de implementação da lei de PNRS. O seu conteúdo engloba o diagnóstico da real condição dos resíduos sólidos, à perspectiva de possíveis cenários, às metas para redução das quantidade de resíduos com a finalidade de destinar os resíduos corretamente, às metas para a transformação dos gases gerados do processo de degradação nos aterros em energia, aos objetivos de extinguir e minimizar os lixões, aos parâmetros para promover e estimular a gestão dos resíduos sólidos por região, às diretrizes que definem as regras sobre o destino final dos rejeitos e aos meios necessários para fiscalizar e operacionalizar de acordo com o controle social (MMA, 2021).

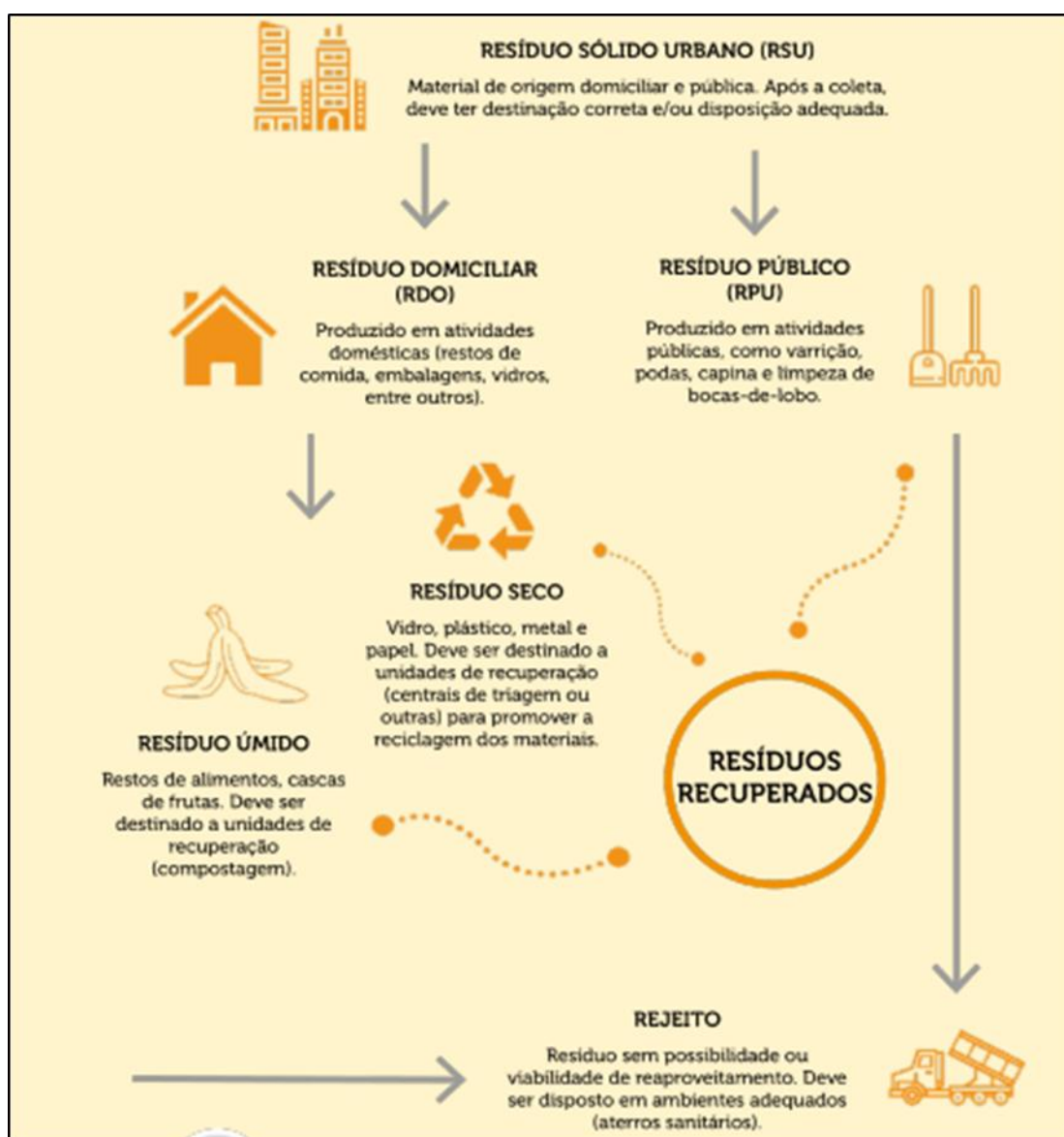
Também, o conceito de rejeito é evidenciado, referindo-se aos resíduos sólidos que não podem ser tratados, reutilizados ou reciclados, tendo como a única possibilidade a disposição final (PNRS, 2010). Já o SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, que reúne informações e indicadores sobre a prestação dos serviços de Água, Esgotos, manejo de Resíduos

Sólidos e manejo de Águas Pluviais, provenientes dos prestadores que operam no Brasil - os resíduos sólidos são todo material, substância, objeto ou bem descartado que é resultante de antrópicas. Onde a maior parte pode ser reaproveitada ou reutilizada quando disposta de forma adequada, e que apenas o material sem possibilidade de reaproveitamento deve ser disposto em locais adequados com tratamento e monitoramento (SNIS, 2021).

A Lei nº 12.305/2010 também identifica resíduos sólidos conforme sua origem: domiciliar, de limpeza urbana, industrial, de serviços de saúde, da construção civil, agrossilvopastoris, de serviços de transportes e de mineração. E ainda dispõe sobre duas categorias dentro destas origens, quanto a periculosidade: (1) não perigosos; e (2) perigosos, que representam risco à saúde pública ou ambiental por ter características químicas e biológicas nocivas à população e meio ambiente (BRASIL, 2010). Foi elaborado um mapa conceitual sobre resíduos sólidos urbanos pelo SNIS, já citado acima, conforme a Figura 10.

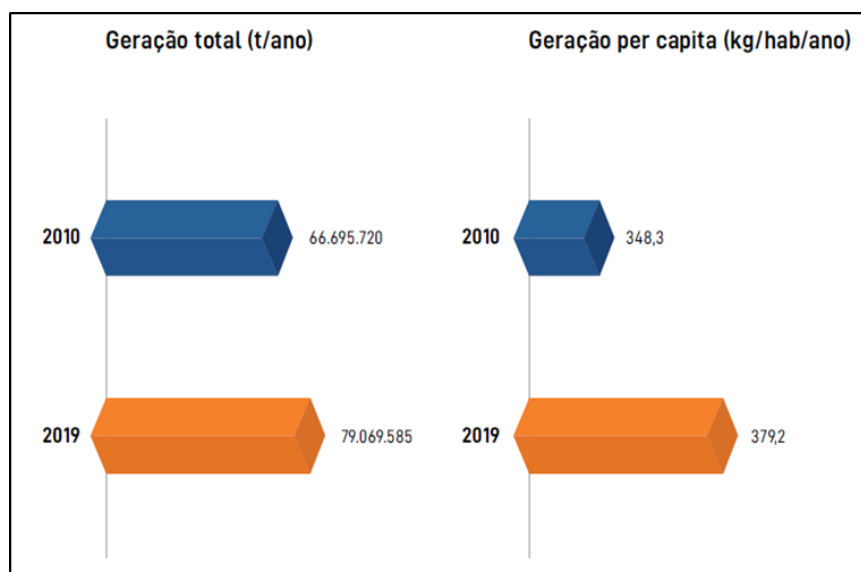
A mesma lei supracitada, Lei nº 12.305, aprovada em 2 de agosto de 2010, conhecida como a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), tem o intuito de promover a gestão integrada de resíduos sólidos. Os objetivos principais desta política são a não geração, a implementação dos 3R's (redução, reutilização e reciclagem) e a disposição final sustentável para os resíduos sólidos urbanos; bem como a adoção de um sistema cuja responsabilidade pelos resíduos seja compartilhada com todos os cidadãos, com às empresas e às autoridades públicas (PNRS, 2010).

**Figura 10. Mapa conceitual resíduos sólidos urbanos**



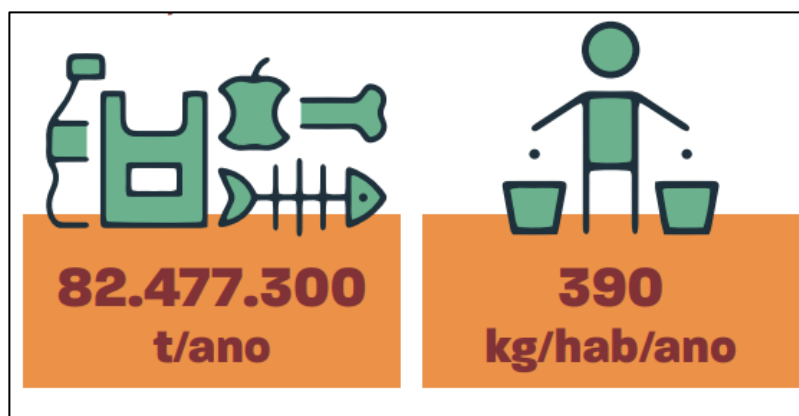
Fonte: SNIS, 2019.

Segundo a ABRELPE (2020), entre 2010 e 2019, a geração de RSU (Resíduos Sólidos Urbanos) no Brasil registrou um incremento, passando de 67 milhões para 79 milhões de tonelada ao ano. Assim, a geração per capita aumentou de 348 kg/ano para 379 kg/ano, Figura 11.

**Figura 11. Comparativo de geração de RSU no Brasil**

Fonte: ABRELPE, 2020.

Uma atualização, do ano de 2021, conforme Figura 12, acusou um aumento de 10kg/hab/ano e 3,5t/ano, aproximadamente comparando-se o ano de 2019 e 2021. São poucos kg por hab/ano, mas cada kg de resíduo não gerado faz uma diferença enorme ao meio ambiente.

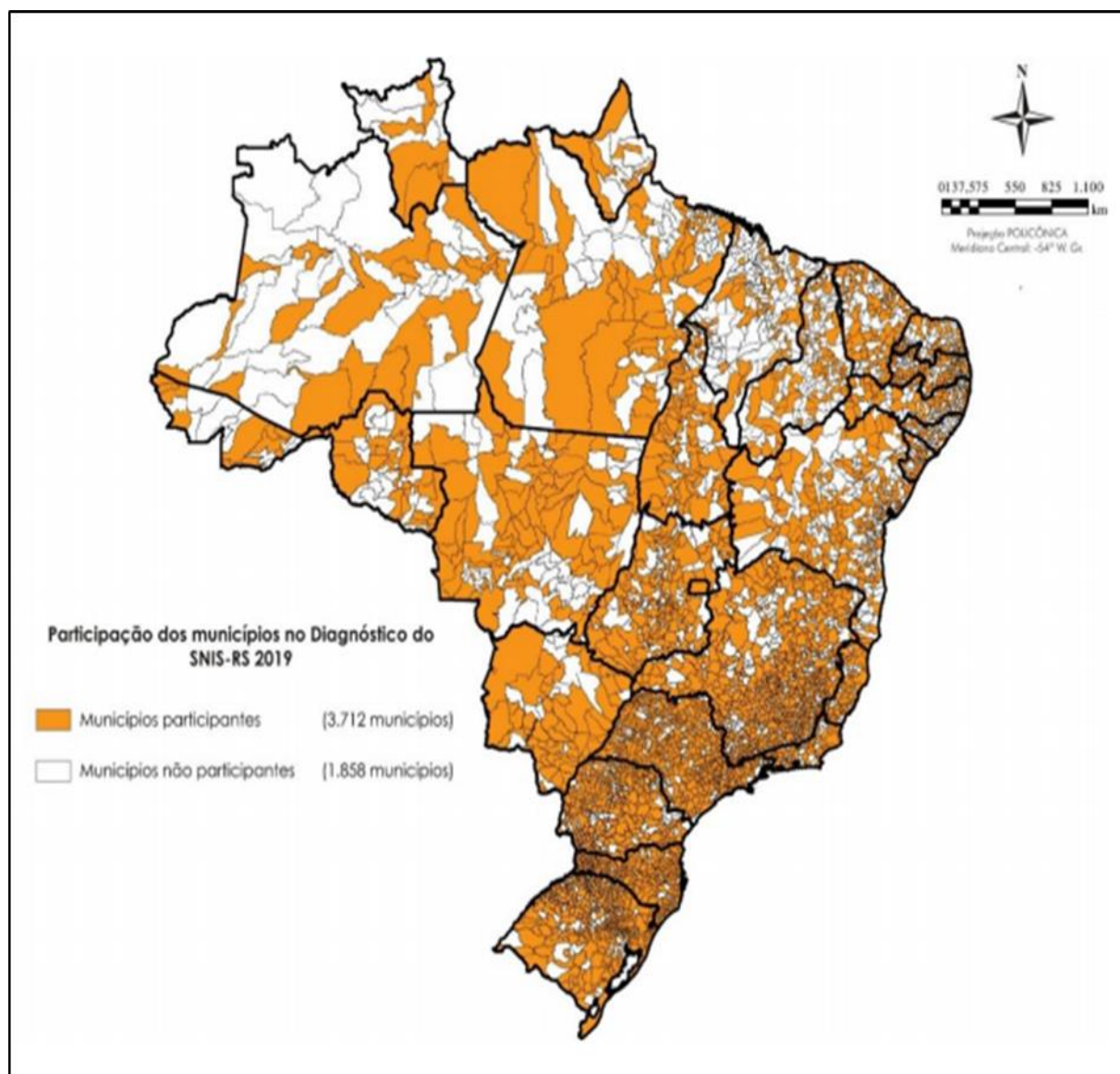
**Figura 12. Geração de RSU no Brasil**

Fonte: ABRELPE, 2021.

Para se realizar uma boa gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, são necessárias, além de políticas de educação ambiental, informações de diversos tipos, como, por exemplo, a cobertura do serviço regular de coleta de resíduos domiciliares, as informações sobre a massa coletada, a coleta seletiva e a recuperação de materiais recicláveis, e os dados referentes à destinação final dos resíduos sólidos urbanos. Para isso existe o SNIS, que é um sistema de informações consolidado no setor de saneamento básico e compõe informações sobre serviços

de água e esgotos (SNIS-AE), manejo de resíduos sólidos urbanos (SNIS-RS) e drenagem e manejo de águas pluviais (SNIS-AP). Abrange o conjunto de informações que são calculados com 47 indicadores no sistema. (SNIS, 2019). Mesmo sendo um ótimo conjunto de informações, dos 5.570 municípios brasileiros, apenas 3.712 enviam informações para o SNIS em 2019, Figura 13. Já em 2021, o número de municípios participantes aumentou, o que afirma a crescente preocupação com as causas ambientais.

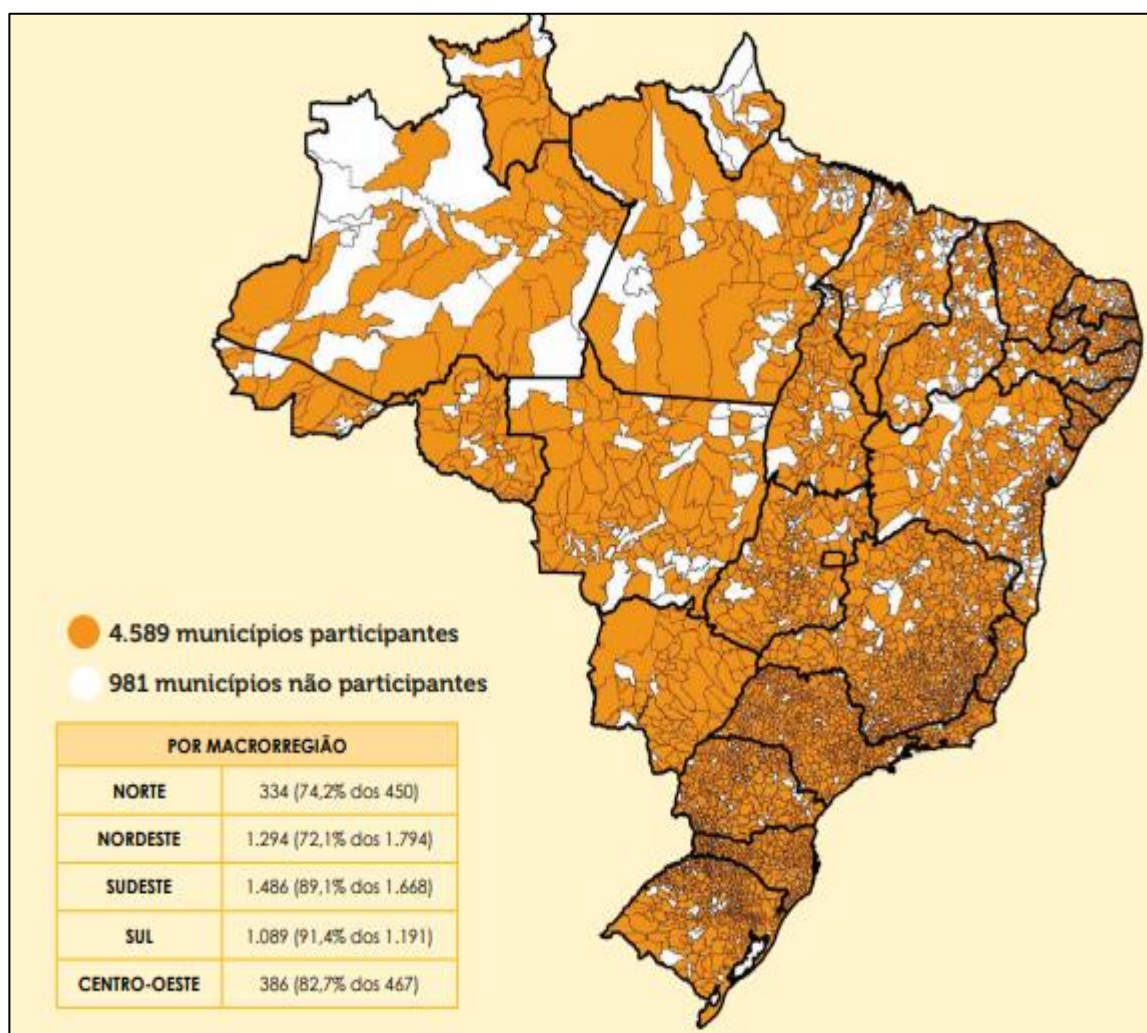
**Figura 13. Distribuição espacial dos municípios participantes do SNIS, componente Resíduos Sólidos, até 2019.**



Fonte: SNIS, 2019.

Conforme a Figura 14, o número de cidades participantes aumentou para 4.589, sendo um incremento de aproximadamente 20%. Segundo o último dado apresentado, hoje 981 municípios não enviam dados ao SNIS. (SNIS, 2021).

**Figura 14. Distribuição espacial dos municípios participantes do SNIS, componente Resíduos Sólidos, atual.**



Fonte: SNIS, 2021.

A produção de conhecimento, conforme já mencionado, é estratégica para o desenvolvimento de políticas públicas e a estruturação e processamento de planos de saneamento básico. Os dados coletados então permitem monitorar e avaliar a prestação de serviços, definir políticas, projetos e ações para melhorar a gestão, orientar as atividades regulatórias, favorecer o controle social e melhorar o atendimento à população. Estes mesmos dados, também auxiliam na identificação das prioridades de investimentos e aplicação dos recursos públicos. Por isso, é de extrema importância que os municípios colem os dados e repassem, pois, este conhecimento é essencial para a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico – PMSB (SNIS, 2021).

### **2.4.1 Indicadores de operacionais na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos**

O layout atual dos centros urbanos, somado ao aumento populacional e ao desenvolvimento científico têm contribuído para favorecer a geração de resíduos sólidos e o surgimento de desafios e problemas associados a essa temática de saneamento. Por isso, a gestão pública necessita de ferramentas e metodologias específicas que auxiliem nas decisões relacionadas a este assunto, sobretudo, as capazes de analisar a situação atual e desenvolver um plano de ação efetivo de acordo com as características intrínsecas do local/município/região (PINTO et al., 2020). O planejamento e gestão, não são apenas uma forma de auxílio para administração, mas também o manejo de uma área, e a organização dos espaços, os adequando às necessidades da população, mas especialmente às características da área (MORAES, QUEIROZ, MAUAD, 2012).

Uma das ferramentas são os indicadores, e eles são imprescindíveis na avaliação de desempenho ambiental dos processos e atividades, e vários ramos na gestão os utilizam. Em especial, quando se trata de resíduos sólidos em grandes quantidades, é necessário se pensar muito bem sobre a forma de documentar e analisar os resultados de um programa de gestão. A inexistência de dados da gestão e do gerenciamento anteriores prejudicam a evolução dos sistemas e podem comprometer todo o investimento em melhorias dos processos na área ambiental (SILVEIRA; AZEVEDO, 2021).

Também a construção de indicadores de sustentabilidade especificamente para a gestão de resíduos sólidos urbanos (RSU) é importante por proporcionar orientação essencial para a tomada de decisões de variadas formas (PEREIRA; CURI; CURI, 2018). Os municípios brasileiros ainda não possuem os recursos necessários para conseguir extinguir os problemas ligados à gestão de resíduos sólidos domésticos. Muitas das cidades têm os seus resíduos sólidos domésticos descartados em lixões a céu aberto ou em vazadouros sem qualquer controle ambiental ou sanitário e, tão pouco, fiscalizados. Essa disposição sem critério acaba por comprometer o meio ambiente, gerando cordilheiras de entulhos que além de danificar a paisagem e criar mau cheiro, acarretam graves problemas à saúde pública e ao meio ambiente (MANICA et al., 2019). É de responsabilidade das prefeituras e da comunidade o gerenciamento dos resíduos sólidos domésticos, porém são escassos os que possuem um sistema de coleta que os trate e destine de maneira correta (MMA, 2021).

Segundo a ABRELPE (2020), no Brasil, a maior parte dos RSU coletados é disposta em aterros sanitários, tendo registrado um aumento de 10 milhões de toneladas em uma década,



passando de 33 milhões de toneladas por ano para 43 milhões de toneladas. Mas infelizmente, por outro lado, a quantidade de resíduos que dispostos inadequadamente (lixões e aterros controlados) também cresceu, passando de 25 milhões de toneladas por ano para pouco mais 29 milhões de toneladas por ano.

A complexidade das demandas econômicas, sociais e ambientais necessita de um posicionamento da sociedade civil, dos três níveis governamentais e também da iniciativa privada visando o desenvolvimento socioeconômico das comunidades (MMA, 2021).

A PNRS também elucida a necessidade da coleta seletiva e da logística reversa. A coleta seletiva é um sistema de diferenciação dos resíduos gerados com o intuito de separá-los conforme a sua constituição material, sendo uma obrigação dos municípios. Já a logística reversa refere-se ao conjunto de procedimentos que proporcionam que os resíduos sólidos pós-venda retornem ao setor empresarial para que possam ser inseridos novamente no ciclo produtivo. Portanto, as organizações necessitam identificar qual ou quais alternativas são mais adequadas para praticá-la (PNRS, 2010).

Entende-se que encontrar uma metodologia para avaliação da gestão dos RSU se justifica pela problemática configurar um dos grandes problemas socioambientais da atualidade. E devido à complexidade que envolve a problemática dos resíduos, e que esta abrange diversas dimensões da sustentabilidade, alguns outros indicadores foram incorporados à análise dos modelos implementados e desenvolvidos nos municípios brasileiros, priorizando, com isso, detectar os pontos fracos e fortes e definir diretrizes para o seu equacionamento, ou minimizar os danos decorrentes da ausência de gestão dos RSU (PEREIRA; CURI; CURI, 2018).

Pereira et al (2018) desenvolveram indicadores de sustentabilidade especificamente para a gestão de resíduos sólidos urbanos (RSU), possuindo 4 dimensões, dentre elas a ambiental, social, técnico-operacional e econômica/financeira. As dimensões se dividem em 14 categorias e 42 indicadores selecionados para compor o novo modelo de avaliação da gestão de resíduos sólidos urbanos.

## 2.5 AÇÕES AMBIENTAIS DIDÁTICAS

A temática ambiental e sua transversalidade são trabalhadas de formas diferentes em cada contexto educacional, sendo sem dúvida um dos primordiais meios para reverter a situação ambiental atual (AGUIAR et al, 2018).

### 2.5.1 Educação Ambiental

Aguiar et al (2017) realizaram um estudo de análise de associações entre o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) e indicadores de saneamento básico, e encontraram correlação significativa indicando que, estados com maior valor de Ideb possuem maior percentual de municípios com esgoto tratado, indicando a importância das ações sistematizadas de saneamento básico com o objetivo de melhorar a qualidade de vida da população.

O desconhecimento sobre o saneamento gera um distanciamento entre o tema e qualidade de vida, fazendo com que os indivíduos não relacionem os problemas de saúde, emprego e educação com os de saneamento. Além disso, o não entendimento da interligação entre essas interfaces leva ao prejuízo de ações públicas no âmbito do saneamento e a uma maior vulnerabilidade às condições ambientais da população (PICCOLI; KLIGERMAN; COHEN, 2017).

Também, Paz e Fracalanza (2020) afirmam que o acesso aos serviços públicos de saneamento básico no Brasil é desigual. Para tornar o acesso universal, existe a necessidade da integração entre as políticas e a participação social. É a sociedade que não possui representatividade principalmente por aquela parcela excluída do acesso aos serviços de qualidade do saneamento.

Conforme Aguiar et al. (2018), é primordial e necessário que a população consiga ser sensibilizada e se aproprie da relação entre os quatro pilares do saneamento para que consigam ser efetivos tanto nas atitudes e ações diárias, quanto das cobranças dos gestores públicos.

A participação social é indispensável no desenvolvimento, implementação, gestão e fiscalização dos serviços de saneamento. Muitos projetos e programas ambientais surgiram da iniciativa popular com o intuito de melhorar e modificar a qualidade de vida das gerações presentes e futuras (PICCOLI; KLIGERMAN; COHEN, 2017).

Lima et al. (2021), destaca que a Educação Ambiental – EA – é o elemento necessário devido às demandas socioambientais recorrentes. As questões de saneamento básico no Brasil

devem ser discutidas por meio de intervenções de EA, e trazer maior sensibilização da comunidade. Assim, os muros da escola podem ser ultrapassados, promovendo os estudantes como multiplicadores e agentes educadores ambientais.

### **2.5.2 Ações Educacionais no Município de Novo Hamburgo**

O município de Novo Hamburgo/RS, possui uma rede de ensino integrada, denominada de Rede Municipal de Ensino de Novo Hamburgo (RMENH), coordenada pela Secretaria Municipal de Educação, que desenvolve diversas ações pedagógicas, entre elas as ações de EA. Nela aproximadamente 24.000 alunos e 2000 colaboradores (entre professores e funcionários) estão envolvidos (PMNH, 2019).

Nesta rede municipal existe um grupo de professores, denominado Coletivo Educador Ambiental. É um grupo permanente, formado por um professor de cada escola da rede, que se reúnem mensalmente para troca de experiências, saídas de estudos e formação continuada, pensando no sucesso das práticas educativas voltadas para o meio ambiente (SANTOS et al., 2020).

Santos et al. (2020) afirma que a proposta para as práticas de EA no município de Novo Hamburgo/RS, por meio do Coletivo Educador Ambiental, trazem os princípios fundamentais de interdisciplinaridade/transversalidade das ações educativas ambientais. Não há uma disciplina específica para as práticas educativas ambientais, mas a orientação para que estas atividades sejam trabalhadas de forma transdisciplinar. Sendo assim os professores podem não ter formação inicial em áreas do conhecimento voltadas para o meio ambiente.

### 3 METODOLOGIA

Este capítulo tem como objetivo relatar a metodologia de pesquisa, incluindo a caracterização da área em estudo, as etapas metodológicas, o tratamento dos dados utilizados e a sua validação.

#### 3.1 ÁREA DE ESTUDO

O município de Novo Hamburgo é um dos 497 municípios do Estado de Rio Grande do Sul, com uma área de 223 km<sup>2</sup>, possuindo em torno de 249 mil de habitantes e PIB per Capita de R\$ 34,6 mil. Localizado na Mesorregião Metropolitana de Porto Alegre, é o 5º município do estado em PIB, Figura 15 (DATA VIVA, 2021).

**Figura 15. Mapa de Novo Hamburgo**



Fonte: Adaptado do SINGNH, 2021.

### 3.2 INDICADORES DE SANEAMENTO BÁSICO

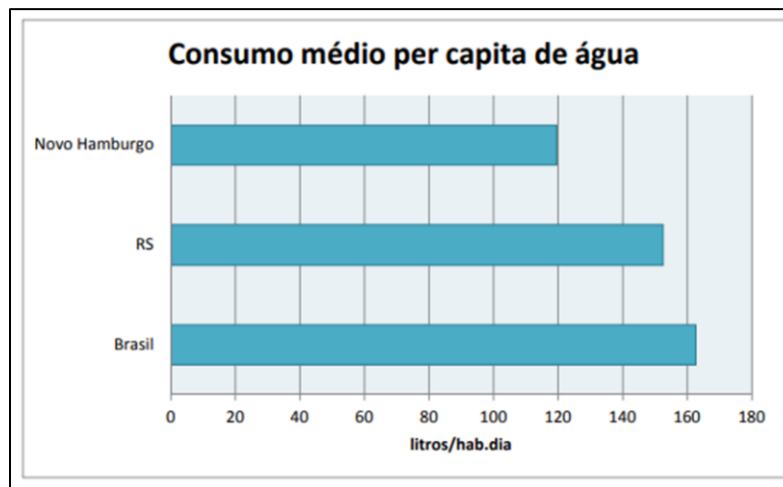
Conforme o último censo do IBGE de 2010, Novo Hamburgo apresenta 92.1% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, 90.3% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 71.7% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio) (IBGE, 2010).

A saúde é um indicador importante de saneamento, principalmente no que diz respeito a doenças de veiculação hídrica, refletindo diretamente e principalmente na saúde das crianças, mais afetadas pelos males do déficit em saneamento. Segundo o IBGE, 2010, a taxa de mortalidade infantil média na cidade é de 8.75 para 1.000 nascidos vivos, e as internações devido a diarreias são de 0.1 para cada 1.000 habitantes. Comparando-se com todos os municípios do estado, fica nas posições 215 de 497 e 395 de 497, respectivamente (IBGE, 2010).

No município de Novo Hamburgo, o Plano Municipal de Saneamento indica a que toda a zona urbana é abastecida pela captação de água no Rio dos Sinos, e tratada na única ETA no município. A exceção é o bairro Lomba Grande que é abastecido por postos artesianos. O planejamento contempla com mais ênfase e detalhes os temas de abastecimento e esgotamento sanitário. Isso porque ele foi confeccionado pela equipe de servidores da COMUSA – Serviços de Água e Esgoto de Novo Hamburgo, em parceria com o Município de Novo Hamburgo (NOVO HAMBURGO, 2017).

De acordo com dados da COMUSA, Figura 16, em 2016 o consumo per capita diário do município era em média 119,50 l/hab. dia. Um índice ainda bem abaixo da média do Estado e do País (NOVO HAMBURGO, 2017).

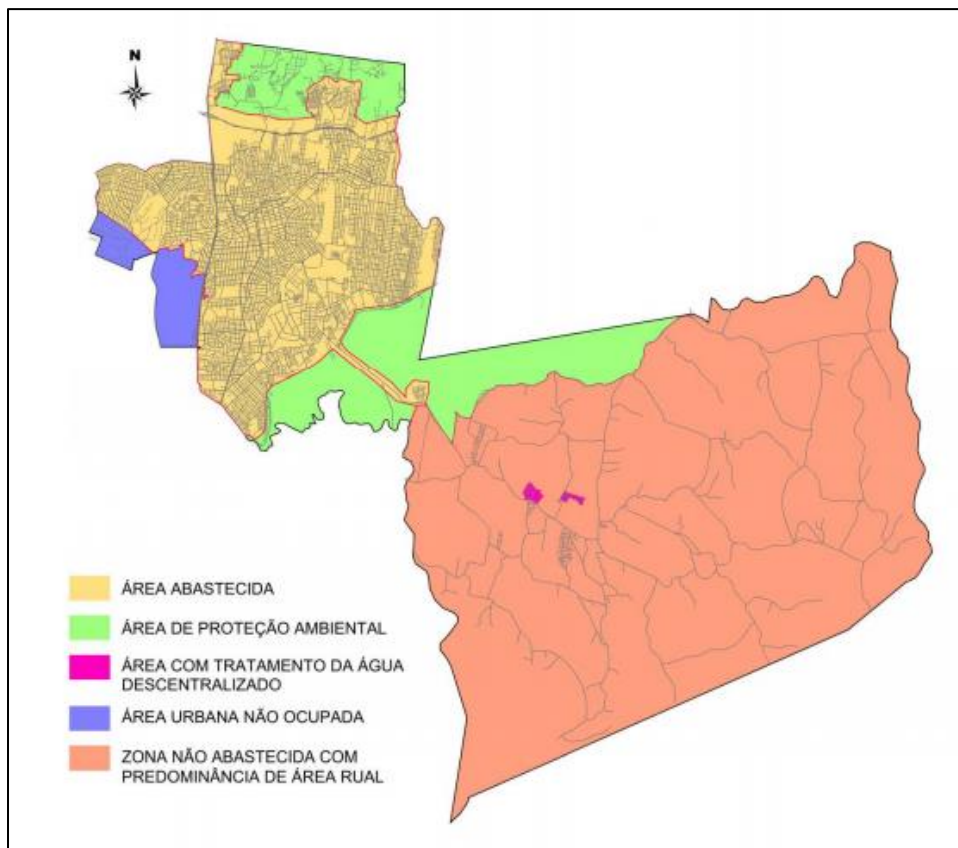
**Figura 16. Gráfico do Consumo de água per capita em Novo Hamburgo/RS**



Fonte: COMUSA, 2017.

O município de Novo Hamburgo conta com uma população de 249.113 mil habitantes e hoje a distribuição de água tratada é disponibiliza para 235.910, ou seja, 96,3% da população, Figura 17 (IBGE, 2017).

**Figura 17. Mapa de situação de distribuição de água em Novo Hamburgo**



Fonte: COMUSA, 2017.

Mesmo dentro da zona abastecida, por diferentes motivos, ainda existem loteamentos irregulares sem abastecimento ou com abastecimento precário. Alguns destes assentamentos já estão em fase de regularização e/ou projeto para adquirir infraestrutura sanitária básica. São os casos dos zoneamentos da Vila Martin Pilger, Vila Palmeira, Vila Kipling, Vila Marcílio Jose Pereira e Vila Getúlio Vargas (NOVO HAMBURGO, 2017).

A COMUSA ainda confeccionou um Manual de Instalações Hidrossanitárias que rege os projetos hidrossanitários, assim como a mesma aprova os projetos de novas instalações. É solicitado o protocolo do projeto na autarquia, para posteriormente ser encaminhado ao setor de projetos para análise final. Caso o projeto não seja aprovado, é emitido um relatório de análise de projeto para as devidas correções. No contrário, é fornecida a CERTIDÃO DE CONFORMIDADE TÉCNICA (CCT) estando apto o empreendimento. Sem essa certidão, o empreendimento ou projeto não recebesse o “Habite-se”, necessário para regularizar a construção. Quanto ao esgotamento sanitário, os cursos

d'água que cortam o município de Novo Hamburgo apresentam condições precárias quanto à qualidade. O sistema de tratamento dos esgotos sanitários de Novo Hamburgo é ainda muito baixo, e isso reflete no estado de degradação dos corpos hídricos do município. Novo Hamburgo apresenta um índice de coleta e tratamento de esgoto reduzido, com tratamento em 3.710 das 83.392 economias ativas, cerca de 4,5% das economias do município (COMUSA, 2017).

A maior parte da cidade faz uso de soluções individuais para o tratamento de esgotos (tanque séptico com ou sem sumidouro, ou tanque séptico seguido de filtro anaeróbio), com disposição do efluente na rede pública de drenagem pluvial. Mesmo essa não sendo a situação ideal, contribui positivamente para amenizar o impacto ambiental nos cursos d'água que cortam o município (NOVO HAMBURGO, 2017). O município conta com 6 estações de tratamento de esgoto (ETE), distribuídas estrategicamente pela cidade (COMUSA, 2017).

Dentre os serviços de saneamento básico, a coleta do lixo e pequena parcela dos serviços de drenagem pluvial têm aporte financeiro dos recursos próprios do município, que são sustentados pela arrecadação tributária através do IPTU. Enquanto isto a totalidade do abastecimento de água e coleta e tratamento de esgoto doméstico foram transferidos a COMUSA, que principalmente objetiva assegurar a manutenção dos serviços de abastecimento e esgotamento sanitário e melhorar e ampliar o nível de qualidade e eficiência destes serviços (NOVO HAMBURGO, 2017).

Quanto a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Novo Hamburgo, a estrutura compreende vários serviços prestados à população, integrantes do sistema de saneamento básico definido na Lei 11.445/2007. Estes serviços são definidos pelas atividades de coleta, transbordo e transporte dos RSU; o tratamento, que corresponde às atividades de triagem, com objetivo de reuso ou reciclagem e ainda a compostagem ou outra forma de tratamento ambientalmente autorizada; e serviços de varrição, capina, poda de vegetação urbana e outros que possam vir a ser necessários ou emergenciais (NOVO HAMBURGO, 2017).

Segundo o plano, a coleta seletiva é executada em alguns bairros, e estima-se uma coleta mensal de 120 toneladas por mês. Já a coleta de resíduos misturados ocorre em todos os bairros, e afirma-se que são recuperados a partir dos RSU, sem coleta seletiva, entre 180 a 200 toneladas de materiais recicláveis mensalmente. Infelizmente, os resíduos sólidos não



triados e rejeitos seguem para um aterro sanitário de resíduos, localizado em Minas do Leão/RS a 127 km do município. O Plano municipal também contempla as ações de Educação Ambiental que são arquitetadas e articuladas de forma integrada, principalmente entre a Secretaria da Educação (SMED) e Secretaria de Desenvolvimento Social (SDS). Para um planejamento municipal de resíduos sólidos, entende-se que educação ambiental é uma das principais engrenagens de execução para uma efetiva gestão de resíduos. É verificado também, conforme o plano, que os indicadores de abastecimento de água e esgotamento sanitário são bem observados e estão sempre em constante melhoria. Porém, o manejo dos resíduos sólidos e a limpeza urbana, não são bem explorados no contexto, deixando margem para melhorias nesses dois itens (NOVO HAMBURGO, 2017).

Conforme o Instituto água e saneamento, com dados de 2017, a cidade de Novo Hamburgo já possui política municipal de saneamento, porém o plano municipal de saneamento está em elaboração. Também já constituiu um conselho municipal de saneamento, mas ainda sem fundo municipal de saneamento. Há também domicílios sujeitos a inundação, e do total equivalem 3,3%. O município também não possui mapeamento de áreas de risco e tão pouco sistemas de alerta para riscos hidrológicos (IAS, 2021). Na Figura 18 é apresentado o ranking do saneamento básico em Novo Hamburgo/RS.

**Figura 18. Ranking do saneamento básico em Novo Hamburgo-RS**



Fonte: Adaptado do SNIS, 2019.

### 3.3 GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO MUNICÍPIO DE NOVO HAMBURGO/RS

Foi realizado um diagnóstico sobre a situação atual da gestão dos resíduos sólidos urbanos do município de Novo Hamburgo/RS por meio de levantamento de bases de dados, como sites, documentos, artigos sobre a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos. Também, foi confeccionado um questionário semiestruturado de indicadores, conforme Quadro 1, com base nas informações bibliográficas coletadas, e respondido pelos gestores da secretaria de meio ambiente e da diretoria de serviços urbanos de Novo Hamburgo.

**Quadro 1. Questionário semiestruturado para avaliação dos RSU em Novo Hamburgo/RS**

1 – Qual a quantidade diária de resíduos sólidos urbanos gerados/coletados pela prefeitura?
2 – Qual a quantidade diária de materiais reciclados gerados/coletados diariamente pela prefeitura?
3 – Todos os bairros possuem coleta seletiva? Isso caracteriza qual % da população atendida?
4 – Existem centros de triagem e de compostagem no município?
5- Existe composteira municipal? Se sim, onde são localizadas e qual a quantidade de matéria orgânica transformada mensalmente ou diariamente?
6 – A disposição final dos resíduos sólidos se dá em Aterro Sanitário, Aterro controlado ou lixão? E qual a quantidade enviada para esses locais diariamente?
7 – Existe um plano para recuperação dos antigos lixões, e como anda o processo?
8 – Existe algum cadastro dos catadores na prefeitura? Se sim, qual a quantidade de pessoas cadastradas?
9 – Existem cooperativas e associações de catadores que a prefeitura tenha conhecimento? Se sim, quais os bairros que atuam?
10 – Existe algum tipo de capacitação para os catadores?
11- Qual a frequência de coleta dos resíduos sólidos, por bairro, semanalmente (2,3 vezes, etc.)?
12 – A prefeitura possui transporte próprio de coleta de resíduos, ou contrata terceirizadas? Se terceirizadas, qual valor mensal pago por esse serviço de coleta e transporte?
13 – Qual o valor pago por tonelada de resíduos, na disposição final?

14 – Existe taxa de cobrança aos usuários pela coleta seletiva e limpeza urbana? Se sim, ela paga os custos desse serviço, ou parte dele? Qual o % fica para a máquina pública?
15 – Existe um plano municipal de resíduos sólidos urbanos? E alguma legislação municipal específica para os resíduos? Se sim, quais?
16 – Qual a quantidade de funcionários envolvidos, diariamente, públicos e terceirizados, com o serviço de limpeza urbana e coleta de resíduos?
17 – Os envolvidos diretamente na limpeza urbana e coleta de resíduos possuem capacitação? Ela é revalidada periodicamente?
18 – Os envolvidos diretamente na limpeza urbana e coleta de resíduos utilizam EPI'S? O seu uso é fiscalizado?
19 – Existe um canal de acesso as informações, aberto à população, relacionadas a gestão de resíduos sólidos? E ao saneamento como um todo?
20 – Existe um canal de reclamações sobre a limpeza urbana e coleta de resíduos sólidos? Se sim, quantas reclamações em média são geradas? E quantas são sanadas?
21 – Existe a revenda dos materiais reciclados ou do composto orgânico? Qual o valor arrecadado em R\$/kg?

Fonte: Própria autora, 2021.

Com base nas respostas enviadas, conforme Anexo A, foi confeccionado o diagnóstico da situação atual dos RSUs do município de NH, avaliando os aspectos ambientais, sociais, técnicos operacionais e econômicos/financeiros desenvolvidos por Pereira; Curi; Curi (2018), conforme Anexo B. Também foram avaliadas as relações entre: o diagnóstico da situação atual da gestão dos resíduos sólidos urbanos do município de Novo Hamburgo/RS e os indicadores selecionados das ODS; Com o diagnóstico e as relações avaliadas, pode-se sugerir melhorias e indicadores válidos para o sistema gestor.

Por fim, pretende-se desenvolver materiais didáticos sobre os resíduos sólidos no contexto do Saneamento Básico e das ODS e compartilhar os materiais didáticos desenvolvidos com gestores públicos e comunidade local, a fim de divulgação do conhecimento adquirido durante o mestrado.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção, os resultados serão apresentados e discutidos relacionando com a literatura.

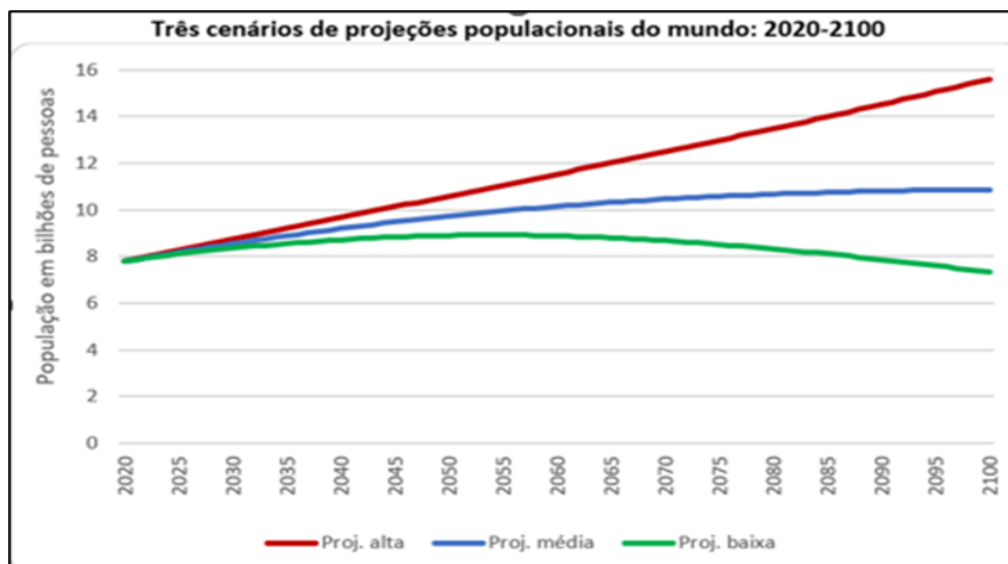
### 4.1 AVALIAÇÃO DOS INDICADORES

As respostas foram tabuladas de acordo com as categorias de indicadores de saneamento, conforme o questionário apresentado no Quadro 1.

#### 4.1.1 Geração de RSU

Segundo as projeções da ONU, Figura 19, no cenário mais crítico, a população até 2100 irá duplicar.

**Figura 19: Projeções Populacionais**



Fonte: ONU, 2019.

O crescimento resultará, além de diversas necessidades de intervenções em várias áreas, principalmente na questão saneamento básico. Se hoje a geração de resíduos per capita,

do município de Novo Hamburgo, está entre 70kg, com o dobro de população, conforme a Quadro 2, pensando no pior cenário, em 2100, será inviável econômica e espacialmente.

**Quadro 2: Categoria geração de RSU**

<b>Indicador</b>	<b>Unidade de Medida</b>	<b>Valor encontrado/Resultado</b>
<b>Quantidade de RSU</b>	kg/hab/dia	68
<b>Quantidade materiais reciclados</b>	kg/hab/dia	45
<b>Frequência de coleta por bairro</b>	Quantidade semanal	3 vezes
<b>Quantidade enviada para disposição final</b>	T/dia	143,33

Na União Europeia, o levantamento da quantidade de RSU depositados em aterro, em 2015, variaram de 1,3 kg/pessoa/dia na Alemanha, até 561 kg/pessoa/dia em Malta, com uma média de 119 kg/pessoa/dia nos países do espaço europeu (SCARLET et al., 2019). Tendo como exemplo a Alemanha, é muito possível que a quantidade dos resíduos enviados à aterros seja minimizada.

Novo Hamburgo está muito bem em quantidade de RSU gerada, quando comparado a Malta, mas pode melhorar bastante, levando a Alemanha como base.

Alguns outros dados podem ser relevantes, principalmente levando-se em consideração dados brasileiros. Em São Paulo capital, conforme o Inventário Estadual de RSU, 2020, se obteve uma média de 258 kg/pessoa/dia. Nas grandes metrópoles e centros urbanos, o aumento da geração de resíduos é esperado, pois se somam os refugos de indústrias (CETESB, 2021). Já Curitiba no Estado do Paraná (ABREN,2020), tem uma geração de 730g/pessoa/dia.

#### **4.1.2 Organização de coleta seletiva**

A utilização destes indicadores de coleta seletiva avalia a gestão nas suas diversas dimensões: econômica, ambiental, social e de saúde, e possibilitam assim o aperfeiçoamento no planejamento e monitoramento da qualidade da prestação do serviço para as prefeituras e

sua eficiência no desempenho do serviço para aumento de qualidade e renda (FUNASA,2017).

No Quadro 3, encontra-se os dados referentes a coleta seletiva de resíduos no município de Novo Hamburgo/RS.

**Quadro 3: Categoria organização de coleta seletiva**

<b>Indicador</b>	<b>Unidade de Medida</b>	<b>Valor encontrado/Resultado</b>
<b>Quantidade da população atendida</b>	%	Sem dados %*
<b>Cooperativas atuantes</b>	-	3
<b>Capacitação dos colaboradores atuantes nesse processo</b>	-	Não, apenas para os catadores informais e mediante denúncia.
<b>Qual o valor arrecadado com a revenda</b>	R\$/kg	Não possui os dados, valor fica para as cooperativas

\*3 bairros, com densidade demográfica grande, não possuem - São eles: Roselândia, São José e São Jorge.

Conforme o Quadro 4, a prefeitura municipal não possui dados de valores arrecadados, assim como % per capta de atendimento à coleta seletiva. Nesse ponto, é preciso melhorar as coletas de informações pois esses indicadores auxiliam nos processos de gestão, pois gerenciar os resíduos integralmente significa atender 100% da população com os serviços regulares de coleta de resíduos tanto oriundos de recicláveis quanto de não recicláveis e destiná-los corretamente, seja para a disposição final ou para seleção e reaproveitamento (CEMPRA,2018).

Segundo a FUNASA (2017) aplicar indicadores e índices é garantir a padronização para permitir comparações pelos seus usuários e possibilidades de melhoria. Os indicadores sempre podem ser melhorados, uma vez que a realidade da coleta seletiva e das organizações de catadores é dinâmica.

### 4.1.3 Disposição final

Novo Hamburgo não possui nenhuma forma de disposição final de RSU. O montante mensal é enviado para um Aterro Sanitário na cidade de Minas do Leão, distante 127km de Novo Hamburgo, conforme o Google Maps (2022). O Quadro 4 traz as informações sobre eles, e descreve uma unidade desativada, de aterro sanitário, que fica na zona urbana da cidade e está desativada, mas segue com monitoramento.

**Quadro 4: Categoria disposição final**

<b>Indicador</b>	<b>Unidade de Medida</b>	<b>Valor encontrado/Resultado</b>
<b>Centros de triagem</b>	unidades	3
<b>Centros de compostagem</b>	unidades	Não possui
<b>Aterro Sanitário</b>	unidades	Uma unidade, desativada, mas controlada.
<b>Aterro Controlado</b>	unidades	Não possui
<b>Lixão</b>	unidades	Não possui

Conforme Manica (2019), uma forma de contribuir para minimizar os impactos ao meio ambiente se dá com a criação das unidades de triagem e compostagem. Elas são responsáveis pela separação e aproveitamento de muitos materiais, gerando reconhecimento do resíduo como um bem econômico e de valor social.

Além das disposições finais já utilizadas no Brasil, a incineração é muito usada na União Europeia. Segundo SCARLET, et al., (2019), ela é muito usual, pois além de gerar calor para outros propósitos, também usa esse mesmo calor para geração de energia elétrica. A quantidade de RSU depositada em aterro na UE caiu 84 milhões de toneladas, ou 58%, em 20 anos, saindo de 146 milhões de toneladas (302 kg per capita) para 62 milhões de toneladas (120 kg per capita).

Também, existem compromissos assumidos pelos representantes municipais, conforme o CEMPRE (2018), que são:

- Implementar programas que estimulem a diminuição da geração de resíduos.
- Implementar pesquisas de tecnologias não agressivas ao meio ambiente e compatíveis com a realidade socioeconômica latino-americana.
- Adotar programas que assegurem a recuperação e a descontaminação de áreas degradadas.
- Desenvolver programas de educação ambiental com ênfase na questão de produção e tratamento dos resíduos.
- Minimizar a disposição de resíduos, estabelecendo programas de pré-seleção, reciclagem e reutilização.
- Implantar unidades de destinação final de resíduos com tecnologias que minimizem os impactos ambientais.
- Assegurar controle adequado no transporte e transbordo de resíduos e materiais perigosos.
- Apoiar a adoção de programas de cooperação horizontal e vertical entre as esferas de governo, especialmente as iniciativas de articulação entre municípios.
- Atualizar a taxa de limpeza urbana visando o custeio integral da coleta e destino dos resíduos sólidos domiciliares.
- Implantar sistema funcional de fiscalização e controle ambiental aplicando sanções aos despejos clandestinos e à disposição inadequada de resíduos.
- Elaborar Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos.
- Reconhecer e disciplinar a catação ambulante de materiais recicláveis.

Assim, seria muito interessante se a prefeitura de Novo Hamburgo investisse em unidades de compostagem e até mesmo incineração, pois são duas usinas que geram produtos (adubos e fertilizantes na compostagem e energia na incineração).



#### 4.1.4 Transporte e destinação final dos RSUs e mão de obra envolvida

Os valores gastos com o transporte e destinação final dos RSUs, que não são apenas dentro dos limites do município, como citado na categoria anterior, e a mão de obra envolvida nos processos, são trazidas no Quadro 5.

**Quadro 5: Categoria transporte e destinação final dos RSUs e mão de obra envolvida**

Indicador	Unidade de Medida	Valor encontrado/Resultado
Transporte próprio de coleta de resíduos ou terceirizadas	-	Terceirizadas
Valor gasto/pago pelo transporte	R\$/T	194,57
Valor pago para disposição final	R\$/T	113
Quantidade de colaboradores envolvidos, diariamente, públicos e terceirizados, com o serviço de limpeza urbana e coleta de RSUs	Pessoas	202
Capacitação dos colaboradores	-	Sim*
Utilização de EPIs	-	Sim
Fiscalização do Uso de EPIs	-	Sim*

\* Realizada pela prefeitura e terceirizadas.

Silva et al. (2019) confirma que a terceirização no setor de serviços das prefeituras é necessária quando se fala em viabilidade econômica (redução de custos e melhoria da qualidade dos serviços prestados), bem como ganhos, gerando um maior crescimento na satisfação dos clientes e melhorias em outras atividades do setor, resultantes da alteração do foco nas atividades desenvolvidas.

A Prefeitura de Novo Hamburgo, por sua vez, também terceiriza o transporte e mão de obra envolvidos no manejo dos RSUs, evitando as despesas com maquinário e contratação emergencial, frente a algum problema de quantidade de mão de obra. O município, também deixou claro, nas informações prestadas, que se preocupa com a capacitação e proteção do colaborador, fazendo capacitações e fiscalizações junto com os terceirizados.

#### 4.1.5 Informações e planejamento

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) é um documento técnico, com valor jurídico que demonstra a capacidade de um empreendimento de gerir seus resíduos gerados de forma ambientalmente adequada. Nele são descritos os procedimentos que o local já pratica e os que serão ainda adotados, descrevendo desde o gerenciamento dos resíduos nas etapas de segregação, armazenamento, coleta, transporte, e tratamento, até a destinação ou disposição final. Segundo o artigo 20 da PNRS (BRASIL,2010), determina que estão sujeitos à elaboração de planos de gerenciamento, entre outros, os geradores de resíduos de serviços públicos de saneamento básico. Sendo assim, os responsáveis pelos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos deverão manter atualizadas e disponíveis aos órgãos ambientais as informações completas sobre a implementação e a operacionalização do plano sob sua responsabilidade.

Novo Hamburgo possui um Plano de gerenciamento sanitário, assim como dados gerais referentes ao saneamento, visualizados no SNIS. Não há levantamento quantitativo das reclamações geradas, sanadas ou em andamento envolvidas nos processos de coleta, destinação e transporte dos RSUs. No Quadro 6 são apresentadas as informações sobre os assuntos levantados acima.

**Quadro 6: Categoria Informações e planejamento**

<b>Indicador</b>	<b>Unidade de Medida</b>	<b>Valor encontrado/Resultado</b>
<b>Existência de acesso as informações, aberto à população, relacionadas ao saneamento</b>	-	Apenas o SNIS
<b>Existência de canal de reclamações/denúncias</b>	-	Sim, via protocolo da prefeitura
<b>Reclamações/denúncias geradas</b>	-	Sem dados
<b>Reclamações/denúncias sanadas</b>	-	Sem dados
<b>Existe Plano ou legislação municipal sobre RSUs</b>	-	Sim, Plano Municipal de Saneamento básico de Novo Hamburgo – 2017

A Prefeitura de Novo Hamburgo/RS não atualiza o Plano de Gerenciamento desde 2017. Fato esse muito preocupante, visto que a Lei 12305 (BRASIL,2010), solicita que, os

responsáveis pelos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos deverão manter atualizadas e disponíveis aos órgãos ambientais as informações completas sobre a implementação e a operacionalização do plano sob sua responsabilidade.

A dificuldade dessa administração não é uma exceção, de acordo com Vieira et al. (2019):

Um dos principais problemas no planejamento municipal reside na falta de integração do processo de planejamento com o de tomada de decisão, uma vez que esse nível decisório não tem o potencial para incorporar os impactos ambientais críticos em escalas temporal e espacial amplas, lacuna que pode ser suprimida pelo uso da AAE (Avaliação Ambiental Estratégica). A AAE possibilita essa análise integrada de modo a permitir que os objetivos estratégicos estejam contemplados nos níveis decisórios operacionais ou da base da pirâmide de decisão.

Um bom planejamento, que pode ser elaborado conforme uma AAE, mas adaptado para a gestão dos resíduos sólidos abrange tópicos como: interatividade entre os setores públicos, privados e sociedade civil; diagnóstico da geração de resíduos sólidos com o uso de indicadores eficazes; identificação dos problemas e de cenários futuros; criação de estratégias e metas, com prazos, custos e responsáveis bem estabelecidos (VIEIRA et al., 2019).

#### 4.1.6 Valores envolvidos na destinação e disposição final dos RSUs

No Quadro 7 são apresentados os números, em moeda Real (R\$) envolvidos para a destinação e disposição final dos resíduos sólidos, assim como a procedência destes valores.

**Quadro 7: Valores envolvidos na destinação e disposição final dos RSUs**

<b>Indicador</b>	<b>Unidade de Medida</b>	<b>Valor encontrado/Resultado</b>
<b>Existência taxa de cobrança aos usuários pela coleta seletiva e limpeza urbana</b>	-	Sim, no IPTU
<b>Valor da Taxa cobre os valores totais</b>	-	Foi calculado para poder, mas a baixa arrecadação do IPTU não gerou valores suficientes em 2021.
<b>Valor ou % que ficou para retirada de outras fontes</b>	-	Sem dados.
<b>Valor de disposição final e transporte, sem contar os valores de mão de obra pública</b>	R\$/T	307,57
<b>Valor mensal de disposição final e transporte, sem contar os valores de mão de obra pública</b>	R\$/mês	1.322.520,243

Fica evidente, devido a inadimplência do IPTU, que os valores que seriam arrecadados para o pagamento das despesas não são efetivos. Na coleta de dados, não foram informados os valores ou percentuais que ficaram faltantes para efetivo pagamento de 2021, mas o total de despesas, apenas para transporte e disposição final, é expressivo, são mais de 1 milhão de reais mensais.

Na cidade de Pouso Alegre/RS, conforme a PMGIRS de 2021, a receita arrecadada com taxas e tarifas municipais inclusas em IPTUS e referentes à gestão e manejo de RSU representou cerca de 40% do valor total gasto com o serviço no mesmo ano, demonstrando que essa defasagem é usual e recorrente em muitas administrações municipais (PMGIRS – POUSO NOVO, 2021).

Existe ainda a controversa inconstitucionalidade da cobrança de taxa de limpeza ou coleta seletiva no imposto predial. Conforme Farias Filho (2019), a taxa de limpeza pública ou taxa de lixo é inconstitucional, pois, não há a possibilidade da existência de taxas com base de cálculo de impostos. Por outro lado, não há razão para que uma despesa específica

não possa ser dividida, de forma equilibrada. Sendo assim, uma das soluções para o problema apresentado está no desenvolvimento de uma taxa coerente para a cobrança do determinado serviço, com o objetivo de adequar legal e socialmente o sistema de rateio das despesas realizadas com os serviços de coleta, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos domiciliares (FARIAS FILHO, 2019).

Assim, caso não se possa realizar essa cobrança por vias da Lei, é necessário que esse rateio de custos seja pago de alguma forma pela população. Também, fica caracterizado que se os municípios desejarem diminuir estes custos, podem melhorar a suas práticas perante o descarte de resíduos.

#### 4.2 DIAGNÓSTICO BASEADO NOS INDICADORES COLETADOS

Conforme os dados tabulados, alguns indicadores não possuem dados apurados pelo poder público. Como o % de população atendida com coleta seletiva, onde se conhecem os bairros que não possuem coleta, mas não se tem estimativa em %. Esse dado é facilmente confeccionável, verificando-se com o Secretaria de Habitação, a quantidade de municípios residentes nos 3 bairros citados (São Jorge, São José e Roselândia). Já a coleta porta a porta, dos RSUs, conforme os dados apurados no SNIS de 2020, figura 20, concluem que existe 100% de cobertura de coleta dos resíduos domésticos.

**Figura 20. Dados do Município de Novo Hamburgo/RS no painel de informações SNIS 2020**

Novo Hamburgo / RS	
Novo Hamburgo - RS	
População Total	247.032 hab.
População Urbana	242.750 hab.
Microrregião	Porto Alegre
Mesorregião	Metropolitana de Porto Alegre
Situação	Adimplente para RSU em 2020

Indicadores: Novo Hamburgo / RS	
<b>FINANCEIROS</b>	
Despesa per capita	86,09 R\$/hab
Despesa RSU/prefeit.	1,55 %
Autossuficiência	89,58 %
Custo coleta	178,76 R\$/t
Custo varrição	- R\$/Km
<b>COBERTURA</b>	
Cobertura total	100,00 %
Cobertura urbana	100,00 %
Cobertura porta a porta	100,00 %

Lista de Prestador(es)	
Local	
Prestador:	Secretaria de Meio Ambiente - Diretoria de Limpeza Urbana
- Serviço:	Resíduos Sólidos
- Atendimento:	Local

Fonte: Adaptado do SNIS, 2021.

Também, conforme os dados coletados, a quantidade de RSUs onera, mensalmente, R\$ 1.322.520,243. Essa cifra, poderia ser revertida em valores para o município com a compostagem, se ele fosse detentor de uma usina para compostar os resíduos orgânicos.

Outro ponto muito importante, que precisa ser avaliado, é o Plano Municipal de Saneamento Básico, que foi confeccionado em 2017 e é muito completo nos pilares de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário, mas muito superficial nos pilares de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais. Ele também está em vigor a 5 anos, sem nenhuma revisão.

Também, as reclamações sobre a limpeza pública e manejo de resíduos sólidos não são contabilizadas. Não se têm uma avaliação de quantidades geradas e sanadas. Uma tabela

de Excel poderia ser facilmente confeccionada, e semanalmente alimentada com as informações para análise dos dados no final mês.

O município de Novo Hamburgo atende a maioria dos requisitos, principalmente aqueles operacionais, mas não atende, em sua totalidade, a parte ambiental, sem coleta seletiva em todos os bairros e sem usina de compostagem. Assim como estimativas de reclamações sanadas ou em aberto.

#### 4.3 RELAÇÃO ENTRE O DIAGNÓSTICO E ODS'S

Nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, os resíduos sólidos orgânicos estão direta e indiretamente ligados à: Objetivo 2 – Fome Zero e Agricultura sustentável; 3- Saúde; 6 – Água potável e Saneamento; 8 – Trabalho decente e crescimento econômico; e 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis.

No Quadro 8, foi realizada uma avaliação relacionando os indicadores com as ODSs, para obter um resultado visual sobre as informações.

Conforme o resultado de pontuação, sendo 0(zero) para não atende e 1 para atende a ODS em questão, tem-se um resultado satisfatório de 15 pontos de um máximo de 17. Em % isso corresponde à 88,23% de atendimento as ODSs. Atender os objetivos não significa necessariamente atender as metas, porém já se tem embasamento para análises de melhoria, verificações de desempenho e confecções de projetos.

Também, sobre o diagnóstico frente as ODSs, ainda é preciso realizar uma discussão frente a literatura, pois cada ODS possui inúmeras metas, que precisam ser avaliadas como cumpridas ou não pelo município de Novo Hamburgo/RS.

**Quadro 8: Avaliação entre a relação das ODSs e o diagnóstico elaborado**

<b>ODS</b>	<b>Indicador</b>	<b>Unidade de Medida</b>	<b>Valor encontrado/Resultado</b>	<b>Atende ODS</b>	<b>Sim 1 Não 0</b>
<b>2</b>	Centros de compostagem	unidades	Não possui	Não	0
<b>3 e 6</b>	Quantidade da população atendida coleta seletiva	%	Sem dados %*	Não	0
<b>3 e 6</b>	Aterro Sanitário	unidades	Uma unidade, desativada, mas controlada.	Sim	1
<b>3 e 6</b>	Aterro Controlado	unidades	Não possui	Sim	1
<b>3 e 6</b>	Lixão	unidades	Não possui	Sim	1
<b>3 e 6</b>	Frequência de coleta por bairro	Quantidade semanal	3 vezes	Sim	1
<b>6</b>	Quantidade materiais reciclados	kg/hab/dia	45	Sim	1
<b>6</b>	Quantidade enviada para disposição final	T/dia	143,33	Sim	1
<b>6 e 11</b>	Existe Plano ou legislação municipal sobre RSUs	-	Sim, Plano Municipal de Saneamento básico de Novo Hamburgo – 2017	Não	1
<b>8</b>	Cooperativas atuantes	-	3	Sim	1
<b>8</b>	Capacitação dos colaboradores atuantes nesse processo	-	Não, apenas para os catadores informais e mediante denúncia.	Sim	1
<b>8</b>	Qual o valor arrecadado com a venda	R\$/kg	Não possui os dados, valor fica para as cooperativas	Sim	1
<b>8</b>	Quantidade de colaboradores envolvidos, diariamente, públicos e terceirizados, com o serviço de limpeza urbana e coleta de RSUs	Pessoas	202	Sim	1
<b>8</b>	Capacitação dos colaboradores	-	Sim*	Sim	1
<b>8</b>	Utilização de EPIs	-	Sim	Sim	1
<b>8</b>	Fiscalização do Uso de EPIs	-	Sim*	Sim	1
<b>11</b>	Centros de triagem	unidades	3	Sim	1
Total (Máximo 17)					15

Estabelecer objetivos e metas, definir os meios de implementação e estipular indicadores de monitoramento são processos necessários para atingimento das ODSs. E nesse viés, os municípios têm papel estratégico, pois estão mais próximos da realidade da população. Também são eles que podem “criar a ponte” entre os governos nacionais e as comunidades, bem como desempenhar um papel importante no incentivo da participação das organizações da sociedade civil, do setor privado, da comunidade acadêmica e de outras



organizações locais no processo de ação para o cumprimento dessas metas. Assim, faz-se necessário o constante monitoramento dos indicadores, e que eles sejam acessíveis à comunidade, sensibilizando e fomentando atitudes ambientais, que impactam diretamente nas metas e indicadores das ODSs.

#### 4.4 TEMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E ODSs EM PROPOSTAS DIDÁTICOS-PEDAGÓGICAS

A escola é um espaço transformador responsável pelo desenvolvimento da criança e sua formação moral. Além de contribuir para a formação de indivíduos críticos, desde os períodos iniciais da educação formal, a temática ambiental e desenvolvimento sustentável são de grande importância, pois desenvolvem as melhores ferramentas para a aquisição de valores eco éticos, de forma a fortalecer a interação entre sociedade e natureza. Também o currículo na escola é organizado de acordo com a realidade social da comunidade onde está inserida, e é muito comum que as práticas de EA sejam como ações isoladas e desconectadas de significados científicos.

Nessa perspectiva, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), publicados em 1998, apresentam a Educação Ambiental como tema transversal. Na sequência, em 2013, entraram em uso as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Ambiental (DCNEA), que da mesma forma, defendiam a abordagem da Educação Ambiental de forma transversal e a preservação do meio ambiente enquanto responsabilidade de todos. E não diferente, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) continua nessa defesa da sociedade sustentável, incorporando a EA de forma integrada as demais áreas do conhecimento (BRANCO et al., 2018).

Assim, conforme Rodrigues (2019), existem 23 tipos de temas que podem e são muito utilizados para se utilizar nas questões de EA, e que se encontram descritos no quadro 9.

**Quadro 9: Temas Ambientais usados em EA e nas ODSs.**

	<b>Tema ambiental</b>		<b>Tema ambiental</b>
<b>1</b>	Alimentação	<b>13</b>	Percepção ambiental
<b>2</b>	Biodiversidade	<b>14</b>	Plantas Medicinais
<b>3</b>	Biomassas	<b>15</b>	Poluição
<b>4</b>	Chuva Ácida	<b>16</b>	Preservação
<b>5</b>	Conflitos Ambientais	<b>17</b>	Questões Socioambientais
<b>6</b>	Conhecimentos populares	<b>18</b>	Reciclagem
<b>7</b>	Sensibilização	<b>19</b>	Recursos Hídricos
<b>8</b>	Consumo	<b>20</b>	Recursos Naturais
<b>9</b>	Doenças	<b>21</b>	Relação Homem natureza
<b>10</b>	Gestão Ambiental	<b>22</b>	Sustentabilidade
<b>11</b>	Lixo	<b>23</b>	Turismo Ambiental
<b>12</b>	Mudanças Climáticas		

Fonte: Adaptado de Rodrigues (2019).

Para auxiliar na transversalidade dos temas de EA e das ODSs, a Carta da Terra pode ser uma ferramenta para se explorar essas temáticas, pois relata o que precisamos para cuidar do mundo: respeitar a natureza, os direitos humanos, providenciar para que todos tenham o que necessitam para viver e empenhar-se para viver sempre em paz e harmonia. Também defende a ideia de nos importarmos com todo e qualquer ser vivo no presente e futuro da Terra. E que todos os povos da Terra são irmãos e compartilham a responsabilidade de preservar e melhorar o mundo em que vivemos. (UNESCO, 2002).

Neste contexto, existe um guia, que está em anexo nesse trabalho na íntegra, sobre como é possível se utilizar da Carta a Terra na educação (EARTHCHARTER INTERNATIONAL, 2009):

Este Guia é direcionado a todos os educadores que se interessam em desenvolver sistemas e programas educacionais que preparam jovens e adultos para um modo de vida sustentável como cidadãos locais e globais, responsáveis no século 21. Fornece informações básicas sobre como usar a Carta da Terra em experiências educacionais. É de grande auxílio para educadores que trabalham nas áreas de educação ambiental, educação para o desenvolvimento sustentável, educação de direitos humanos, educação de ecologia humana, educação da paz, educação humanitária, educação social e áreas associadas. A Carta da Terra também pode ser usada para avaliar e reconstruir o currículo inteiro e as práticas de gestão de

uma instituição educacional com o objetivo de assegurar que a instituição esteja fazendo tudo que pode para preparar os alunos para os grandes desafios de nossos tempos.

Assim, a Carta a Terra é uma importante ferramenta que precisa ser trabalhada nas escolas, junto as ODSs, para o desenvolvimento de estruturas integradas e coerentes de programas e currículos educacionais que visam o ensino e o aprendizado de um mundo mais justo, sustentável e pacífico.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente existem no mercado inúmeras soluções tecnológicas para a resolução da questão da destinação e disposição final dos RSU, que poderiam amenizar os impactos ambientais e reduzir os gastos com este propósito. Porém os entraves políticos e econômicos, dentro da gestão pública, inviabilizam a adoção dessas novas tecnologias.

A partir do perfil atual dos RSU no Brasil, pode-se afirmar que são necessários ainda grandes investimentos, principalmente por parte da iniciativa privada. Também a união do poder público ao setor privado, que hoje impera pelas terceirizadas, pode ser transformado em iniciativas de fomento para projetos de usinas de compostagem e geração energética, assim como investimentos na área de educação ambiental. No município de Novo Hamburgo, é possível coexistir mais de uma usina, visto o seu tamanho territorial e geração de resíduos per capita. A própria PNRS prevê incentivos fiscais, financeiros e creditícios e repasse dos Fundos Nacionais do Meio Ambiente e de Desenvolvimento Científico e Tecnológico para o investimento na área, e considera os RSU mercado emergente, quando reconhece o resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania.

Os custos da destinação e tratamentos dos RSU podem ser amenizados pelo seu retorno financeiro, considerando as receitas geradas a partir de seu tratamento. Pois é possível gerar receita por meio da comercialização de materiais recicláveis (que já ocorre nas cooperativas em Novo Hamburgo), dos fertilizantes provenientes de compostagem e da energia produzida no processo de tratamento térmico e de captação do biogás. Os ganhos também são socioeconômicos, pois haveria geração de empregos diretos e indiretos.

Mas para isso, é preciso ter uma gestão muito bem elaborada. A parte documental, de levantamentos de dados, é burocrática, mas necessária. O Plano Municipal de Saneamento básico existente no município precisa ser revisto, já que se encontra desatualizado, sem nenhuma revisão desde sua criação, em 2017. O Plano precisa escolher indicadores, acompanhá-los, avaliá-los, trocá-los se necessário e coletar dados pertinentes a gestão dos resíduos. Um exemplo de dados não tabulados atualmente pela gestão são as reclamações sobre a limpeza pública e manejo de resíduos sólidos que não são contabilizadas, e poderiam

gerar um indicador para atuar pontualmente nos locais, regiões, setores, com mais reclamações.

Essa “parada temporal” do Plano, juntamente com a terceirização das demandas envolvidas ao quesito Resíduos Sólidos e da falta de algumas possibilidades de cruzamento de dados, geram a necessidade de novos olhares para melhorar essas temáticas.

Sendo assim, é necessária uma revisão urgente, de todos os quesitos que envolvem o saneamento e seus pilares, para que, o mais breve possível, consiga-se reverter esses “estigmas” em benefícios de emprego, renda e provisões municipais.

A carta a Terra é um documento que poderia ser mais divulgado durante a formação acadêmica, e é desconhecido pela maioria dos estudantes, pois as instituições formadoras não a utilizam no seu escopo. Diferentemente das ODSs, que são amplamente utilizadas e corroboram, em parte, com os objetivos do documento da Carta a Terra.

Também a Carta a Terra, junto com as ODSs, pode ser mais difundida e utilizada nas formações pedagógicas, principalmente durante o coletivo educador de Novo Hamburgo, para promover a sensibilização e mudança de atitudes dos cidadãos e da cidade como um todo. Pois a cidade que educa, consolida uma cultura gestora participativa e integradora, que educa criticamente para a democracia ativa, para a autonomia, a liberdade, a responsabilidade, o diálogo, a sustentabilidade e a consciência planetária.

## REFERÊNCIAS

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

ANA, Agência Nacional de Águas. **ATLAS ESGOTOS: Despoluição das Bacias Hidrográficas**, Brasil, 2017. Disponível em < <http://atlasesgotos.ana.gov.br/>>. Acesso em 30 abr. 2021.

ABREN – Associação Brasileira de Recuperação Energética. WtERT-Brasil, Avaliação dos RSUs nas metrópoles Brasileiras. Brasília – Distrito Federal, Brasil – 2020.

AGUIAR, M. M.; VARGAS, E. W.; DAL-FARRA, R. A. Integrando saberes na educação: interdisciplinaridade, métodos mistos de pesquisa e questões emergentes na contemporaneidade. In: Fórum de Pesquisa – EXPOULBRA, 18. 2017. Anais [...]. Disponível em <<http://www.conferencias.ulbra.br/index.php/fpu/xviiforum/paper/view/8626/4190>> Acesso em 13 jun. 2021.

AGUIAR, M. M.; DAL-FARRA, R. A.; SILVA, C. S. S.; DAL-FARRA, R. Â. Saneamento básico e sustentabilidade: possibilidades educativas na contemporaneidade. Revista Percursos, [S.L.], v. 19, n. 41, p. 107-124, 31 dez. 2018. Universidade do Estado de Santa Catarina. <http://dx.doi.org/10.5965/1984724619412018107>. Acesso em 13 jun. 2021.

BRANCO, E. P. et. al. A abordagem da educação ambiental nos PCNs, nas DCNs e na BNCC. Nuances: estudos sobre Educação, Presidente Prudente-SP, v. 29, n. 1, p.185-203, Jan./Abr., 2018. ISSN: 2236-0441. DOI: 10.32930/nuances.v29i1.5526.

BRASIL, Lei N° 11.445 de 05 de janeiro de 2007 - Diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm)> Acesso em 25 abr. 2021.

BRASIL, Lei N° 12.305 de 02 de agosto de 2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm)> Acesso em 23 abr. 2021.

BRASIL. Relatório Anual de Avaliação do Plansab. Ministério das Cidades, Secretária Nacional de Saneamento Ambiental. Brasília: Ministério das Cidades, 2019.

CAMPANI, Darci Barnech *et al.* Diretrizes para plano de resíduos sólidos. **Congresso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental**, [s.l.], p. 00189, 2018. Anual. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/188341/001085273.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 25 mai. 2021.

CEMPRE. Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado / Coordenação geral André Vilhena. – 4. ed. – São Paulo (SP), 2018. Disponível em: [https://cempre.org.br/wp-content/uploads/2020/11/6-Lixo\\_Municipal\\_2018.pdf](https://cempre.org.br/wp-content/uploads/2020/11/6-Lixo_Municipal_2018.pdf). Acesso em 15 nov. 2022.

CETESB. Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos. São Paulo (SP), 2021. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/residuossolidos/wp-content/uploads/sites/26/2021/07/Inventario-Estadual-de-Residuos-Solidos-Urbanos-2020.pdf> Acesso em 02 nov. 2022.

COMUSA, Serviços de água e esgoto de Novo Hamburgo. Tratamento de água potável. Disponível em: < <https://www.comusa.rs.gov.br/index.php/saneamento/tratamentoagua>>. Acesso em 23 mai. 2021.

FARIAS FILHO, Antonio Gomes. A (in)constitucionalidade da “Taxa de Limpeza Pública” instituída pelos municípios brasileiros. Paraíba – 2019. Disponível em <<https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/16579/1/AGFF27092019.pdf>> Acesso em 28 de junho de 2022.

FEITOSA, Renato Castiglia et al. Sudentabilidade dos serviços públicos de manejo de águas pluviais urbanas. **ABES**: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Brasil, v. 062, n., p. 1-7, 2019. Anual. Disponível em <[https://www.researchgate.net/profile/Renato-Castiglia-Feitosa/publication/337869297\\_IX-062\\_](https://www.researchgate.net/profile/Renato-Castiglia-Feitosa/publication/337869297_IX-062_)> Acesso em 28 de maio de 2021.

FERREIRA FILHO, Sidney Seckler et al. TRATAMENTO DE ÁGUA: concepção, projeto e operação de estações de tratamento. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017. 23 p. Disponível em <https://www.tratamentodeagua.com.br/wp-content/uploads/2018/08/Livro-Sidney-Seckler.pdf>. Acesso em 30 maio 2021.

FUNASA. Manual da coleta seletiva. 2017. Disponível em: [http://www.funasa.gov.br/documents/20182/39040/MANUAL\\_COLETA\\_SELETIVA.pdf](http://www.funasa.gov.br/documents/20182/39040/MANUAL_COLETA_SELETIVA.pdf) Acesso em 10 agosto 2022.

LIMA, D.T.S; BARBADO, N.; MORITZ, J. Environmental Education from the students' knowledge about Sewage Treatment Plant by Root Zone. *Research, Society and Development*, v. 10, n.7, e15710716261, 2021(CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i7.1626112>

MANICA, Everton Josué *et al.* Avaliação do conhecimento de alunos do ensino médio sobre o destino dos resíduos sólidos domésticos. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v. 4, n. 14, p. 74-86, 2019.

MENDES, Marilaine Bittencourt; AVELAR, Katia Eliane Santos. CARTA DA TERRA COMO MATERIAL DIDÁTICO ESTRATÉGICO. *LexCult: revista eletrônica de direito e*



humanidades, [S.l.], v. 2, n. 1, p. 72-94, maio 2018. ISSN 2594-8261. Disponível em: <<http://lexcultccjf.trf2.jus.br/index.php/LexCult/article/view/40>>. Acesso em: 03 nov. 2022. doi: <https://doi.org/10.30749/2594-8261.v2n1p72-94>.

MENEZES, Rosana Oliveira *et al.* Análise estatística da caracterização gravimétrica de resíduos sólidos domiciliares: estudo de caso do município de juiz de fora, minas gerais. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, [s.l.], v. 24, n. 2, p. 271-282, abr. 2019. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-41522019177437>.

MMA. **Ministério do Meio Ambiente**. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/>>. Acesso em 08 abr. 2021.

MORAES, C. S. B.; QUEIROZ, O. T. M. M. ; MAUAD, F. F. . Planejamento e gestão ambiental: diretrizes para o turismo sustentável. 1. ed. Curitiba/ PR: Intersaberes, 2017. v. 1. 109p.

MORRISON, A.; WESTBROOK, C.J.; NOBLE, B.F.. A review of the flood risk management governance and resilience literature. **Journal Of Flood Risk Management**, [S.L.], v. 11, n. 3, p. 291-304, 20 set. 2017. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/jfr3.12315>

NOVO HAMBURGO. Plano Municipal de Saneamento básico de Novo Hamburgo. Rio Grande do Sul, 2017. Disponível em [https://novohamburgo.rs.gov.br/sites/pmnh/files/secretaria\\_doc/2020/Plano%20Municipal%20de%20Saneamento%20B%C3%A1sico%20NH.pdf](https://novohamburgo.rs.gov.br/sites/pmnh/files/secretaria_doc/2020/Plano%20Municipal%20de%20Saneamento%20B%C3%A1sico%20NH.pdf). Acesso em 08 jun. 2021.

LaVuRS, **Projeto Laboratório de Vulnerabilidades, Riscos e Sociedade**. Universidade Feevale. Rio Grande do Sul, 2021.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em

< <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>>. Acesso em 10 mai. 2021.

PAZ, M. G. A.; FRACALANZA, A. P. Controle social no saneamento básico em Guarulhos (SP): o Conselho Municipal de Política Urbana. *Ambiente & Sociedade*. São Paulo, v. 23, p. 1-20, 2020.

PEREIRA, S. S.; CURI, R. C.; CURI, Wilson F. Uso de indicadores na gestão dos resíduos sólidos urbanos: uma proposta metodológica de construção e análise para municípios e regiões. *Engenharia Sanitaria e Ambiental*, [S.L.], v. 23, n. 3, p. 471-483, jun. 2018. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-41522018162872>. Acesso em 07 de jun. 2021.

PICCOLI, A. S.; KLIGERMAN, S. C.; COHEN, S. C. Políticas em saúde, saneamento e educação: trajetória da participação social na saúde coletiva. *Saúde e Sociedade*, São Paulo, v. 26, n. 2, p. 397-410, jun. 2017

PINTO, Willian Leandro Henrique et al. Gestão municipal de resíduos sólidos e proposta de indicadores de sustentabilidade. *Brazilian Applied Science Review*, [S.L.], v. 4, n. 1, p. 70-111, 2020. *Brazilian Applied Science Review*. <http://dx.doi.org/10.34115/basrv4n1-006>.

RODRIGUES, G. S. et al. O estado da arte das práticas didático-pedagógicas em Educação Ambiental (período de 2010 a 2017) na Revista Brasileira de Educação Ambiental. *Revbea*, São Paulo, V. 14, No1:09-28, 2019.

SCARLAT, N.; et al. Status and Opportunities for Energy Recovery from Municipal Solid Waste in Europe. *Waste Biomass Valor* 10, 2425–2444 (2019). <https://doi.org/10.1007/s12649-018-0297-7>

SILVA, N.S. et al. Diagnóstico da viabilidade da terceirização do serviço de limpeza urbana: Estudo de caso em um município de Minas Gerais. *Anais ABES*, 2019. Disponível em: <https://abesnacional.com.br/XP/XP->

[EasyArtigos/Site/Uploads/Evento45/TrabalhosCompletoPDF/V-014.pdf](#) Acesso em: 13 ago. 2022.

SILVEIRA, Nayara de Freitas Nogueira et al. Indicadores de desempenho para avaliação da gestão de resíduos sólidos na construção civil. In: CONGRESSO SUL-AMERICANO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E SUSTENTABILIDADE, 4., 2021, Gramado. Anais [...] Gramado: Ibeas, 2021. v. 2, p. 10-16. Disponível em: <http://www.ibeas.org.br/conresol/conresol2021/VII-010.pdf>. Acesso em: 11 jun. 2021.

SNIS, Manejo de resíduos sólidos. **Diagnóstico SNIS**. Ministério do Desenvolvimento Regional Secretaria Nacional de Saneamento, Brasil, 2019.

SNIS, Manejo de resíduos sólidos. **Diagnóstico SNIS**. Ministério do Desenvolvimento Regional Secretaria Nacional de Saneamento, Brasil, 2021.

UNESCO, A carta da terra. *Pensamento & Realidade*, v. 11, n. 1, p. 125-135, 2002.

VIEIRA, M. C. M. et al. Plano de gestão integrada de resíduos sólidos de São Paulo na perspectiva da avaliação ambiental estratégica. *Revista Brasileira de Gestão Urbana*, 11, e20180155. 2019. <https://doi.org/10.1590/2175-3369.011.e20180155>

**ANEXO**

## ANEXO A

**Respostas aos questionamentos – Secretaria do Meio Ambiente – NH/RS**

1. Vários fatos influenciam na quantidade de resíduos coletados diariamente, como por exemplo a chuva, dias que chovem tendem a ter menos resíduos dispostos a coleta e conseqüentemente menos resíduos coletados. No mês de setembro/2021, foram coletados em média diariamente, 169100 kg de resíduos domiciliares.
2. Considerando a triagem dos resíduos domiciliares, em 2021 foram triados mensalmente em média 218850 kg, enquanto considerando as duas cooperativas que realizam a coleta seletiva, este número chega a 118000 kg.
3. Os únicos bairros que não possuem coleta seletiva são os da Roselândia, São José e São Jorge.
4. Existem dois galpões de triagem operados pelas cooperativas que realizam a coleta seletiva, um fica no Industrial e o outro no Liberdade. Existe ainda, uma central de triagem localizada no bairro Roselândia, sendo a responsável pela triagem dos resíduos domiciliares. As baias de compostagem estão desativadas.
5. Não.
6. Aterro sanitário, 4300 toneladas destinadas mensalmente em 2021.
7. Não existem lixões em Novo Hamburgo. Há um aterro sanitário desativado, que está controlado e monitorado.
8. Existe o programa CATAVIDA, onde catadores podem se cadastrar para ingresso junto as cooperativas. O número pode ser obtido em contato com a Secretaria de Desenvolvimento Social.
9. Existem 3 cooperativas que realizam trabalhos, contratadas pela prefeitura, a Coolabore Roselândia, Coolabore Industrial e a Univale.
10. Estão sendo realizadas capacitações com catadores informais que possuem denúncias contra descarte irregulares e acúmulo de lixo em passeio público.
11. Todos os bairros possuem a coleta domiciliar com frequência de 3 vezes a semana, com exceção do interior de Lomba Grande que possui coleta duas vezes por semana. A área central da cidade possui coleta diária de segundas aos sábados.
12. A prefeitura possui contrato com a empresa ONZE para realização dos serviços de coleta e transporte de resíduos domiciliares até aterro indicado. A taxa por tonelada de coleta é de R\$ 140,46 e a de transporte até aterro R\$ 54,57.
13. R\$ 113,00 por tonelada recebida.
14. Existe a taxa de coleta de lixo presente no IPTU. Em 2020, o valor projetado de arrecadação era o suficiente para arcar com os custos, contudo o valor de fato arrecadado por esta taxa, não foi o suficiente para arcar com os custos dos serviços necessários.
15. O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, publicado em 2017, que prevê toda legislação federal, estadual e municipal vinculada aos resíduos sólidos.

16. 202 empregados.
17. Sim, possuem capacitação para suas respectivas funções, sendo esta uma exigência prevista em contrato. Por exemplo, os motoristas de caminhão segundo contrato, devem possuir o curso de direção defensiva.
18. Sim, são fiscalizados pela empresa e própria prefeitura.19. O município presta contas anualmente de todos os serviços, com as informações pertinentes, sendo os dados referentes a esses serviços publicados anualmente pelo SNIS.
20. As reclamações podem ser realizadas com a abertura de protocolos e ligações para a equipe fiscalizadora destes serviços. A equipe busca solucionar em conjunto com a empresa todas as reclamações e pedidos conforme possibilidade.
21. As cooperativas realizam as vendas dos materiais triados e o lucro é dividido entre os cooperados. Cada tipo de resíduo possui um valor diferente de comercialização. Em setembro de 2021 a média de preço por kg foi de aproximadamente R\$ 1,50.

Att,  
Diretoria de Limpeza Urbana.

## ANEXO B

Indicadores propostos para avaliação da gestão dos resíduos sólidos urbanos (RSU) segundo a dimensão ambiental.

CATEGORIA	INDICADOR	ORIGEM DOS DADOS	FONTE DE COLETA DOS DADOS	DESCRIÇÃO	FORMA DE CALCULAR	TIPO DE RELAÇÃO DO INDICADOR E JUSTIFICATIVA	UNIDADE DE MEDIDA
1. Geração de RSU	(1) Quantidade de RSU <i>per capita</i>	Primários	Gestor/ Departamento de limpeza urbana	Quantidade diária de resíduos gerados pela população urbana	Quantidade diária de resíduos gerados × 1.000 / população urbana	Minimizar	kg/hab./dia
						Quanto menor a quantidade de resíduo gerada, menores os impactos	
2. Coleta seletiva e triagem	(2) Quantidade de material coletado seletivamente ( <i>per capita</i> )	Secundários	PNSB	Quantidade de RSU passível de reaproveitamento, recuperação e/ou reciclagem	Quantidade diária de resíduos coletados seletivamente em kg / população urbana atendida	Maximizar	kg/dia
						Quanto maior a quantidade de resíduos coletados seletivamente, menores são a disposição inadequada e a geração de impactos	
	(3) População atendida com os serviços de coleta seletiva (cobertura <i>per capita</i> )	Secundários	PNSB	Número total da população atendida pelo serviço	Porcentagem da população urbana atendida ou % da área	Maximizar	%
						Quanto maior a população atendida, menor a quantidade de resíduos dispostos inadequadamente	
	(4) Existência de centros de triagem e compostagem	Secundários	PNSB	Existência de locais destinados para separação dos resíduos secos (recicláveis) e molhados (matéria orgânica)	Gestor municipal	Maximizar	Sim (1) Não (0)
Separação dos resíduos e posterior comercialização, representando ganho ambiental, econômico e social							
(5) Taxa de aproveitamento de matéria orgânica em composto orgânico	Secundários	PNSB	Taxa de aproveitamento da matéria orgânica gerada pela população urbana	Matéria orgânica encaminhada para compostagem / quantidade de matéria orgânica gerada	Maximizar	%	
				O aterro sanitário		Maximizar	

3. Formas de disposição final dos RSU coletados	(6) Disposição final	Primários/ Secundários	Gestor/Atlas de Saneamento Básico (IBGE)	representa a alternativa mais adequada para a disposição final correta dos resíduos, enquanto o lixão é a forma mais degradante de disposição dos RSU. O aterro controlado é considerado como uma forma intermediária	Tendo uma única forma de disposição dos RSU, em caso de mais de uma alternativa, é calculada a % da área atendida para esse tipo de disposição	Quanto maior a presença de aterros sanitários, em detrimento das outras formas de disposição final, menor o impacto resultante da disposição inadequada dos RSU ao meio ambiente e à população	Aterro sanitário (1) Aterro controlado (0,5) Lixão (0)
	(7) Recuperação das áreas de lixões	Primários	Gestor/ Departamento de limpeza urbana	Recuperação das áreas de antigos lixões existentes no município	Informações disponibilizadas pelo gestor municipal	Maximizar Quanto maior a recuperação das áreas dos antigos lixões, menores os danos ao ambiente	Sim (1) Não (0)

RSU: resíduos sólidos urbanos; PNSB: Pesquisa Nacional de Saneamento Básico; IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; hab.: habitantes.

Indicadores propostos para avaliação da gestão dos resíduos sólidos urbanos (RSU) segundo a dimensão social.

CATEGORIA	INDICADOR	ORIGEM DOS DADOS	FONTE DE COLETA DOS DADOS	DESCRIÇÃO	FORMA DE CALCULAR	TIPO DE RELAÇÃO DO INDICADOR E JUSTIFICATIVA	UNIDADE DE MEDIDA
4. Dados demográficos	(8) Fração da população municipal atendida com coleta de resíduos	Secundários	Censo demográfico (IBGE)	Porcentagem da população municipal atendida pela coleta de resíduos	População atendida / população total do município	Maximizar Quanto maior a população municipal atendida, maior a eficiência da gestão nesse setor (coleta)	%
	(9) Taxa de urbanização da população atendida pela coleta de resíduos	Secundários	Censo demográfico (IBGE)	População urbana atendida pelo serviço de coleta de resíduos	População urbana atendida / população urbana total do município $\times 100$ .	Maximizar Taxa que representa a população urbana beneficiada pelo serviço de coleta	%
5. Saúde pública	(10) Doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado/aos resíduos	Secundários	DATASUS	Internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado/resíduos	Número de internações hospitalares por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado $\times 100$ / população total do município	Minimizar Quanto menor a porcentagem de população contaminada por esse tipo de doença, melhores as condições de saneamento ambiental	%
	(11) Existência de catadores no lixão	Primários	Gestor/ Departamento de limpeza urbana/ Secretaria de Serviço Social/ observação <i>in loco</i>	Existência de catadores no ambiente do lixão municipal, assim como a quantidade de pessoas que realizam a atividade de catação dos recicláveis	Dados informados pelo gestor municipal ou pelo setor responsável pelo cadastramento e monitoramento da presença dos catadores na área do lixão municipal ou observação <i>in loco</i>	Minimizar Quanto menor a presença de catadores nos lixões, menor o impacto social, podendo ser refletido pelas condições insalubres às quais os catadores estão expostos	Sim (0) Não (1)
						Minimizar	



6. Inclusão social de catadores de material recicláveis	(12) Existência de catadores nas ruas	Primários	Gestor/ Departamento de limpeza urbana/ Secretaria de Serviço Social/ observação <i>in loco</i>	Existência de catadores nas ruas da cidade, assim como a quantidade de pessoas que realizam a atividade de catação dos recicláveis	Dados informados pelo gestor municipal ou setor responsável, podendo ainda ser mensurados indiretamente como observação de catadores nas ruas	Quanto menor a presença de catadores nas ruas, menor a exposição destes às condições insalubres de trabalho	Sim (0) Não (1)
	(13) Existência de cursos de capacitação para os catadores	Primários	Gestor/ Departamento de limpeza urbana/ Secretaria de Serviço Social	Participação e aceitação dos catadores nos cursos de capacitação disponibilizados	Dados informados pelo gestor municipal ou setor responsável	Maximizar Quanto maior a capacitação dos catadores, maiores a valorização dessa nova categoria de trabalho e o consequente fortalecimento	Sim (1) Não (0)
	(14) Existência de cooperativas e associações de catadores	Primários	Gestor/ Departamento de limpeza urbana/ Secretaria de Serviço Social	Verificação da aceitabilidade da categoria do processo organizativo e sua efetiva participação	Dados informados pelo gestor municipal ou setor responsável / número total de catadores	Maximizar Quanto maior o número de catadores cooperados, maior é o fortalecimento da categoria	Sim (1) Não (0)
	(15) Parceria do poder público e catadores na separação dos resíduos com a existência de um cadastro de catadores	Primários	Gestor/ Departamento de limpeza urbana/ Secretaria de Serviço Social	Investimentos do poder público relacionados à atividade de catação dos recicláveis	Dados informados pelo gestor municipal ou setor responsável	Maximizar Quanto maior o número de parcerias, maiores a inclusão social dos catadores e a consequente valorização da categoria	Sim (1) Não (0)

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; DATASUS: Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde.

Indicadores propostos para avaliação da gestão dos resíduos sólidos urbanos (RSU) segundo a dimensão técnico-operacional.

CATEGORIA	INDICADOR	ORIGEM DOS DADOS	FONTE DE COLETA DOS DADOS	DESCRIÇÃO	FORMA DE CÁLCULO	TIPO DE RELAÇÃO DO INDICADOR E JUSTIFICATIVA	UNIDADE DE MEDIDA
7. Sistema de coleta e	(16) Taxa de cobertura do serviço de coleta de RSU no município (1)	Primários e Secundários	Censo demográfico (IBGE)	Parcela da população atendida pelos serviços de coleta dos RSU	Razão entre a população atendida com coleta convencional sobre população urbana $\times 100$	Maximizar Quanto maior a cobertura dos serviços de coleta, maior a população atendida e menores impactos	% da área da cidade
	(17) Frequência de coleta de RSU no município (2)	Primários e Secundários	PNSB	Intervalo de tempo em que a coleta de RSU é realizada	Média ponderada: somatório da área atendida $\times$ frequência / somatório da área total	Maximizar Quanto maior a frequência da coleta dos resíduos, menores a exposição e disposição no meio ambiente	Dias/semana
						Minimizar	

transporte dos RSU	(18) Quantidade de transportes utilizados na coleta dos RSU ( <i>per capita</i> )	Secundários	PNSB	Número de transportes disponíveis para o serviço de coleta dos RSU	Informações disponibilizadas pelo gestor ou responsável pelo setor de limpeza urbana	Quanto menor a quantidade de transporte, menores os custos com manutenção e maior eficiência no que se refere à sua utilização	Unidades/ população urbana
	(19) Adequação dos transportes utilizados na coleta dos RSU à NBR 13.221/2003	Primários	Gestor/ Departamento de limpeza urbana/ observação <i>in loco</i>	Verificação dos transportes utilizados quanto às normas específicas para esse fim	Observações <i>in loco</i> nos municípios, levando em consideração os veículos disponibilizados para o transporte dos RSU e a NBR 13.221/2003	Maximizar Quanto maior a adequação dos transportes, maior a eficiência dos serviços prestados e menor o risco de impactos ambientais	Adequado (1) Parcialmente adequado (0,5) Inadequados (0)
8. Infraestrutura e operação do aterro sanitário	(20) Licenciamento ambiental	Primários	Gestor/ Departamento de limpeza urbana	Aprovação ou não da obra por um órgão regulador do meio ambiente	Informações disponibilizadas pelo setor responsável / consulta ao órgão regulador (SUDEMA)	Maximizar A existência do licenciamento sugere que a obra está em conformidade com as normas vigentes para sua execução	Sim (1) Não (0)
	(21) Local e condições do aterro	Primários	Gestor/ Departamento de limpeza urbana/ observação <i>in loco</i>	Condições do local em que os resíduos estão sendo dispostos	Informações disponibilizadas pelo setor responsável, observações <i>in loco</i> , tomando por base a NBR 8419 (ABNT, 1992)	Maximizar Quanto melhores as condições do local do aterro, menor será seu impacto no meio ambiente	Adequado (1) Parcialmente adequado (0,5) Inadequados (0)
	(22) Infraestrutura implantada no aterro	Primários	Gestor/ Departamento de limpeza urbana/ observação <i>in loco</i>	Funcionamento do aterro conforme as normas existentes para esse tipo de obra	Informações disponibilizadas pelo setor responsável, observações <i>in loco</i> , tomando por base a NBR 8419 (ABNT, 1992)	Maximizar Quanto melhor a infraestrutura do local do aterro, menor será seu impacto no meio ambiente	Adequado (1) Parcialmente adequado (0,5) Inadequados (0)
	(23) Condições operacionais do aterro	Primários	Gestor/ Departamento de limpeza urbana/ observação <i>in loco</i>	Condições necessárias do local para funcionamento	Informações disponibilizadas pelo setor responsável, observações <i>in loco</i> , tomando por base a NBR 8419 (ABNT, 1992)	Maximizar Quanto melhores as condições operacionais do aterro, melhor será a sua eficiência	Adequado (1) Parcialmente adequado (0,5) Inadequados (0)

CATEGORIA	INDICADOR	ORIGEM DOS DADOS	FONTE DE COLETA DOS DADOS	DESCRIÇÃO	FORMA DE CÁLCULO	TIPO DE RELAÇÃO DO INDICADOR E JUSTIFICATIVA	UNIDADE DE MEDIDA
9. Execução da gestão de RSU	(24) Existência de ações fiscalizatórias relacionadas à gestão dos RSU promovidas pelo poder público municipal	Primários	Gestor/ Departamento de limpeza urbana	Existência de fiscalização das ações relacionadas à gestão dos RSU	Informações disponibilizadas pelo setor responsável pela gestão dos RSU	Maximizar	Sim (1) Não (0)
						Quanto maior o número de ações fiscalizatórias, maior a eficiência dos serviços prestados à municipalidade e menores os impactos decorrentes da gestão inadequada	
						Maximizar	

9. Execução da gestão de RSU (continuação)	(25) Existência do Plano Municipal de RSU	Primários	Gestor/ Departamento de limpeza urbana	Normas e diretrizes referentes à gestão dos RSU, levando em consideração as especificidades locais, sendo este item obrigatório para todos os municípios, conforme a lei 12.305/2010	Informações disponibilizadas pelo gestor municipal ou pelo setor responsável pela gestão dos RSU	A existência de um plano de gestão dos RSU contribui para mais eficiência da gestão, adequando esta ao que estabelece a Lei nº 12.305/2010, devendo esse plano ter estado pronto para execução até o mês de agosto de 2012	Sim, existe um plano (1) Está em fase de elaboração(0,5) Não existe um plano (0)
	(26) Existência de uma legislação específica para a gestão dos RSU no município	Primários	Gestor/ Departamento de limpeza urbana	Existência de leis específicas para as especificidades e demandas locais	Informações disponibilizados pelo gestor municipal ou setor responsável pela gestão dos RSU	Maximizar A existência de uma legislação municipal reflete numa tomada de consciência do poder público local no que se refere à gestão dos RSU	Sim (1) Não (0)
10. Controle de pessoal	(27) Rentabilidade dos recursos humanos	Primários	Gestor/ Departamento de limpeza urbana	Eficiência de coleta por funcionário (público e terceirizado) envolvido com o serviço de coleta e limpeza urbana do município, buscando demonstrar a eficiência do setor	Quantidade de resíduos coletados diariamente / número de funcionários envolvidos no setor	Maximizar Quanto maior número de toneladas de resíduos coletados por funcionário, maior a eficiência dos serviços prestados por estes à municipalidade	Tonelada de RSU coletada/ funcionário
	(28) Capacitação de funcionários	Primários	Gestor/ Departamento de limpeza urbana	Existência de cursos de capacitação para os funcionários envolvidos (direta ou indiretamente) com os serviços de coleta e limpeza urbana	Informações disponibilizadas pelo gestor municipal ou setor responsável pela gestão dos RSU	Maximizar Quanto maior a oferta de cursos, maior o conhecimento relativo sobre a adequada gestão dos RSU e melhor a qualidade dos serviços prestados	Sim (1) Não (0)
	(29) Utilização de EPIs	Primários	Gestor/ Departamento de limpeza urbana/ funcionários do setor/ observação <i>in loco</i>	Existência e utilização de EPIs por parte dos funcionários responsáveis pelos serviços de coleta e limpeza urbana	Informações disponibilizadas pelo setor responsável e de observações <i>in loco</i> , sendo esse item avaliado em três níveis (total, parcial e sem uso)	Maximizar Quanto maior a utilização de EPIs, menor o risco de acidentes decorrentes da atividade realizada	Adequado (1) Parcialmente adequado (0,5) Inadequado (0)

CATEGORIA	INDICADOR	ORIGEM DOS DADOS	FONTE DE COLETA DOS DADOS	DESCRIÇÃO	FORMA DE CALCULAR	TIPO DE RELAÇÃO DO INDICADOR E JUSTIFICATIVA	UNIDADE DE MEDIDA
				Existência de		Maximizar	

11. Democratização e acesso das informações relacionadas à gestão dos RSU	(30) Existência de informações sobre a gestão dos RSU sistematizadas e disponibilizadas para a população em meio digital	Primários	Gestor/ Departamento de limpeza urbana/ assessoria de imprensa e pesquisa nos sites das prefeituras	algun canal em meio digital para a disponibilizaçãodas ações referentes à gestão dos RSU por parte da prefeitura e a consequente divulgação para o conhecimento da população	Informações disponibilizadas pelo gestor municipal ou pelo setor responsável pela gestão dos RSU e observação nos sites das prefeituras	Quanto maiores a disponibilidade de informações referentes à gestão dos RSU e a sua consequente divulgação, maiores o acesso da população a tais informações e o graude conhecimento	Sim (1) Não (0)
11. Democratização e acesso das informações relacionadas à gestão dos RSU (continuação)	(31) Existência de um canal de reclamações	Primários	Gestor/ Departamento de limpeza urbana/ observação <i>in loco</i>	Existência de um canal para reclamações da população no que se refere à gestão dos RSU	Informações disponibilizadas pelos gestores	Maximizar Reflete o acesso da população aos serviços de gestão dos RSU e mais eficiência	Sim (1) Não (0)
	(32) Qualidade dos serviços	Primários	Gestor/ Departamento de limpeza urbana	Número de reclamações sobre o serviço por parte da população atendida	Informações disponibilizadas pelos gestores	Minimizar Quanto maior número de reclamações para cada 10 mil habitantes, pior a qualidade dos serviços prestados	Nº registros/10 mil habitantes
	(33) Solicitações de serviço atendidas (eficiência)	Primários	Gestor/ Departamento de limpeza urbana	Resolução das solicitações realizadas pela população	Razão entre o número de solicitações atendidas e número de ocorrência observadas $\times 100$	Maximizar Quanto maior o atendimento das solicitações, maior a eficiência do serviço prestado	Nenhuma (0) De 1 a 25% (0,25) De 26 a 50% (0,5) De 51 a 75% (0,75) De 76 a 100% (1,0)
12. Programas de Educação Ambiental	(34) Educação ambiental nas escolas	Primários	Gestor/ Secretaria de Educação ou Meio Ambiente	Número de escolas que possuem um PGIRS e desenvolvem ações de coleta seletiva	Informações disponibilizadas pelos gestores	Maximizar Quanto maior número de escolas envolvidas nesses programas, maiores a taxa de reaproveitamento de resíduos e o desenvolvimento da consciência ambiental	Nenhuma (0) De 1 a 25% (0,25) De 26 a 50% (0,5) De 51 a 75% (0,75) De 76 a 100% (1,0)
	(35) Sensibilização ambiental	Primários	Gestor/ Secretaria de Educação ou Meio Ambiente	Desenvolvimento de campanhas em prol do meio ambiente, assim como a frequência com que acontecem	Informações disponibilizadas pelos gestores	Maximizar Quanto maiores o número de campanhas e a continuidade delas, maiores a sensibilização e conscientização da população em relação às causas ambientais	Sim (1) Não (0)

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; PNSB: Pesquisa Nacional de Saneamento Básico; EPI: equipamento de proteção individual; PGIRS: Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos; NBR: Norma Brasileira; SUDEMA: Superintendência de Administração do Meio Ambiente.

Indicadores propostos para avaliação da gestão dos resíduos sólidos urbanos (RSU) segundo a dimensão econômico-financeira.

CATEGORIA	INDICADOR	ORIGEM DOS DADOS	FONTE DE COLETA DOS DADOS	DESCRIÇÃO	FORMA DE CALCULAR	TIPO DE RELAÇÃO DO INDICADOR E JUSTIFICATIVA	UNIDADE DE
13. Custos	(36) Eficiência financeira	Primários/ secundários	Gestor/ Departamento de limpeza urbana	Custos do município com o pagamento dos funcionários encarregados pelo serviço de coleta, limpeza urbana e gestão dos RSU (públicos e terceirizados)	Razão entre o valor pago ao pessoal encarregado pela gestão de resíduos / população urbana	Minimizar Quanto menor o custo com pagamento ao pessoal encarregado, em razão da quantidade de resíduos coletada, maior eficiência dos custos com a gestão	RS/tonelada
	(37) Transporte de coleta seletiva e/ou coleta convencional	Primários	Gestor/ Departamento de limpeza urbana	Gastos municipais com transportes para o serviço de coleta dos RSU	Razão entre os custos com o transporte da coleta / quantidade de resíduos coletada	Minimizar A minimização dos custos de transporte justifica-se pela necessidade de otimização dos serviços prestados para a municipalidade	RS/tonelada de resíduos coletada
	(38) Disposição final (aterro sanitário)	Primários	Gestor/ Departamento de limpeza urbana	Valor pago pelo município para a disposição final dos RSU em aterros (sanitários ou controlados)	Razão entre o valor pago para dispor os resíduos / quantidade de resíduos coletada	Minimizar Os gastos com a disposição final dos RSU normalmente estão diretamente ligados com a quantidade coletada. Reduzir o montante pago para esse serviço pode relacionar-se diretamente com a diminuição do volume de resíduos coletado	RS/ tonelada de resíduos coletada
	(39) Recuperação de área degradadas com RSU	Primários	Gestor/ Departamento de limpeza urbana	Montante destinado para recuperação ambiental decorrente dos RSU	Razão entre o valor destinado para recuperação de áreas degradadas / quantidade de resíduos coletada	Maximizar A recuperação de áreas degradadas por RSU repercute em melhoria das condições sanitárias ambientais, o que reflete diretamente na melhoria da qualidade de vida da população	RS/tonelada de resíduos coletada
14. Arrecadação	(40) Cobrança dos usuários pelo serviço de coleta e limpeza urbana	Secundários	PNSB	Forma pela qual o município arrecada verbas para o financiamento das ações referentes à coleta e limpeza urbana	Informações disponibilizadas pelos gestores	Maximizar A existência de uma taxa de cobrança pelos serviços de gestão dos resíduos reflete em maiores investimentos no setor e melhor atendimento por parte da população	Sim (1) Não (0)
	(41) FPM	Secundários	Tribunal de Contas do Estado (Sagres/PB)	Valor oriundo do FPM destinado para o setor de limpeza urbana, incluindo a gestão dos RSU	Razão entre o valor total do FPM e o número total de habitantes do município	Maximizar Quanto maiores os custos destinados à gestão dos resíduos, maiores tendem a ser a eficiência e a qualidade dos serviços prestados	RS/ número de habitantes
				Valores		Maximizar	

	(42) Venda dos materiais recicláveis e do composto orgânico	Secundários	PNSB	arrecadados pelos municípios que realizam algum tipo de beneficiamento dos RSU, a exemplo da reciclagem e compostagem	Razão entre o valor total da venda do material / quantidade de quilos	Quanto maior a arrecadação decorrente do reaproveitamento dos RSU, maior a inclusão social dos catadores por meio da coleta seletiva e menor a disposição dos RSU no meio ambiente	R\$/kg
--	---	-------------	------	---	---	--	--------

FPM: Fundo de Participação Municipal; PNSB: Pesquisa Nacional de Saneamento Básico.

ANEXO C



# Um Guia para Usara Carta da Terra na Educação

VERSÃO 1  
2 de abril de 2009

Desenvolvido por

Earth Charter International

Favor enviar comentários para [info@earthcharter.org](mailto:info@earthcharter.org)

## I. INTRODUÇÃO

A Carta da Terra é fruto de um diálogo mundial, de uma década, entre várias culturas, sobre objetivos em comum e valores compartilhados. Ela foi delineada por uma iniciativa da sociedade civil e lançada em 2000. A missão da Iniciativa da Carta da Terra é promover a transição para estilos de vida sustentáveis e de uma sociedade global fundamentada em um modelo de ética compartilhada, que inclui o respeito e o cuidado pela comunidade da vida, a integridade ecológica, a democracia e uma cultura de paz.

Este Guia é direcionado a todos os educadores que se interessam em desenvolver sistemas e programas educacionais que preparam jovens e adultos para um modo de vida sustentável como cidadãos locais e globais, responsáveis no século 21. Fornece informações básicas sobre como usar a Carta da Terra em experiências educacionais. É de grande auxílio para educadores que trabalham nas áreas de educação ambiental, educação para o desenvolvimento sustentável, educação de direitos humanos, educação de ecologia humana, educação da paz, educação humanitária, educação social e áreas associadas. A Carta da Terra também pode ser usada para avaliar e reconstruir o currículo inteiro e as práticas de gestão de uma instituição educacional como objetivo de assegurar que a instituição esteja fazendo tudo que pode para preparar os alunos para os grandes desafios de nossos tempos.

A segunda parte deste guia descreve, em linhas gerais, a educação para formas de vida sustentáveis e a importância da Carta da Terra como um recurso de ensino e aprendizado. A terceira parte discute o significado de ética e explica o papel importante dos valores éticos na Carta da Terra. A quarta parte identifica temas principais que a Carta da Terra pode ajudar a abordar em diversos ambientes educacionais. A quinta parte lista vários objetivos educacionais que os professores podem considerar quando usarem a Carta da Terra. A sexta parte apresenta diretrizes para desenvolver materiais e programas educacionais baseados na Carta da Terra.

O Princípio 14 da Carta da Terra enfatiza a necessidade de “integrar na educação formal e no aprendizado de uma vida inteira o conhecimento, os valores e as habilidades necessárias para se ter uma forma de vida sustentável”. Desde o começo, a educação tem estado no centro do propósito da Carta da Terra e tem sido um dos principais focos dos programas desta Iniciativa.

Um importante conjunto de conhecimentos vem sendo desenvolvido em torno do uso da Carta da Terra no ensino e no aprendizado. Educadores de todas as regiões do mundo têm contribuído para esse conjunto de conhecimentos, baseando-se em suas experiências práticas na aplicação da Carta da Terra em diversos ambientes educacionais.

## II. EDUCAÇÃO PARA ESTILOS DE VIDA SUSTENTÁVEIS E A CARTA DA TERRA

A Carta da Terra está sendo usada na educação de todas as idades e dentro de contextos formais e não-formais. Tem provado ser um instrumento de ensino muito valioso no campo da educação ambiental, e seus princípios estão de acordo com as primeiras definições de educação ambiental da UNESCO encontradas na Carta de Belgrado (1975) e na Declaração Tbilisi (1977). Tem sido utilizada na educação dos direitos humanos e de paz e em novos esforços educacionais, que têm como objetivo a sustentabilidade, designada de várias maneiras, como a educação para desenvolvimento sustentável, educação para sustentabilidade e, até mesmo, educação ambiental para o desenvolvimento sustentável. Nesses diversos cenários, a Carta da Terra está contribuindo para a conceitualização crítica dos processos de educação que visam desenvolver compreensão e promover justiça, sustentabilidade e paz.



A Organização das Nações Unidas declarou que 2005-2014 é a *Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (DESD)*, e o entendimento da ONU da Educação para Desenvolvimento Sustentável inclui questões mais amplas de justiça, sustentabilidade e paz. De acordo com o plano da UNESCO para a implementação do *DESD*, o objetivo principal do *DESD* é “integrar os valores inerentes ao desenvolvimento sustentável em todos os aspectos do aprendizado para encorajar mudanças de comportamento que permitam uma sociedade mais sustentável e justa para todos”. Uma pergunta-chave para *DESD* é: *quais os valores inerentes ao desenvolvimento sustentável e os princípios éticos que podem guiar maneiras sustentáveis de viver?*

A Carta da Terra reflete um consenso crescente na emergente sociedade civil global sobre valores universais para o desenvolvimento sustentável e pode-se afirmar, sem dúvida, que representa um conjunto central de princípios éticos compartilhados por uma base ampla e multicultural de apoiadores globais. Na visão holística promovida pela Carta da Terra, o desenvolvimento sustentável ou maneiras sustentáveis de vida requerem mudanças nos corações e nas mentes dos indivíduos, assim como na reorientação de políticas e práticas públicas. A educação é chave para avançar a transição para maneiras mais sustentáveis de viver porque ela pode ajudar a gerar relacionamentos mais empáticos entre os humanos e entre os humanos e o mundo natural. Pode facilitar a procura criativa de formas de desenvolvimento que sejam mais ambientalmente e socialmente responsáveis. Para que isso aconteça, é crucial promover uma educação que ajude as pessoas a entenderem as mudanças fundamentais necessárias quando se busca o desenvolvimento sustentável.

A frase de abertura do preâmbulo da Carta Terra diz: "Estamos diante de um momento crítico da história da Terra, uma época em que a humanidade deve escolher seu futuro". Primeiro e mais importante isso envolve uma escolha de valores éticos orientadores. Nesse aspecto, a Carta da Terra pede um novo senso de responsabilidade universal que reflita o espírito de solidariedade com toda a família humana, incluindo as futuras gerações e o compromisso de proteger o bem-estar da comunidade da vida como um todo, da qual a humanidade é uma parte interdependente. A educação tem um papel crítico a desempenhar para despertar esse senso de responsabilidade universal.

A educação em valores é um campo contestado devido a preocupações sobre “quais” valores e “de quem” são os valores que estão sendo promovidos. Tais preocupações formam uma questão menor quando os valores examinados representam valores centrais que respeitam a dignidade humana, são afirmações de vida e são consistentes com aqueles de muitas culturas em todo o mundo. Entretanto, o pensamento crítico é necessário em relação a quais valores devem guiar nossas decisões e ações.

A Carta da Terra proporciona uma estrutura integrada e coerente para desenvolver programas e currículos educacionais que visam o ensino e o aprendizado de um mundo mais justo, sustentável e pacífico. A abordagem integrada promovida pela Carta da Terra enfatiza as relações entre os diferentes desafios enfrentados pela humanidade, que vão da erradicação da pobreza à proteção dos sistemas ecológicos da Terra e até a eliminação de todas as formas de discriminação. A Carta da Terra pode ser usada como um recurso para exercitar o ensino e a aprendizagem em muitos campos e pode ajudar na busca de conexões e inter-relacionamentos entre as várias dimensões da sustentabilidade.

A Carta da Terra pode ajudar a melhorar a qualidade da educação, servindo como um veículo para integrar a ética no currículo. A “Educação de Qualidade” é baseada nos quatro pilares do

movimento *Educação para Todos: aprendendo para saber, aprendendo para fazer, aprendendo a viver junto e com os outros e aprendendo a ser* (Delors et al., 1996).

De muita relevância aqui é o Princípio 2 da Carta da Terra, que pede uma ética e uma pedagogia do cuidado: “Cuidar da comunidade da vida com compreensão, compaixão e amor”. O Preâmbulo da Carta da Terra enfatiza que “Devemos entender que, quando as necessidades básicas forem supridas, o desenvolvimento humano será primariamente voltado a ser mais e não a ter mais”, e a Carta da Terra afirma no Princípio 1b “fé no potencial intelectual, artístico, ético e espiritual da humanidade”. Usando a Carta da Terra como uma ferramenta para reflexão crítica e para ações responsáveis, os processos educacionais podem ajudar a desenvolver uma orientação direcionada à vida baseada no conceito do cuidar e podem ajudar os alunos a se tornarem pessoas com todo seu potencial.

Muitos outros princípios têm implicações educacionais específicas. Por exemplo, o Princípio 8 indica a necessidade de “avançar o estudo da sustentabilidade ecológica e promover o intercâmbio aberto e aplicação ampla do conhecimento adquirido”. O Princípio 11 afirma a necessidade de reconhecer “a igualdade e equidade de gêneros como pré-requisitos para desenvolvimento sustentável e assegurar acesso universal à educação, saúde e oportunidades econômicas”. Esse princípio está relacionado aos esforços dos movimentos *Objetivos de Desenvolvimento para o Milênio* e *Educação para Todos* no sentido de promover educação básica para todos, equidade de gênero na educação e a melhoria na qualidade da educação.

### III. ÉTICA E A CARTA DA TERRA

A Carta da Terra apresenta princípios éticos e diretrizes gerais para formas de vida sustentáveis e para construção de uma comunidade global. Ela desafia as pessoas a pensarem sobre valores éticos e a expandirem sua consciência ética.

A ética como uma disciplina filosófica está interessada na indagação relativa a o que é certo e errado, bom e mau, na conduta humana. Os valores éticos de uma sociedade formam o guia do que é considerado certo e errado nas relações entre pessoas e entre as pessoas e todo o mundo vivo. Valores éticos compartilhados são os fundamentos e normas da comunidade. Os valores éticos de uma pessoa refletem que tipo de pessoa ela escolhe ser e qual qualidade de vida comunitária ela escolhe apoiar e sustentar.

As pessoas herdam valores éticos de suas famílias e de suas culturas. Conforme o indivíduo amadurece intelectualmente e aprende a pensar independentemente, ele deve aprender a arte da tomada de decisões com ética. O processo de fazer escolhas éticas e íntegras em situações concretas requer pensar com imaginação, tanto com a cabeça quanto com o coração. O raciocínio e o conhecimento científico podem ajudar as pessoas a entenderem as consequências de diferentes cursos de ação, que são importantes quando se faz julgamentos éticos. Entretanto, somente informações científicas não podem determinar o que é certo e errado. A compaixão e o compromisso, bem como o raciocínio, estão envolvidos nas decisões que têm dimensões éticas.

É importante reconhecer que a Carta da Terra contém princípios éticos gerais claramente diferentes de regras. As regras mostram exatamente o que fazer numa situação específica. Os princípios gerais mostram o que pensar quando estamos decidindo o que fazer. É também útil manter em mente que nós vivemos num mundo complexo e que às vezes haverá conflito entre diferentes princípios éticos. Por exemplo, frequentemente há uma tensão entre liberdade individual e assegurar a justiça para todos. Da mesma forma pode haver tensão entre as

necessidades das gerações atuais e as necessidades das futuras gerações e entre os interesses de curto prazo das pessoas e da saúde dos ecossistemas no longo prazo.

A Carta da Terra foi projetada como uma visão de ética global que pode ser usada para promover reflexão e diálogo contínuo entre diferentes perspectivas culturais. A ética global é urgentemente necessária no século 21. Todos os povos vivem num mundo cada vez mais interdependente. Nenhum grupo ou nação pode solucionar os principais problemas que eles enfrentam agindo sozinhos. A colaboração internacional e trans-cultural é essencial. A colaboração eficaz requer objetivos comuns e valores compartilhados, e isso significa ética global.

#### IV. TEMAS DA CARTA DA TERRA

Seguem alguns dos temas principais incluídos na Carta da Terra que podem ser enfatizados em programas educacionais:

1. *Desafios e escolhas globais críticos.* O Preâmbulo da Carta da Terra descreve os desafios ambientais, sociais e econômicos críticos que confrontam a humanidade no século 21 e destaca as escolhas que precisamos fazer para poder construir um mundo mais justo, sustentável e pacífico.
2. *A interdependência das preocupações sociais, econômicas e ambientais.* Os princípios da Carta da Terra estão organizados em quatro partes principais e interdependentes: “Respeito e Preocupação para com a Comunidade da Vida”; “Integridade Ecológica”; “Justiça Social e Econômica”; e “Democracia, Não-Violência e Paz”. Definem as principais esferas de responsabilidade que devem ser consideradas, em conjunto, ao avaliar problemas críticos e ao buscar soluções. Por exemplo, a pobreza é tanto a causa quanto a consequência da degradação do meio ambiente e, para resolver um problema ou outro, precisamos abordar ambos, bem como muitas outras questões.
3. *Uma definição de desenvolvimento sustentável e um guia para vida sustentável.* Desenvolvida através de um processo amplo de consulta global e usando uma revisão completa de documentos ambientais e de desenvolvimento, a Carta da Terra representa uma definição socialmente validada de “sustentabilidade”, que é um campo contestado de indagação.
4. *Direitos universais e responsabilidades universais.* A Carta da Terra esclarece a relação entre direitos humanos universais e responsabilidades humanas universais. Nas palavras da Declaração Universal dos Direitos Humanos “Todos os seres humanos nascem livres e iguais em dignidade e direitos”. Todos os seres humanos também têm responsabilidades sociais e ecológicas. Essas responsabilidades comuns devem ser diferenciadas de acordo com as capacidades e circunstâncias de cada pessoa. Além disso, é importante reconhecer que responsabilidades sociais e ecológicas criam limites no exercício dos direitos e da liberdade.
5. *A grande comunidade da vida.* A Carta da Terra enfatiza que todas as pessoas são integrantes de uma única família humana e que a família humana é uma parte interdependente da grande comunidade da vida na Terra. Ser integrante da comunidade da vida nos encaixa na história do universo e nos chama para apoiar futuras gerações. Com isso vem a responsabilidade de respeitar todos os integrantes da comunidade e viver de uma maneira que considere e apoie o bem comum. Quais são nossas responsabilidades com pessoas de outras nações, culturas e religiões? Com as futuras gerações? Com as espécies não-humanas, animais individuais e ecossistemas? A Carta da Terra pode ser usada para engajar professores e alunos em um diálogo sobre essas importantes questões.

6. *Ética global.* A Declaração Universal dos Direitos Humanos e a Carta da Organização das Nações Unidas, criadas há 60 anos, após a Segunda Guerra Mundial, criaram as bases para uma ética global. A Comissão Mundial para o Ambiente e Desenvolvimento de 1987 pediu uma nova carta para guiar a transição para um futuro sustentável. Essa recomendação levou aos primeiros esforços para criar uma Carta da Terra com uma nova visão das relações humanas com a Terra. O processo de delineamento da Carta da Terra envolveu um diálogo com milhares de pessoas ao redor do mundo e é um exemplo de como valores compartilhados e princípios éticos podem ser encontrados entre nossa diversidade cultural.

7. *Integridade ecológica.* A segunda parte dos princípios da Carta da Terra apresenta diretrizes para proteger e restaurar a integridade ecológica do planeta. Integridade ecológica se refere à saúde dos sistemas de sustentação à vida, incluindo a capacidade dos ecossistemas de fornecerem ar puro, água potável e alimentos, e também de reciclarem detritos (serviços dos ecossistemas) e a saúde da biodiversidade do planeta. Os princípios da Carta da Terra fornecem uma estrutura para lidar com problemas ambientais, tais como a proteção de espécies ameaçadas de extinção, a redução da poluição e como lidar com mudanças climáticas.

8. *Justiça social, econômica e ambiental.* A terceira parte dos princípios da Carta da Terra foca em justiça social e econômica, incluindo a erradicação da pobreza, desenvolvimento socioeconômico justo, igualdade de gênero e acesso universal à educação, saúde e oportunidades econômicas. Além disso, a Carta da Terra amplia o conceito de justiça social para incluir justiça ambiental e o direito humano de um meio ambiente seguro e saudável.

9. *Democracia, não-violência e paz.* A Carta da Terra destaca a importância das instituições democráticas e a participação ativa dos cidadãos na promoção da proteção ambiental e o desenvolvimento sustentável. A Carta da Terra define paz como o envolvimento dos relacionamentos corretos consigo mesmo, com outras pessoas, com outras culturas e com todo o mundo vivo. Enfatiza que o desafio é criar uma cultura de paz que promova estes relacionamentos corretos. Além disso, o princípio da paz na Carta da Terra é o princípio conclusivo, porque a implementação de todos os princípios anteriores é um pré-requisito para alcançar a paz. A Carta da Terra constitui um mapa das questões inter-relacionadas envolvidas na promoção da não-violência e da paz.

10. *Parcerias, colaboração e governança global.* A conclusão da Carta da Terra (“O Caminho Adiante”) enfatiza que “cada indivíduo, família, organização, comunidade e governo tem um papel vital a desempenhar” na construção de um futuro seguro e sustentável. Essa parte conclusiva também destaca que a parceria de governos, sociedade civil e negócios é essencial para uma governança eficaz. Além das providências informais, a construção de uma comunidade global sustentável requer o avanço de meios formais de governança, incluindo processos e instrumentos legais negociados através da ONU.

## V. OBJETIVOS EDUCACIONAIS E A CARTA DA TERRA

A Carta da Terra pode ser usada para apoiar uma variedade de objetivos educacionais, incluindo os seguintes:

1. *Aumentando a conscientização e a compreensão de problemas globais críticos* – A Carta da Terra pode ser usada para desenvolver a capacidade de pensamento crítico e para aumentar a conscientização e a compreensão de professores e alunos sobre os problemas ambientais, sociais e econômicos que o mundo enfrenta, a natureza interdependente desses problemas e

a necessidade de viver com um senso de responsabilidade global, especialmente numa época em que enfrentamos crises de magnitude nunca antes vista.

2. *Promovendo diálogos sobre os valores e princípios de uma maneira de vida sustentável* – Objetivos comuns e valores compartilhados formam as bases de uma comunidade forte e saudável. A Carta da Terra é um recurso valioso para promover diálogos sobre os objetivos comuns e os valores compartilhados necessários para construir comunidades justas, sustentáveis e pacíficas, tanto local como globalmente. O diálogo requer respeito pela diversidade cultural e opiniões dos outros, ouvir com atenção e a busca de mente aberta pelos ideais em comum.
3. *Promovendo o desenvolvimento ético dos indivíduos* – Usando a Carta da Terra para aumentar a conscientização, desenvolver a compreensão de problemas globais críticos e promover diálogos sobre objetivos comuns e valores compartilhados, a Carta da Terra pode se tornar um instrumento para expandir a conscientização e compromissos éticos de uma pessoa. Ela também pode auxiliar os indivíduos a aprenderem como fazer escolhas éticas íntegras que envolvam o pensamento imaginativo tanto com a cabeça como com o coração.
4. *Inspirando um espírito de colaboração, cooperação e ação* – A Carta da Terra conclui com um pedido de ação através de, entre outras coisas, novas parcerias entre a sociedade civil, os negócios e o governo em todos os níveis. Os desafios da sustentabilidade são tão grandes e complexos que só podem ser abordados significativamente através da cooperação. O desafio educacional aqui é fornecer aos alunos habilidades e oportunidades para ações cooperativas que expressem suas ideias para uma vida mais sustentável..
5. *Encorajando uma visão “biossensível”* – Muitos dos princípios da Carta da Terra podem ser usados para ajudar professores e alunos a se tornarem mais conscientes e entenderem melhor a importância da biodiversidade, processos naturais e os serviços de ecossistema proporcionados a todos os seres vivos, as necessidades de outras espécies e animais individuais, e as condições ambientais necessárias para uma vida saudável.
6. *Aplicando valores e princípios* – A parte principal da Carta da Terra recomenda ação e funciona como um guia para maneiras mais sustentáveis de viver. A Carta da Terra pode servir como um guia para que pessoas e organizações possam comparar de maneira crítica suas realidades com seus ideais. Esse tipo de análise, por sua vez, fornece a base para identificar estratégias para mudanças construtivas.
7. *Facilitando um entendimento dos relacionamentos entre a Carta da Terra, políticas públicas e leis internacionais* – Enquanto a Carta da Terra é uma “carta do povo”, ela também pode ser entendida como um documento de “lei suave” internacional. “Leis suaves” são importantes porque fornecem os valores e princípios para apoiar e dirigir o desenvolvimento das “leis concretas”, tais como novos tratados internacionais. A Carta da Terra pode ser usada para examinar o status das políticas públicas e leis relacionadas aos problemas do meio ambiente e do desenvolvimento.
8. *Auxiliando instituições e sistemas educacionais na reorientação de seu ensino e operações para maneiras sustentáveis de viver* – A Carta da Terra tem inspirado muitos recursos educacionais para o ensino e aprendizado voltado para um futuro sustentável e para avaliar as práticas de sustentabilidade de instituições educacionais. Esses recursos baseados na Carta da Terra podem ser usados para aprofundar nossa compreensão e prática de justiça, sustentabilidade e paz em ambientes educacionais.

Em resumo, a educação para a sustentabilidade, como informada pela Carta da Terra, deve ajudar os alunos:

- A entenderem os desafios e escolhas críticas que a humanidade enfrenta e perceberem as interligações entre esses desafios e escolhas;
- A compreenderem o significado de uma maneira de viver de forma sustentável e de desenvolvimento sustentável e criarem objetivos e valores pessoais que levem a uma forma de vida sustentável; e,
- A avaliarem criticamente uma dada situação e identificarem objetivos de ação que conduzam a mudanças positivas.

## VI. DIRETRIZES PARA DESENVOLVER PROGRAMAS, ATIVIDADES E MATERIAIS EDUCACIONAIS DA CARTA DA TERRA

Existem muitas maneiras em que a Carta da Terra pode ser usada na educação, dependendo do contexto e dos interesses do educador e do aluno. Ambientes educacionais formais e não-formais oferecem oportunidades diferentes para utilizar a Carta da Terra, e a abordagem apropriada irá variar em diferentes ambientes culturais. Não existe um único “ou melhor jeito” para usar a Carta da Terra na educação. Contudo, com base nas experiências de educadores em diversos ambientes, as seguintes diretrizes gerais são oferecidas:

1. *Seja consistente com os valores e princípios da Carta da Terra.* O processo pelo qual materiais e programas educacionais da Carta da Terra são desenvolvidos e utilizados deve ser consistente com o espírito do documento, respeitando a diversidade, enfatizando a participação e o aprendizado através de conhecimentos e atividades locais. Tais processos envolvem o aprendizado através de diálogos e troca de perspectivas diferentes como uma prática que enriquece o pensamento crítico.
2. *Use a Carta da Terra dentro de programas educacionais e livros didáticos existentes.* Na educação formal, pode ser muito difícil abrir espaço para novos conteúdos. Oportunidades devem ser buscadas para usar a Carta da Terra dentro dos programas educacionais existentes. Os sistemas educacionais, currículos e materiais podem ser examinados para identificar oportunidades de uso da Carta da Terra, para reorganizar o material existente e para o desenvolvimento dos currículos a luz da Carta da Terra.
3. *Evite pregar ou converter.* A educação em valores requer que professores e alunos permaneçam conscientes da necessidade de evitar a tentativa de converter os outros, de respeitar o direito individual de alunos, de forma independente, a manter ou rejeitar tais valores e de entender que, na busca por ideais comuns, o respeito pela diversidade cultural é um valor central.
4. *Use a visão integrada, interdisciplinar da Carta da Terra.* Os programas e atividades educacionais usando a Carta da Terra devem tentar considerar todas as partes e temas principais da Carta, promovendo uma abordagem integrada e holística. Frequentemente, uma das partes ou temas da Carta podem servir como o início da reflexão ou análise de um tópico. Entretanto, a atividade ou programa deve buscar tanto quanto possível trabalhar com a visão integrada da Carta. Isso irá requerer a reflexão sobre os efeitos e implicações entre as partes, tais como as conexões entre os desafios sociais, ambientais, políticos, éticos e econômicos da humanidade. Materiais e programas educacionais baseados na Carta da Terra devem refletir

seu caráter multidisciplinar integrando as ciências físicas e humanas e as artes. A Carta da Terra fornece uma ponte entre ciências e aspectos humanitários que pode ajudar a fortalecer o papel dos estudos transdisciplinares em nossos sistemas educacionais.

5. *Proporcionar oportunidades para “aprendizado na prática.”* Programas educacionais baseados na Carta da Terra devem usar atividades de aprendizado vivenciais que envolvam o aprendizado orientado para a ação ou “aprendizado na prática”, tais como atividades de auxílio à comunidade; uma viagem de campo para vivenciar um contexto ou uma situação específica que foi abordada em sala de aula; atividades de aprendizado que são modelos de situações da vida real, tais como desempenhando papéis; e experiências educacionais “na prática” com atividades orientadas à pesquisa. Alunos do ensino médio e universitários talvez considerem a formação de um grupo de jovens para executar projetos de sustentabilidade e projetos de construção da paz. O aprendizado vivencial é essencial para fazer conexão entre valores aderidos e ações de vida real. Ele também proporciona oportunidades para vivenciar o que significa implementar um princípio ético dentro de sua própria comunidade e na sua vida pessoal. O aprendizado vivencial é particularmente importante para a educação ética, pois é quando estamos engajados em ações que nossos valores são aplicados e testados.
6. *Use processos educacionais flexíveis e contextualizados.* Os programas educacionais da Carta da Terra devem sempre que possível oferecer experiências e reflexões que estejam fortemente relacionadas e enraizadas na realidade contextual dos alunos. Tais processos devem envolver diretamente os alunos e abordar suas prioridades o máximo possível, de acordo com seu contexto.
7. *Promova redes sociais e profissionais para conectar alunos e educadores através de redes de interação e relacionamento que desenvolvam conhecimento compartilhado bem como suporte profissional.* Essas redes podem ser estabelecidas numa base virtual ou eletrônica, bem como através de contato cara a cara.

## VII. CONCLUSÃO

Este documento oferece diretrizes para indivíduos e grupos interessados em usar a Carta da Terra na prática educacional. Esperamos que estimule mais o uso da Carta da Terra em escolas, universidades e em muitos workshops e outros ambientes educacionais.

Várias ferramentas e recursos da Carta da Terra foram desenvolvidos por grupos diferentes e estão disponíveis no website da Carta da Terra: [www.earthcharter.org](http://www.earthcharter.org). Os materiais incluem uma compilação de experiências de como a Carta da Terra tem sido usada em diferentes ambientes educacionais, apresentam as diferentes maneiras que os grupos estão usando a Carta da Terra como um guia ético para a reorientação dos currículos para enfrentar os desafios da sustentabilidade. Pode servir como um recurso educacional para o entendimento das escolhas críticas que a humanidade enfrenta e a necessidade urgente de promover o compromisso com uma maneira de vida sustentável.

Para mais informações: [info@earthcharter.org](mailto:info@earthcharter.org)

---

*Nota:*

*Esse documento foi elaborado a partir do resultado de um Forum realizado em 2001. Em abril de 2007 foi formado um pequeno grupo de personas para trabalhar na redação deste documento e desenvolver uma primera versão. Em fevereiro de 2009 um subgrupo se reuniu para trabalhar sobre um documento final. A redação deste documento foi concluída em 2 de abril de 2009. As pessoas envolvidas neste trabalho incluíram: Abelardo Brenes, Kiran Chhokar, Rick Clugston, Peter Corcoran, Moacir Gadotti, Edgar Gonzalez, Brendan Mackey, Steven Rockefeller, Kartikeya Sarabhai, Michael Slaby, Shafia Succar, Mary Evelyn Tucker, Mirian Vilela e Razeena Wagiet.*