



Programa de Pós-Graduação em  
Sociedade, Tecnologia e  
Meio Ambiente

**UNIVERSIDADE EVANGÉLICA DE ANÁPOLIS  
PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM SOCIEDADE,  
TECNOLOGIA E MEIO AMBIENTE - PPG STMA**

MILENE SILVA CAIXÊTA MARTINS

**ANÁLISE QUALITATIVA DO PLANO MUNICIPAL DE RECURSOS  
SÓLIDOS APLICADO PELO MUNICÍPIO DE ITAPACI / GOIÁS**

ANÁPOLIS - GOIÁS  
2024

MILENE SILVA CAIXÊTA MARTINS

## **ANÁLISE QUALITATIVA DO PLANO MUNICIPAL DE RECURSOS SÓLIDOS APLICADO PELO MUNICÍPIO DE ITAPACI / GOIÁS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente da Universidade Evangélica de Goiás (UniEVANGÉLICA), como exigência para obtenção de título de Mestra em Ciências Ambientais.

**Área de concentração:** Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente.

**Linha 02:** Territorialidade e desenvolvimento.

**Orientador:** Prof. Dr. Eumar Evangelista de Menezes Júnior.

ANÁPOLIS - GOIÁS  
2024

M386

Martins, Milene Silva Caixêta.

Análise qualitativa do plano municipal de recursos sólidos aplicados pelo  
Município de Itapaci - Goiás / Milene Silva Caixêta Martins -  
Anápolis: Universidade Evangélica de Goiás - UniEvangélica, 2024.

86 p.; il.

Orientadora: Prof. Dr. Eumar Evangelista de Menezes Júnior.

Dissertação (mestrado) – Programa de pós-graduação em Sociedade,

Tecnologia e Meio Ambiente – Universidade Evangélica de Goiás -  
UniEvangélica, 2024.

## FOLHA DE APROVAÇÃO

**“ANÁLISE QUALITATIVA DO PLANO MUNICIPAL DE RECURSOS SÓLIDOS APLICADO  
PELO MUNICÍPIO DE ITAPACI / GOIÁS.”**

**Milene Silva Caixeta Martins**

Dissertação apresentada ao  
Programa de Pós-graduação em  
Sociedade, Tecnologia e Meio  
Ambiente/ PPG STMA da  
Universidade Evangélica de Goiás/  
UniEVANGÉLICA como requisito  
parcial à obtenção do grau de  
MESTRE.

Aprovado em 10 de maio de 2023.

**Linha de pesquisa: Desenvolvimento e Territorialidade**

### Banca examinadora



Prof. Dr. Eumar Evangelista de Menezes Junior  
Presidente/Orientador (UniEVANGÉLICA)



Prof. Dr. Francisco Itami Campos  
Examinador Interno (UniEVANGÉLICA)



Prof. Dr. Rildo Mourão Ferreira  
Examinador Externo (UniEVANGÉLICA)

Dedico esse trabalho à minha rainha, minha mãe Noêmia Luciano da Silva, ao meu amado esposo Anderson Martins Pereira, meus grandes incentivadores. Aos meus filhos, Anderson Felipe e Vitória Karolyne, por serem o grande alicerce para tudo que sempre sonhei construir, na esperança de deixar-lhes como herança o exemplo da única conquista que vale realmente a pena: o conhecimento.

Eu sou o que me cerca. Se eu não preservar o que me cerca,  
eu não me preservo (ORTEGA; GASSE)

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA 01.</b> Dinâmica espacial da área de lavouras em Goiás.....	37
<b>FIGURA 02.</b> Local de destinação dos resíduos em Itapaci.....	50
<b>FIGURA 03.</b> Local de destinação dos resíduos em Itapaci.....	51
<b>FIGURA 04.</b> Local de destinação dos resíduos em Itapaci.....	51
<b>FIGURA 05.</b> Local de destinação dos resíduos em Itapaci.....	52
<b>FIGURA 06.</b> Local de destinação dos resíduos em Itapaci.....	52
<b>FIGURA 07.</b> Local de destinação dos resíduos em Itapaci.....	53

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>GRÁFICO 01.</b> Processo de Design para o Desenvolvimento de Produtos Circulares. .....	08
<b>GRÁFICO 02.</b> Evolução da Economia Linear para a Economia Circular. ....	09
<b>GRÁFICO 03.</b> Destinação de recursos sólidos urbanos por países selecionados. ...	13

## LISTA DE QUADROS

**QUADRO 01.** Comparação do antes e depois (esperado) da Política Nacional de Resíduos Sólidos (2010). ..... 18

**QUADRO 02.** Legislações convergidas ao tratamento dos resíduos sólidos no município de Itapaci, Estado de Goiás. .... 49

## **LISTA DE TABELAS**

<b>TABELA 01.</b> Representatividade da amostra do SNIS/RS (2010 e 2019).....	20
<b>TABELA 02.</b> Processos de transformações utilizados para o gerenciamento de resíduos sólidos domiciliares.....	44

## LISTA DE SIGLAS

<b>ABNT</b>	Associação Brasileira de Normas Técnicas
<b>ABRELPE</b>	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
<b>BNDES</b>	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
<b>CEMPRE</b>	Compromisso Empresarial para Reciclagem
<b>CONAMA</b>	Conselho Nacional do Meio Ambiente
<b>FUNASA</b>	Fundação Nacional de Saúde
<b>GEE</b>	Gás de Efeito Estufa
<b>IBAM</b>	Instituto Brasileiro de Administração Municipal
<b>IBGE</b>	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
<b>MMA</b>	Ministério do Meio Ambiente
<b>NBR</b>	Norma Brasileira
<b>PGIRS</b>	Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos
<b>PMSB</b>	Plano Municipal de Saneamento Básico
<b>PNRS</b>	Pesquisa Nacional de Saneamento Básico
<b>PNRS</b>	Política Nacional de Saneamento Básico
<b>PMSB</b>	Plano Municipal de Saneamento Básico
<b>PRAD</b>	Projeto de Recuperação de Área Degradada
<b>PROSAB</b>	Programa de Pesquisa em Saneamento Básico
<b>PRSB</b>	Panorama de Resíduos Sólidos do Brasil
<b>RSU</b>	Resíduos Sólidos Urbanos
<b>SEMARH</b>	Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos
<b>SECIMA</b>	Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
<b>SNIS</b>	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

## RESUMO

A presente Dissertação se dispõe a responder de forma científica a seguinte problemática: O Plano Municipal de Resíduos Sólidos aplicado pelo Poder Público na cidade de Itapaci (Goiás) é eficaz e atende as especificações dos Planos Nacional e Estadual? O estudo nas suas entrelinhas descreve e analisa a agenda e as diretrizes da política pública de Resíduos Sólidos, gravado e institucionalizado legalmente pelo Poder Público na cidade de Itapaci, Estado de Goiás, mensurando sua eficácia a partir das dimensões legais que escrevem os Planos Nacional e Estadual (Goiás). Para a realização da pesquisa foi adotada uma metodologia preenchida das abordagens dedutiva e qualitativa e dos procedimentos bibliográfico, historiográfico, fotográfico e documental. Os instrumentos metodológicos permitiram a realização da presente pesquisa e a conquista dos seus resultados científicos, pesquisa que se fez descritiva em todo os três capítulos e explicativa no terceiro capítulo. Em resultados, cientificamente, o estudo confirma que o Plano Municipal de Recursos Sólidos aplicado pelo Município de Itapaci, apesar de estar em consonância jurídico-ambiental com os Planos Nacional (Brasil) e Estadual (Goiás), dentro das variáveis ambientais, não alcança eficácia e não vem contribuindo para com uma gestão ambiental sustentável. A agenda municipal dirigida ao tratamento dos resíduos sólidos não atende com eficácia as necessidades do município para com o trato ambiental dos resíduos despejados pela população, confirmando assim a necessidade de sua revitalização, enquanto, política pública ambiental.

**Palavras-chave:** Goiás. Itapaci. Resíduos Sólidos. Plano Municipal. Gestão. Ineficácia.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	01
<b>CAPÍTULO I - GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL</b> .....	06
1.1 Meio ambiente, despejo e tratamento dos resíduos sólidos.....	06
1.2 Gestão dos resíduos sólidos e o desenvolvimento sustentável .....	10
1.2.1 A economia circular - instrumento para o crescimento sustentável .....	14
1.3 A Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) .....	17
<b>CAPÍTULO II - LEGISLAÇÃO NACIONAL E ESTADUAL ACERCA DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL</b> .....	26
2.1 Resíduos Sólidos .....	26
2.2 Plano Legislativo (Lei Federal nº 12.305/2010) da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) .....	30
2.2.1 Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Goiás .....	35
2.2.2 Legislação municipal.....	39
2.3 Métodos de disposição final dos resíduos sólidos e os impactos no meio ambiente.....	42
<b>CAPÍTULO III - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE ITAPACI/GOIÁS</b> .....	47
3.1 Município de Itapaci/Goiás .....	47
3.2 Realidade (2023) da destinação dos resíduos sólidos no município.....	49
3.3 Análise da eficácia do PMRS (Itapaci) x PNRS (Nacional) .....	54
<b>CONCLUSÃO</b> .....	57
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	58
<b>ANEXOS</b> .....	65
ANEXO 01 - Documentos relacionados ao Plano Municipal de Saneamento Básico de Itapaci.....	66
ANEXO 02 - TRABALHO SUMETIDO - REVISTA QUALIS A4.....	74

## INTRODUÇÃO

Ao pensar em lixo é importante lembrar que é algo gerado todos os dias, tanto pelas pessoas em suas casas ou no trabalho, quanto por escolas, empresas, indústrias etc. O lixo é gerado, por variadas vezes, a partir de embalagens de produtos, restos de alimentos de banheiro, entre outros, resíduos recicláveis e não recicláveis. Os resíduos sólidos nada mais são do que lixos gerados/produzidos pelas atividades humanas.

Para com esse trabalho acadêmico ao utilizar o termo 'resíduo' considera-se toda a energia que ainda está presente no material e que ainda não foi aproveitada. Quando se fala em resíduos sólidos em vez de lixo, significa pensar na otimização energética da matéria-prima utilizada, por meio de uma forma adequada de destinação do material, sendo utilizado da coleta, do descarte e do processamento de todas as partes (sólidos, líquidos e gasosos) que são produzidos no ciclo de gestão agendado e dirigido ao tratamento de resíduos sólidos (ARAÚJO, 2022).

No conceito de resíduos sólidos estão inseridos descartes provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, que exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (TORRES, 2015).

Sobre o descarte e o risco de impactos ambientais, Paiva e Ribeiro (2005) salientam que os impactos ambientais negativos do despejo inadequado de resíduos sólidos podem ser facilmente observados em todo o mundo em desenvolvimento. Eles destacaram no primeiro quinquênio do Século XXI que um dos principais problemas ambientais que os países em desenvolvimento enfrentam é

o descarte inadequado de resíduos sólidos e as estratégias de gerenciamento. Para eles, desde a Revolução Industrial, os resíduos sólidos têm sido um grande problema ambiental no globo.

Acerca do descarte, tem-se que os resíduos biodegradáveis, por exemplo, produtos de papel, restos de comida, bem como vegetação como grama e galhos e os não biodegradáveis, como por exemplo, metais, latas de alumínio, plásticos, computadores quebrados, e peças de automóveis. Essa parte não biodegradável, como não se decompõe com facilidade, é acumulada em lixões e traz grandes prejuízos à água, à terra e às pessoas ao seu redor, fato que provoca muitos danos ambientais (PAIVA; RIBEIRO, 2005).

A gestão dirigida ao tratamento dos resíduos deve ser agenda e implementada com eficácia. Uma gestão preenchida de fragilidades nesse sentido, destacando a falta de práticas eficientes de gerenciamento, políticas ambientais e sustentáveis, acarreta riscos à saúde, falta de estética, congestionamento de tráfego, bloqueio de drenagens e desconforto.

Uma gestão de resíduos adequada, preenchida por políticas públicas ambientais eficazes dirigidas a um meio ambiente sustentável oferece oportunidades para melhorias na saúde, geração de renda e redução da vulnerabilidade.

De fato, a gestão de resíduos contemplada com a ausência de políticas eficazes traz problemas de eliminação de resíduos. Estes problemas estão se tornando complexos à medida que a população e a produção industrial aumentam desde a gestação da Revolução Industrial (TORRES, 2015).

No Brasil, desde o ano de 2010, está agendada a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS). Essa política pública foi criada por meio da Lei Federal nº 12.305. A partir do texto da legislação, foram criadas e aprimoradas as políticas estaduais e municipais. Nesse contexto, no ano de 2002, com alterações gravadas no ano de 2023, foi criado e aprimorado o Plano dirigido aos Resíduos Sólidos pelo Estado de Goiás (Lei Estadual 14.248/2002 [Lei Estadual 21.830/2023]).

Neste cenário, delimitando como assunto a gestão dos resíduos sólidos no Brasil, recortando e tratando as Políticas Nacional (Brasil) e Estadual (Goiás) que convergem ao tratamento dos resíduos, o presente estudo tem por objeto recortado a análise da eficácia do Plano Municipal de Resíduos Sólidos, gravado e aplicado pelo Poder Público Municipal de Itapaci, Goiás.

A pesquisa desenhada cientificamente nesse sentido visa responder ao seguinte problema: O Plano Municipal de Resíduos Sólidos aplicado pelo Poder Público na cidade de Itapaci (Goiás) é eficaz e atende as especificações dos Planos Nacional e Estadual?

O recorte que escreve o objeto está alinhado a área de concentração do Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* da Universidade Evangélica de Goiás, que subsidia a realização da pesquisa. O programa tem como área de concentração 'Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente'. A área está na interface entre dois grandes sistemas indissociáveis, social e natural, cuja intersecção demanda diversidade de competências e atuação interdisciplinar com constante colaboração, trocas de conhecimento e convergência. Essa interface, seguindo a proposta pedagógica do Programa permitiu a execução e o desenvolvimento da Dissertação e seus resultados, sustentado na 'Linha 02', que tem como um dos seus objetivos, analisar e avaliar as ações e intervenções do Estado na preservação do meio ambiente, considerando territorialidade urbana.

Nesse sentido, a presente Dissertação se dispõe a observar a agenda e as diretrizes da política pública que escreve o Plano Municipal de Recursos Sólidos, gravado e aplicado pelo Poder Público na cidade de Itapaci, Estado de Goiás e a mensurar sua eficácia, dimensionando-a com os Planos Nacional e Estadual (Goiás).

Para a realização da pesquisa foi adotada uma metodologia preenchida das abordagens dedutiva e qualitativa e dos procedimentos bibliográfico, historiográfico, fotográfico e documental. Os instrumentos metodológicos permitiram a realização da presente pesquisa e a conquista dos seus resultados científicos, pesquisa que se fez descritiva em todo os três capítulos e explicativa no terceiro capítulo. Nessa corrente, no desenvolvimento da pesquisa, nos dois primeiros capítulos foi empregada abordagem dedutiva e os procedimentos bibliográfico e documental. Para lograr êxito e ser mantida a segurança acadêmica neles foi aplicada a técnica de revisão de literatura a partir de buscas nas plataformas Scielo e CAPES de artigos. Ainda foram levantadas e aplicadas as fontes materiais jurídicas, legislações que contemplam a temática recortada, ou seja, os Planos Nacional e Estadual (Goiás) dirigidos à gestão dos resíduos sólidos. No terceiro e último capítulo foi empregada abordagem qualitativa e os procedimentos bibliográficos, historiográficos, fotográficos e documentais. Para lograr êxito e ser mantida a

segurança acadêmica nele foi aplicada a fotografia científica, da qual foram coletadas e analisadas as figuras (Figura 01 à Figura 10). Sobre as figuras, empregada a abordagem qualitativa, foi analisado e entregue resultado científico quanto a eficácia do Plano Municipal de Recursos Sólidos, gravado e aplicado pelo Poder Público na cidade de Itapaci, Estado de Goiás. Para o emprego e êxito da abordagem qualitativa foram empregados os procedimentos bibliográficos, historiográficos e documentais. O plano bibliográfico trabalhado, neste capítulo, foi alcançado com o resultado já conquistado com as pesquisas descritivas realizadas nos dois primeiros capítulos. A historiográfica serviu para ser apresentado historicamente o município de Itapaci, enquanto a abordagem documental serviu para acessar os documentos legais e municipais dirigidos à gestão do Plano de resíduos sólidos.

Com esse desenho metodológico, a Dissertação foi estruturada e desenvolvida em 03 (três) capítulos. No primeiro capítulo, foram descritos definições e conceitos sobre a gestão de resíduos sólidos no Brasil, dirigindo-as à proteção do meio ambiental natural.

Já, no segundo capítulo, foi mapeado em descrição as normas (regras jurídicas) que disciplinam a gestão de resíduos sólidos no Brasil. No contexto, foram destacados e apresentados a dimensão dos Planos Legislativos, Federal e Estadual (Goiás) sendo sistematicamente trabalhadas as legislações: Lei Federal nº 12.305 de 02 de agosto de 2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)); Lei Estadual (Goiás) nº 14.248 de 29 de julho de 2002 (Plano/Gestão de Resíduos Sólidos no Estado de Goiás). Tão logo, sistematicamente foi apresentado e trabalhado o plano municipal, de modo geral, que converge na gestão de tratamento dos resíduos sólidos para com os municípios brasileiros. Esse passo foi importantíssimo para a análise e apresentação dos resultados no terceiro e último capítulo.

No último capítulo, foi apresentada à gestão de resíduos no município de Itapaci, Estado de Goiás. No contexto jurídico-ambiental, foram analisadas as legislações municipais, sendo destaque: Lei 1.220 de 11 de maio de 2010. Esta lei escreve o Plano Diretor e o processo de planejamento do município de Itapaci. No capítulo, ainda aplicando a fotografia científica, foram coletadas e analisadas as figuras (Figura 01 à Figura 10). Sobre as figuras, empregada a abordagem qualitativa, foi analisado e entregue o resultado científico quanto a ineficácia do

Plano Municipal de Recursos Sólidos, gravado e aplicado pelo Poder Público na cidade de Itapaci, Estado de Goiás.

# **CAPÍTULO I - GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL**

A geração de resíduos está relacionada ao surgimento de tecnologias que convertem recursos naturais em matéria-prima para a fabricação de produtos. O desenvolvimento de novos materiais foi pensado com o intuito de apenas atender às demandas pertinentes, ignorando os impactos ocasionados pelo descarte pós-consumo. Nesse contexto, o presente capítulo apresenta definições e conceitos sobre o meio ambiente e um mapa textual da gestão de resíduos sólidos no Brasil.

## **1.1 Meio ambiente, despejo e tratamento dos resíduos sólidos**

De acordo com Cosenza *et al.*, (2020) a economia linear traduz-se pelas fases de extração, produção, consumo e resíduos, resultando no uso excessivo dos recursos naturais em um nível superior à sua capacidade de regeneração, em uma ponta e na geração de montanhas de resíduos urbanos, na outra.

Para Artemisia e Gerdau (2022), este modelo econômico não reconhece os limites da natureza, da qual, lembram que a disponibilidade de recursos é finita. A verdade é que, no mundo idealizado, não seria necessário lidar com o lixo. A tarefa de fazer a gestão de todo o resíduo gerado, sem causar danos ao meio ambiente e às populações, nem sequer seria uma preocupação. Todavia, sabe-se que, caso a humanidade continue produzindo alimentos, moradias, medicamentos, tecnologias e outros itens dos quais necessita para a garantia de uma vida satisfatória, sem lidar com o lixo de maneira correta, colocará a sociedade e o meio ambiente em perigo.

O lixo excessivo é um dos grandes desafios enfrentados na atualidade. É também a consequência de mais de um século de atividade econômica negligente às limitações da natureza e aos seus recursos. De acordo com a Organização das Nações Unidas (2018), a humanidade produz mais de dois bilhões de toneladas de lixo por ano. Só em 2016, dados do Banco Mundial (2018), 7,6 (sete vírgula seis) bilhões de pessoas foram responsáveis pela geração de 2,01 (dois vírgula zero um) bilhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos (apud ARTEMISIA; GERDAU, 2022).

Quanto maior a renda do país, maior a produção de lixo. Nesse sentido, com o desenvolvimento das cidades e aumento da população, cresce a oferta de produtos e serviços variados aos seus cidadãos, o que reflete, diretamente, na produção de lixo.

Sobre o assunto, Artemisia e Gerdau (2022, p. 4) explicam que:

[...] as diferenças no padrão de consumo desencadeadas pela desigualdade econômica entre países são refletidas no lixo que é gerado. Países de renda alta abrigam 17% da população mundial, mas são responsáveis por 34% de todo o resíduo produzido mundialmente. Países de renda baixa, por sua vez, abrigam 9% da população mundial, e são responsáveis por somente 5% do resíduo mundial.

Projeções do Banco Mundial (2018) mostram que o aumento no volume do lixo no mundo, até 2030, será motivado também pelo crescimento dos países que estão em desenvolvimento. De acordo com essas projeções, países de renda alta terão menor participação nesse processo, uma vez que já atingiram um ponto de desenvolvimento em que o consumo de recursos naturais já representa uma parcela menor de seu Produto Interno Bruto (PIB).

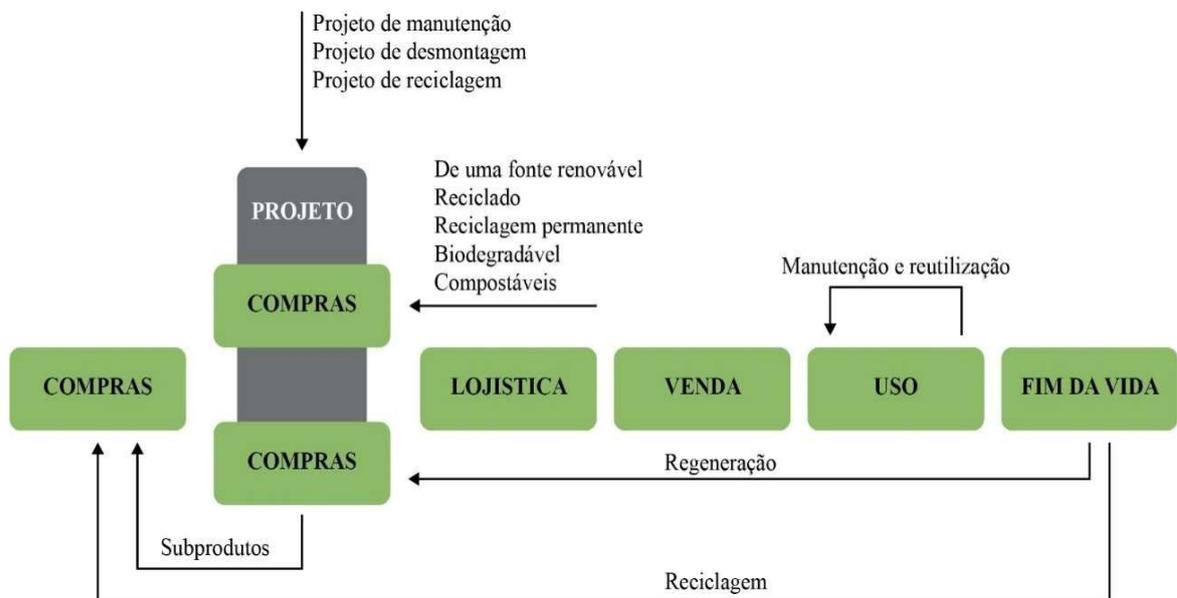
Na América Latina, fenômenos como aumento da urbanização, crescimento econômico e número significativo de pessoas que saem da condição de pobreza para ingressar na classe média emergente, somados aos padrões de consumo insustentáveis do atual modelo econômico, são algumas razões do constante aumento na geração de resíduos sólidos urbanos (ONU, 2018).

O futuro abriga um cenário onde o crescimento econômico de cada país terá gerado, em maior ou menor grau, bilhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos todos os anos (ONU, 2018). Para contrapor-se a esse insustentável modelo econômico, vem ganhando cada vez mais destaque o conceito de economia circular, que propõe uma mudança comportamental na maneira de consumir e utilizar os recursos naturais e resíduos.

Segundo Cosenza *et al.* (2020) a economia circular traz como proposta uma mudança na forma de design e consumo dos produtos, no processo de exploração de matérias-primas e resíduos e na ação conflituosa entre a sustentabilidade ambiental e o crescimento econômico. Quando explicam [...] “trata-se, de uma solução que, pelo menos teoricamente, une o modelo sustentável com o ritmo tecnológico e comercial do mundo moderno, minimizando o impacto humano no meio ambiente” (COSENZA, *et al.*, 2020, p. 8).

Na economia circular, “a ideia é que os produtos e materiais não sejam descartados, mas mantidos em circulação, otimizando o uso de recursos naturais empregados em sua fabricação e permitindo a regeneração dos sistemas naturais”, como ensinam Artemisia e Gerdau (2022, p. 9). Neste novo paradigma econômico,

existe uma hierarquia segundo a qual deve-se priorizar a não geração e redução de resíduos antes mesmo de sua recuperação. O diagrama apresentado no Gráfico 01 a seguir apresentada demonstra como deve ser concebido o processo de fabricação em um modelo de economia circular, desde a concepção do produto até sua destinação final.

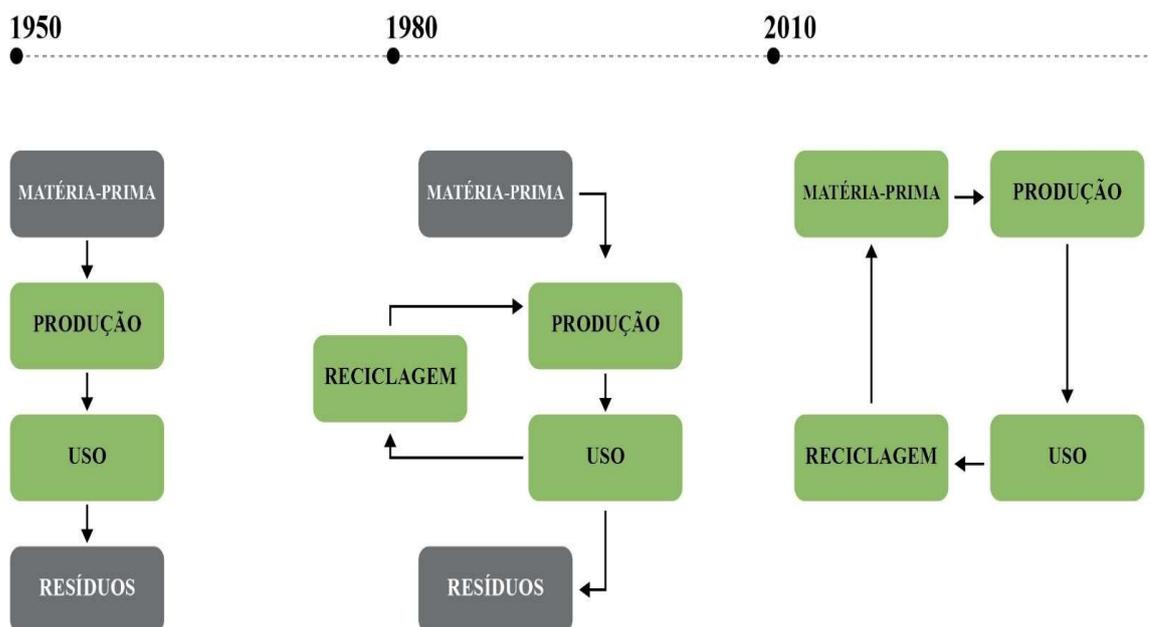


**GRÁFICO 01.** Processo de Design para o Desenvolvimento de Produtos Circulares.  
Fonte: (LEONTIEF, 2007, p. 27).

Observando o conteúdo inscrito na Figura, para Leontief (2007, p. 3), a visão econômica circular apresenta todo o sistema das relações econômicas como “uma longa estrada que faz um grande círculo e volta ao ponto de partida”. O que era visto como um resíduo no modelo de economia linear, no modelo circular é transformado em recurso, pois a transição redireciona o foco para a reutilização, reparação, renovação e reciclagem dos materiais e produtos existentes.

Este novo paradigma tem recebido cada vez mais atenção da sociedade civil, das empresas e dos órgãos governamentais, que parecem demonstrar legítima preocupação com o futuro da humanidade há algum tempo. Analisando a evolução do comportamento adotado pela seara empresarial nos últimos 70 (setenta) anos, verifica-se uma tentativa de mudança, a partir dos anos 1980, quando, acredita Cosenza *et al.* (2020) que começaram as exigências de se repensar as estratégias e modelos de mercado para garantir a competitividade dos setores industriais e o patrimônio dos recursos naturais.

Na mesma corrente, o Gráfico 02 apresentada a seguir traduz essa evolução de pensamento dos processos de fabricação, consumo e descarte apresentando como marcos temporais os anos de 1950, 1970 e 2010:



**GRÁFICO 02.** Evolução da Economia Linear para a Economia Circular.  
Fonte: (LEONTIEF, 2007, p. 27).

Das representações inscritas pela Figura, verifica-se que a tentativa de passagem do modelo econômico linear para um modelo de economia circular implica, verdadeiramente, em uma nova forma de pensar o fluxo de produção, desde o *design* até o final da vida útil do produto. É neste contexto que a gestão de resíduos assumiu grande relevância nas perspectivas econômica, social e ambiental, tornando-se também uma prioridade estratégica nas políticas governamentais dos países.

Se a ideia é promover o desenvolvimento econômico com atuação pautada nos princípios de proteção ambiental e do desenvolvimento sustentável, encerrando práticas inadequadas e viabilizando, assim, uma transição rumo a um modelo econômico circular, o primeiro passo é garantir a universalização da gestão adequada de resíduos sólidos, como afirma a ABRELPE (2021).

Portanto, até recentemente, o modelo de produção e consumo era basicamente linear, ou seja, consistia em uma sequência de etapas desde a extração de recursos, produção e consumo até o descarte de resíduos. Este sistema é altamente ineficiente e insustentável no tempo. Vive-se num planeta finito

em que os consumíveis (combustíveis, materiais) são limitados para uma população exigente e crescente. Além disso, tanto os processos produtivos quanto os resíduos gerados muitas vezes têm alto impacto no meio ambiente e nos seres vivos (PAIVA; RIBEIRO, 2005).

De fato, a forma de melhor combater a esses efeitos é mudar o modelo de produção e consumo, passando de um modelo econômico linear para uma economia circular que emula a natureza, convertendo resíduos em recursos. Este tipo de economia promove, desde a primeira etapa, a redução do consumo, levando em consideração a vida útil do produto e, ao final desta, sua reutilização ou reciclagem (SANTOS, 2019).

Mas, para implementar o modelo de economia circular, é preciso mudar a mentalidade dos gestores que estão à frente do gerenciamento das atividades empresariais nas empresas e dos consumidores. Os gestores, por sua vez, precisam adotar o *design* de produtos de acordo com os princípios da economia circular, utilizando resíduos como matéria-prima e reduzindo produtos não reutilizáveis (COSENZA, *et al.*, 2020).

O modelo de produção da economia circular defende o uso de tantos materiais biodegradáveis quanto possível na fabricação de bens de consumo, nutrientes biológicos, para que estes possam retornar à natureza sem causar danos ambientais quando sua vida útil terminar. Nos casos em que não é possível utilizar materiais ecológicos, mas sim nutrientes técnicos: componentes eletrônicos e metálicos, baterias etc.; pretende-se facilitar a sua simples desmontagem para lhes dar uma nova vida e reincorporá-los no ciclo de produção para fazer um novo item. Quando isso não for possível, eles devem ser reciclados de forma ambientalmente correta (BRITTO, 2016; ARTEMÍSIA; GERDAU, 2022).

## **1.2 Gestão dos resíduos sólidos e o desenvolvimento sustentável**

É relevante estabelecer uma definição para desenvolvimento sustentável antes de entrar no diálogo, sendo este a ideia de que as sociedades humanas devem viver e atender às suas necessidades sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender às suas próprias necessidades. A definição oficial de desenvolvimento sustentável foi apresentada pela primeira vez no Relatório *Brundtland* em 1987. Especificamente, o desenvolvimento sustentável é uma forma de organizar a sociedade para que ela possa existir no longo prazo. Isso significa

levar em conta tanto os imperativos presentes quanto os do futuro, como a preservação do meio ambiente e dos recursos naturais ou a equidade social e econômica (SANTOS, 2019).

Tamanha é sua relevância para a humanidade, que a Revolução Industrial está ligada ao seu surgimento. A partir da segunda metade do Século XIX, as sociedades ocidentais começaram a descobrir que suas atividades econômicas e industriais tinham um impacto significativo no meio ambiente e no equilíbrio social. Várias crises ecológicas e sociais ocorreram no mundo e despertaram a consciência de que era necessário um modelo mais sustentável (RIBEIRO; KRUGLIANSKA, 2014).

A seguir são destacados alguns exemplos das crises econômicas e sociais que abalaram o mundo no Século XX; 1907: a crise bancária americana em 1923: a crise da hiperinflação americana; 1929: começa a crise financeira da década de 1930; 1968: os protestos mundiais contra as elites burocráticas<sup>1</sup>; 1973 e 1979: choques do petróleo; 1982: o choque da dívida dos países em desenvolvimento (RIBEIRO; KRUGLIANSKA, 2014).

E ainda são citados alguns exemplos de crises ecológicas: 1954: Precipitação nuclear de Rongelap; 1956: Crise de Mercúrio de Minamata; 1957: Derramamento de óleo no Torrey Canyon; 1976: Desastre de Seveso; 1984: desastre de Bhopal; 1986: Desastre nuclear de Chernobyl; 1989: derramamento de óleo Exxon Valdez; 1999: desastre do Erika (RIBEIRO; KRUGLIANSKA, 2014, p. 19).

À medida que o conhecimento mundial da política global evoluiu, as primeiras conferências históricas foram organizadas. Em 1972, aconteceu em Estocolmo a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, a primeira grande reunião de líderes mundiais organizada pela Organização das Nações Unidas (ONU) para discutir o impacto humano no meio ambiente e como ele se relacionava com o desenvolvimento econômico (SANTOS, 2019).

---

<sup>1</sup> Em 1968, o ecologista e filósofo Garret Hardin escreveu um ensaio intitulado a tragédia dos comuns. Ele argumentou que se os indivíduos agirem de forma independente, racional e focado em seus interesses individuais, acabarão indo contra os interesses comuns de suas comunidades e exaurindo os recursos naturais do planeta. Dessa forma, o livre acesso humano e o consumo ilimitado de recursos finitos extinguiriam esses mesmos recursos. Hardin acreditava que, uma vez que o homem é compelido a procriar ilimitadamente, os recursos da Terra acabariam sendo superexplorados. Para ele, a humanidade precisava mudar radicalmente sua forma de usar os recursos comuns para evitar um desastre no futuro – esse seria o caminho para se manter na trilha do desenvolvimento sustentável (SANTOS, 2019).

Um dos principais objetivos deste encontro foi encontrar uma visão comum e princípios comuns para inspirar e orientar a população mundial a preservar o 'ambiente humano' (SANTOS, 2019).

Mas para gerir de forma adequada a questão do lixo, tecnicamente resíduos sólidos, de uma região, o pontapé de saída ou primeiro passo fundamental, segundo Artemisia e Gerdau (2022), seria o serviço de coleta, cuja cobertura varia muito de acordo com o nível de renda das nações. Quanto, explicam:

Países de renda mais baixa coletam, em média, 48% dos resíduos nas cidades, e essa proporção cai drasticamente em regiões fora do perímetro urbano, atingindo somente 26%. Países de renda mais alta, por outro lado, têm esse serviço quase que universalizado (ARTEMISIA, GERDAU, 2022, p. 5).

De acordo com o Banco Mundial (2018), em países menos desenvolvidos as dificuldades na provisão dos serviços de gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) estão geralmente relacionadas à limitação de recursos para investimento no setor e à baixa capacidade administrativa de governos locais, geralmente encarregados pelo manejo de resíduos sólidos.

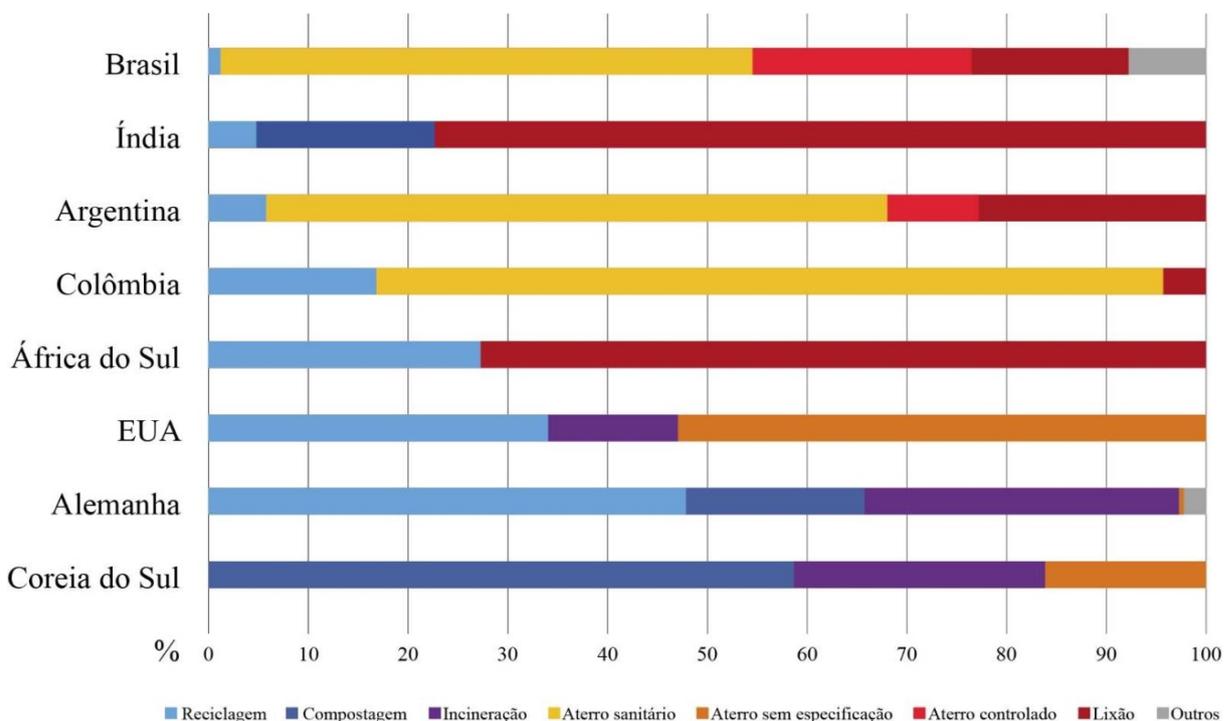
Em nível global, cerca de 70% (setenta por cento) de todo o lixo é destinado a aterros e lixões e apenas 30% (trinta por cento) sofrem algum tipo de tratamento; sendo que, destes 30% (trinta por cento), a reciclagem e a compostagem representam, respectivamente, apenas 13,5% (treze vírgula cinco por cento) e 5,5% (cincovírgula cinco por cento) (BANCO MUNDIAL, 2018).

Na América Latina e no Caribe, as taxas de reciclagem ainda são mais baixas entre 1% (um por cento) e 20% (vinte por cento). Na média, 4,5% (quatro vírgula cinco por cento) dos resíduos sólidos urbanos são reciclados, de modo que aproximadamente 94,5% (noventa e quatro vírgula cinco por cento) são destinados à disposição final, isto é, disposto sobre o solo ou incinerados (ONU, 2018).

De acordo com os dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) (2019), o Brasil quando comparado a outros países está posicionado numa situação nada confortável, já que apenas 1,6% (um vírgula seis por cento) dos resíduos sólidos urbanos gerados no país foram reciclados em 2018, enquanto a média de reciclagem mundial foi de 13,5% (treze vírgula cinco por cento).

O Gráfico 03 apresenta a destinação de recursos sólidos urbanos por

países:



**GRÁFICO 03.** Destinação de recursos sólidos urbanos por países selecionados.

Fonte: (BANCO MUNDIAL, 2018).

Microfilmando os dados inscritos no gráfico, verifica-se que a Coreia do Sul e a Alemanha atingiram níveis de reciclagem de 58% (cinquenta e oito por cento) e 48% (quarenta e oito por cento) respectivamente, enquanto o Brasil está atrás, inclusive dos vizinhos sul-americanos Argentina, com 6% (seis por cento) e Colômbia, com 17,2% (dezessete vírgula dois por cento) (BANCO MUNDIAL, 2018).

Segundo dados da ABRELPE<sup>2</sup> (2021), a geração de resíduos sólidos urbanos no Brasil sofreu influência direta da pandemia do COVID-19 durante o ano 2020, tendo alcançado um total de aproximadamente 82,5 (oitenta e dois vírgula cinco) milhões de toneladas geradas, sendo 225.965 (duzentos e vinte e cinco mil, novecentos e sessenta e cinco) toneladas diárias, uma média de 1,07 (um vírgula zero sete) kg de resíduo por brasileiro dia.

Regionalmente e nos moldes dos anos anteriores, de acordo com a ABRELPE (2021) a região com maior geração de resíduos é a Sudeste, com

<sup>2</sup> Fundada em 1976 por um grupo de empresários pioneiros nas atividades de coleta e transporte de resíduos sólidos, a ABRELPE tem pautado sua atuação nos princípios da preservação ambiental e do desenvolvimento sustentável, para representação e defesa do setor, com a missão de promover o desenvolvimento técnico-operacional da gestão de resíduos sólidos no Brasil.

cerca de 113.000 (cento e treze mil) toneladas diárias e 460 (quatrocentos e sessenta) kg/hab/ano; enquanto a região Norte representa aproximadamente 4% (quatro por cento) do total gerado, com cerca de 6 (seis) milhões de toneladas/ano e 328 kg/hab/ano; o que corrobora o entendimento de que quanto maior a renda da região, maior a produção de lixo.

Aumentando a geração de resíduos, aumenta também a quantidade de materiais dispostos para a coleta junto aos serviços de limpeza urbana. Em 2020, a região Sudeste também foi responsável pela maior massa coletada dentre as demais regiões do país, com pouco mais de 40 (quarenta) milhões de toneladas por ano (ABRELPE, 2021).

Enquanto as regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste já alcançaram índice de cobertura de coleta superior à média nacional, as regiões Norte e Nordeste, ainda apresentam pouco mais de 80% (oitenta por cento). Isso significa, de acordo com a ABRELPE (2021), que uma média de 20% (vinte por cento) dos resíduos gerados não são alcançados pelos serviços de coleta regular nos municípios localizados nessas regiões, confirmando a ideia de que quanto menor a renda da região, menor o índice de cobertura de coleta.

Está claro que o mundo demanda transformação e exige uma nova postura diante do desafio do gerenciamento dos resíduos sólidos. O Brasil não pode continuar varrendo seu lixo para debaixo do tapete. Ganhar eficiência na forma como utiliza-se os recursos tornou-se uma urgência, e garantir que a gestão dos resíduos gerados seja feita de forma adequada, minimizando riscos ambientais e à saúde das populações é um dever social, ético e moral que, em seus diferentes papéis e pesos de atuação, deve ser assumido por governos, empresas e cidadãos.

### *1.2.1 A economia circular - instrumento para o crescimento sustentável*

Analisando o cenário global nos últimos 20 (vinte) anos, verifica-se um crescimento do conceito de economia circular nas práticas de gestão e na sociedade em geral. Todavia, esse é um conceito que carece de amadurecimento e integração com o desenvolvimento e com a cultura empresarial, cuja eficácia em prol da sustentabilidade e do desenvolvimento sustentável passa por grandes desafios (LIEDER; RASHID, 2016).

A China, que atualmente (2023) tem uma das maiores indústrias de reciclagem do mundo, trouxe o conceito de economia circular no final dos anos 1990.

No ano de 2000, definiu alvos para o estabelecimento de medidas legais, políticas e sistemas institucionais para uma economia circular, lançando uma série de programas para promover esse novo modelo econômico (LIEDER; RASHID, 2016).

Na mesma linha de raciocínio, a União Europeia em 2015 aprovou um plano de ação instituindo metas de reciclar 65% (sessenta e cinco por cento) dos resíduos urbanos e reduzir a deposição em aterro a um máximo de 10% (dez por cento) até 2035. Além disso, previu medidas concretas para promover a reutilização e estimular a simbiose industrial, transformando um subproduto de uma indústria em matéria-prima para outra indústria, além de outras medidas voltadas para um fluxo circular da economia (SANTOS, 2019).

Apostando na transformação do fluxo linear de materiais (recurso→produto→resíduo) em um fluxo circular (recurso→produto→recurso reciclado) como o caminho de um crescimento econômico sustentável, o Brasil deu seus primeiros passos talvez um pouco antes. Foi na Conferência Eco 92, a Primeira Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, realizada no estado do Rio de Janeiro/ RJ, que o conceito de sustentabilidade começou a ser delineado (SANTOS, 2019).

Nesta época, já se discutia acerca das formas de suprir as necessidades da geração presente sem afetar a possibilidade das gerações futuras de suprir as suas, conceito de sustentabilidade, cunhado no Relatório 'Nosso Futuro Comum', em 1987. Estava sendo proposto, a partir desse momento, o estudo de uma nova forma de se configurar a civilização e a atividade humana, de modo que as sociedades e as suas economias pudessem produzir e expressar seu potencial e ao mesmo tempo preservar a biodiversidade, os ecossistemas naturais e a qualidade de vida das pessoas (SANTOS, 2019).

Segundo Viola e Leis (1990) o ambientalismo<sup>3</sup> surgiu no Brasil na segunda

---

<sup>3</sup> O ambientalismo é usado como um termo geral para se referir à preocupação com o meio ambiente e, particularmente, ações ou defesa para limitar os impactos humanos negativos no meio ambiente. Tais preocupações e ações não são novas e as raízes do que hoje entendemos como ambientalismo podem ser rastreadas até as civilizações antigas. O ambientalismo contemporâneo está associado a uma série de movimentos sociais e políticos que surgiram para promover filosofias e práticas ambientais específicas. Tem havido inúmeras tentativas de classificar essas atividades com a maioria adotando uma estratégia dualista contrastando aqueles que estão preocupados em proteger o meio ambiente por si só (ecocentrismo) e aqueles que estão preocupados com o meio ambiente por causa de seu papel no desenvolvimento humano (antropocentrismo). No entanto, está se tornando cada vez mais difícil agrupar a gama de preocupações, organizações e ações

metade da década de 1970, em razão da formação das primeiras Organizações Não Governamentais (ONG's) motivadas pela Eco 92 e pela busca de qualidade ambiental, encabeçada, especialmente, pelos países europeus. Os primeiros programas de coleta seletiva de lixo começaram a surgir na segunda metade da década de 1980 e consistiam, principalmente, no aproveitamento das embalagens (papéis, plásticos, vidros e metais).

Já a década de 1990 foi marcada pela busca de regulamentação de legislações sobre o tema, especialmente pelas primeiras propostas para a construção de uma política voltada para os resíduos sólidos, pela ampliação de experiências de coleta seletiva para o aproveitamento de embalagens e parceria com a formação de cooperativas de catadores. Nos anos 2000, mais precisamente em 2006 foi aprovado o Decreto-Lei (Federal) nº 5.940/2006, instituindo a separação dos resíduos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis (BRASIL, 2006).

Em 2007, foi promulgada a Lei Federal nº 11.445 de Saneamento Básico, determinando que o Plano Municipal de Resíduos Sólidos deveria integrar o Plano Municipal de Saneamento (BRASIL, 2007). Em 2010, o Governo Federal promulgou a Lei Federal nº 12.305, que estabeleceu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), marco regulatório da gestão dos resíduos sólidos no país (BRASIL, 2010).

A PNRS criada pela Lei Federal nº 12.305 de 2010 e regulamentada pelo Decreto-Lei (Federal) nº 7.404 de 2010, criou como um dos seus principais instrumentos o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES), que não pode, nem deve, ser confundido com a Lei, como está inscrito em seu próprio texto (BRASIL, 2022), visto que representa a estratégia de longo prazo em âmbito nacional para operacionalizar as disposições legais, princípios, objetivos e diretrizes da política. Tal plano tem início com o diagnóstico da situação dos resíduos sólidos no país, seguido de uma proposição de cenários nos quais são contempladas tendências nacionais, internacionais e macroeconômicas, com base nas quais são propostas as metas, diretrizes, projetos, programas e ações voltadas à consecução dos objetivos da Lei para um horizonte de 20 (vinte) anos (BRASIL, 2022). Segundo a ABRELPE (2021), apesar da vigência de uma Política Nacional de Resíduos

---

ambientais dessa maneira, até porque o século 21 viu as preocupações ambientais serem cada vez mais abordadas por meio de várias formas de políticas públicas.

Sólidos desde 2010, o país ainda permanece com um sistema linear de gestão de resíduos sólidos.

### 1.3 A Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS)

Conforme descrito no tópico anterior, o Brasil tem como marco regulatório da gestão dos resíduos sólidos a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), aprovada no ano de 2010. Nesta Política foram previstas ações que cabiam ao Governo (como o apoio às usinas de reciclagem e aos catadores, além de aportes financeiros para a construção de aterros), às empresas (mudanças no *design* das embalagens, investimento nos 'refis', e a logística reversa); e à própria sociedade civil organizada (campanhas para a adoção de hábitos mais sustentáveis, incluindo aí a reciclagem doméstica por parte dos consumidores em geral) (BRASIL, 2010).

Neste citado ano de 2010, o Brasil finalizou sua Política Nacional de Resíduos Sólidos, uma Lei transversal que visa diminuir o volume total de resíduos produzidos nacionalmente e aumentar a sustentabilidade da gestão de resíduos sólidos do nível local para o nível nacional. Resíduos públicos, domésticos, industriais, de mineração, agrofloretais, instalações de transporte, construção e saúde são todos cobertos por esta política, e grande parte da responsabilidade pelo pagamento ou gerenciamento de resíduos recai sobre seus produtores.

A logística reversa, baseada no princípio do 'poluidor-pagador', fornece um componente central da lei, especialmente no que se refere a (a) pesticidas, resíduos perigosos e embalagens associadas; (b) baterias; (c) pneus; (d) óleos lubrificantes e suas embalagens; (e) lâmpadas fluorescentes, lâmpadas de vapor de sódio e mercúrio e lâmpadas mistas; e (f) produtos e componentes eletrônicos (SANTOS, 2019).

A Lei apresenta uma variedade de opções para os produtores trabalharem em conjunto em seus setores, com prestadores de serviços de logística reversa e com os governos municipal e estadual para gerenciar os fluxos de resíduos e recuperar, reciclar e, por fim, descartar esses materiais (BRASIL, 2010).

Esperou-se então mudanças relacionadas aos aspectos considerados importantes para a questão dos resíduos sólidos no Brasil dentro do setor público e privado, envolvendo desde catadores até toda população.

O Quadro 01 traz a comparação do antes e depois (esperado) da implementação desta Política para alguns destes setores.

	ANTES	DEPOIS (esperado)
--	-------	-------------------

<b>Poder Público</b>	Pouca prioridade para a questão dos resíduos sólidos.  A maioria dos municípios destinava os dejetos para Lixões a céu aberto.	Municípios devem traçar um plano para gerenciar os resíduos sólidos da melhor maneira possível, buscando a inclusão dos catadores.
	Não há aproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos (RSO).  Coleta seletiva ineficiente e pouco expressiva.	Lixões passam a ser proibidos e devem ser erradicados até 2014, com a criação de aterros que sigam as normas ambientais.  Municípios devem instalar a compostagem para tratar os RSO.  Prefeituras devem organizar a coleta seletiva de recicláveis e orgânicos para atender toda a população, fiscalizar e controlar os custos desse processo.
<b>População</b>	Separação inexpressiva de lixo reciclável nas residências.  Falta de informações.  Atendimento da coleta seletiva pouco eficiente.	População deve separar o lixo reciclável na residência.  Realização de campanhas educativas sobre o tema dos resíduos sólidos e a sua importância.  A coleta seletiva deverá ser expandida.
	Manejo do lixo feito por atravessadores, com riscos à saúde.	Catadores deverão se filiar a cooperativas de forma a melhorar o ambiente de trabalho, reduzir os riscos à saúde e aumentar a renda.
<b>Catadores</b>	Predominância da informalidade no setor.  Problemas tanto na qualidade quanto na quantidade de resíduos.  Catadores sem qualificação.	Cooperativas deverão estabelecer parcerias com empresas e prefeituras para realizar a coleta e reciclagem.  Aumento do volume e melhora da qualidade dos resíduos que serão reaproveitados ou reciclados.
		Os trabalhadores passarão por treinamentos para melhorar a produtividade.

**QUADRO 01.** Comparação do antes e depois (esperado) da Política Nacional de Resíduos Sólidos (2010).

Fonte: (Adaptado de CEMPRE, 2013).

Estabelecendo uma ordem hierárquica que priorizava a não geração e redução de resíduos antes mesmo de recomendar o processo de recuperação ou minimização de riscos ambientais como reuso, reciclagem e tratamento, a PNRS trazia ainda a possibilidade de adoção de tecnologias que visavam à recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos (BRASIL, 2010).

Para Wirth e Oliveira (2016) a PNRS veio, sobretudo, mudar a mentalidade da sociedade brasileira sobre aquilo que usualmente é visto como lixo,

reconhecendo esse resíduo sólido passível de reutilização e reciclagem como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania. Há nesse sentido, uma diferenciação entre dois conceitos:

Resíduo sólido, material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder [...]

Rejeito, tipo de resíduo que não possui nenhuma possibilidade de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada (WIRTH; OLIVEIRA, 2016, p. 2).

Segundo Wirth e Oliveira (2016), na perspectiva de endereçar a problemática dos resíduos à geração presente, a PNRS criou o conceito de responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, de forma que, todos os atores envolvidos desde a geração desse produto até sua destinação final seriam responsáveis.

Isso porque, acreditava-se, quando da criação da Lei, na cooperação e corresponsabilização dos entes federativos, estadual e municipal, no universo das empresas e consumidores, assim como na mídia e nas universidades na missão de enfrentar o problema do lixo no país com o fim de buscar um crescimento econômico sustentável (SANTOS, 2019).

Expectativa que não parecia muito distante da realidade, quando da ocasião da aprovação da PNRS, onde ampla articulação, com forte participação da sociedade civil e das representações empresariais, sobretudo, a do Compromisso Empresarial para a Reciclagem (CEMPRE), que congregava empresas como a Coca-Cola e Unilever, e as grandes redes mercadistas, foram observadas. Após 12 (doze) anos de sua implementação, embora alguns avanços tenham sido alcançados, o país ainda enfrenta desafios para fazer com que a PNRS deixe de ser apenas um documento com boas diretrizes e intenções e torne-se parte da realidade nacional, conforme pontuam Artemisia e Gerdau (2022).

Para os autores, dentre as diversas dificuldades para implementação da PNRS no Brasil são enfrentadas pelo Estado, se fazem presentes: a falta de articulação entre União, Estados e municípios; o atraso na elaboração de um Plano Nacional de Resíduos Sólidos); a falta de competência técnica nas prefeituras para lidar com o tema; políticas públicas descontinuadas com mudanças de governo; a

falta de disponibilidade e orçamentário em municípios; e até mesmo; a falta de investimento (ARTEMISIA; GERDAU, 2022).

A PNRS é um verdadeiro ‘elefante que pariu ratos’, o que em outras palavras, traduz-se em algo que, após muita expectativa, resumiu-se à insignificância. Quanto, explica:

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) foi aprovada na última sessão do Congresso em dezembro de 2010, no apagar das luzes do segundo mandato do Presidente Lula. Ficava adormecida ou engavetada, por 20 anos. Neste período, proliferam os lixões, a fortuna de empreiteiras coletoras de lixo, e os ganhos das empresas que deixaram ao poder público os crescentes gastos com a coleta e a destinação do lixo urbano, ou mesmo rural, como é o caso das embalagens de fertilizantes e agrotóxicos (SANTOS, 2019, p. 4).

Reforça ainda Santos (2019) que no âmbito do Ministério do Meio Ambiente (MMA), dos esforços para a aprovação da PNRS e, depois, para a sua aplicação, a política trouxe uma tremenda frustração logo depois de mais dez anos. Sobre isso, Santos expõe que

os cemitérios de automóveis desfilam suas sucatas enferrujadas pelas estradas do Brasil e sacolinhas plásticas enfeiam a paisagem, matam os animais aquáticos, como bandeirolas de um futuro desolado. A ONU diz que em 2040 haverá mais plásticos no fundo dos oceanos do que peixes. No Monte Everest, a 8.400m de altura foram encontrados microplásticos em mais de 4.000 amostras de neve: resíduos de poliéster, nylon das roupas dos alpinistas, restos de máscaras, cordas e utensílios (2019, p. 4).

Pesquisas do Diagnóstico de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos do SNIS-RS 2010 (BRASIL, 2010) e 2019 (BRASIL, 2020) mostram que a implementação da PNRS ainda está lenta e muito aquém das metas por ela estabelecidas. Sobre isso, a Tabela 01 traz a representatividade da amostra do SINIS/RS entre os anos de 2010 e 2019:

Municípios que responderam a pesquisa	SNIS-RS	
	2010	2019
N. de municípios do país	2070	3712
% de municípios do país	37,20	66,60
% de população urbana do país	72,80	86,60

**TABELA 01** - Representatividade da amostra do SNIS/RS (2010 e 2019).

Fonte: SNIS/RS [2010] (BRASIL, 2012); SNIS/RS [2019] (BRASIL, 2020).

Para Santos (2019), boa parte dos empecilhos aos resultados esperados vieram justamente do poder público com governadores e prefeitos reclamando da inexecutabilidade da Lei que previa cinco anos para a sua execução. A autora reforça que

[...] quando o poder público sinaliza negativamente, o sinal é interpretado pelas empresas como ‘vamos devagar’, e muitos serviços de logística reversa foram desativados, recicladoras foram à falência, o apoio a catadores foi paulatinamente sendo retirado. Campanhas para a conscientização do público e consumidores de um modo geral praticamente não foram feitas (SANTOS, 2019, p. 6).

O fato é que houve um aumento de 18% na geração de resíduos sólidos urbanos entre 2010 e 2019 (SNIS, 2019). O país ainda contabiliza mais de três mil lixões, sendo que de cerca de 5.570 (cinco mil, quinhentos e setenta) municípios brasileiros, ao menos 3.000 (três mil) ainda dispõe seus resíduos de forma inadequada (BRASIL, 2022).

Além disso, os resíduos sólidos continuam sendo vistos como um bem sem valor econômico (DIAS, *et al.*, 2020). A disposição final no solo continua sendo a principal destinação desses resíduos, já que 97% (noventa e sete por cento) são direcionados para lixões, aterros controlados e aterros sanitários (SNIS, 2019).

Ademais, a reciclagem não foi priorizada, uma vez que apenas 5% (cinco por cento) dos materiais potencialmente recicláveis foram reciclados em 2019 (SNIS, 2019). Também não houve inclusão social ou emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis. Aliás, somente 3,7% (três vírgula sete por cento) das prefeituras têm contrato formalizado com esses trabalhadores (BRASIL, 2022), que continuam em situação de vulnerabilidade ambiental, social e financeira (DIAS, *et al.*, 2020). No que diz respeito aos consumidores, afirma Santos (2019, p. 2), “mesmo para os que buscam adotar padrões mais sustentáveis dentro do frame consumo consciente, os serviços não estão disponíveis”.

De acordo com a ABRELPE (2021) há a constatação de que apesar de toda a legislação existente o volume de resíduos sólidos que segue para unidades de disposição adequada continua aumentando, denota a falta de prioridade para o tema e a carência de recursos para financiar soluções. A dificuldade em vivificar o que está na lei se inicia no processo legislativo.

Sobre explicam Artemisia e Gerdau que o:

[...] tempo de tramitação legislativa foi um sintoma social da pouca maturidade, no Brasil para implementação de uma Política Nacional para Resíduos. [...] esse processo de tramitação legislativa ter demorado 20 anos é um sintoma muito impactante. [...] conferir valor econômico aos resíduos, à inclusão dos catadores, nessa cadeia reversa da reciclagem foi extremamente inovador. Nesse sentido, a Lei de 2010 foi um consenso possível (2022, p. 3).

Reforçam Artemisia e Gerdau (2022, p. 6) que “a lei é muito boa, o que falta é articulação entre formulação e implementação adequada, envolvendo as três esferas governamentais e, sobretudo, a avaliação da política envolvendo todos os atores relacionados a ela”.

Por tal razão e na tentativa de modificar esse cenário, no ano de 2020, após 10 (dez) anos da implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, o Governo resolveu finalmente estruturar e efetivar o Plano Nacional de Resíduos Sólidos Urbanos (PLANARES, 2020).

Instrumento orientador de estratégias para a gestão e o gerenciamento de resíduos no país, com vigência por prazo indeterminado e com a obrigação de ser atualizado a cada quatro anos, o Plano Nacional de Resíduos Sólidos Urbanos deve contemplar, em seu conteúdo mínimo, conforme já mencionado anteriormente, a proposição de cenários, que incluem tendências nacionais, internacionais e macroeconômicas e consideram hipóteses ou eventos prováveis capazes de modificar a situação atual para a situação futura e desejada do país (PLANARES, 2020).

Com essa missão, o Plano projetou o futuro em dois cenários nomeados como Transformador e Realista, assim definidos:

**Cenário Transformador:** Cenário que pressupõe um desempenho positivo da economia mundial e altas taxas de crescimento do País, com as principais variáveis econômicas positivas estabilizadas em patamares elevados, avanço consistente nos sistemas estruturais voltados para sustentação de investimentos, e criação de um ambiente adequado para aprovação das reformas estruturantes necessárias ao alto nível de desenvolvimento econômico e social no período 2021 a 2040. No cenário transformador, considera-se, além da aprovação das reformas que viabilizariam o equilíbrio fiscal de longo prazo, também a efetiva implementação de um amplo e profundo conjunto de medidas voltadas para o aumento da produtividade e do investimento na economia, especialmente em infraestrutura e desenvolvimento tecnológico. Além disso, adotam-se projeções otimistas para o aumento da escolaridade e do capital

humano, resultando em maior potencial de crescimento no longo prazo.

**Cenário Realista:** Cenário adota a premissa de que a economia brasileira apresentará um crescimento constante, porém moderado, no período de 2021 a 2040, durante o qual as reformas estruturantes necessárias serão implementadas na esteira da reforma previdenciária já realizada em 2019, viabilizando o reequilíbrio das contas públicas de forma sustentada, com eliminação dos maiores gargalos existentes, sobretudo para investimento em infraestrutura, propiciando assim bases adequadas para a retomada positiva da economia. Neste cenário, haverá um crescimento balanceado dos investimentos no setor de resíduos sólidos, que terá condições de melhorar significativamente a qualidade e cobertura dos serviços, principalmente no tocante à destinação de resíduos sólidos e à disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Além disso, o ingresso de receitas oriundas da venda de ativos, leilões de concessão e de partilha será um importante fator de redução do endividamento público, com impactos positivos na recuperação das despesas com juros e do déficit nominal. A recuperação fiscal será acompanhada de uma melhora no ambiente de negócios, permitindo o direcionamento de recursos para a ampliação gradativa dos resultados das políticas públicas voltadas à melhoria da gestão de resíduos sólidos (BRASIL, 2020, *on-line*). **Grifo do autor**

O Cenário Realista foi adotado pelo Plano como referência para desdobramentos das diretrizes, estratégias, metas, programas e ações (BRASIL, 2020).

De acordo com o Plano (BRASIL, 2020), no contexto nacional da gestão de resíduos sólidos, tal cenário aponta para uma forte inclinação da Administração Pública ao afastamento da atuação direta em setores da economia, com o fim de assumir um papel de regulação, fiscalização e orientação na condução de políticas públicas. Isso se alinha às demandas sociais direcionadas à proteção do meio ambiente, com o estabelecimento de diretrizes, instrumentos, programas e incentivos a práticas de desenvolvimento sustentável, priorizando a valorização dos materiais descartados.

Nesta senda, a Administração Pública passaria a privilegiar o estabelecimento de políticas públicas voltadas à universalização dos serviços básicos, principalmente de coleta regular e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos, de forma a assegurar a disposição final ambientalmente adequada apenas dos rejeitos, com encerramento das unidades irregulares ainda presentes em grande parte do país (SANTOS, 2019).

O Plano, ainda numa perspectiva realista, estabelece, dentre outras, as

seguintes metas para o período de 2021 a 2040:

Aumentar a sustentabilidade econômico-financeira do manejo de resíduos pelos municípios; Aumentar a capacidade e gestão dos municípios; Eliminar práticas de disposição final inadequada, encerrar lixões e aterros controlados; Reduzir a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada; Promover a inclusão social e emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis; Aumentar a recuperação da fração seca dos RSU; Aumentar a reciclagem da fração orgânica dos RSU; Aumentar a recuperação e aproveitamento energético de biogás da RSU; Aumentar a recuperação e aproveitamento energético por meio de tratamento térmico de RSU; Aumentar a reciclagem dos resíduos da construção civil; Aumentar a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos de serviço de saúde (BRASIL, 2020, *on-line*).

Segundo Artemisia e Gerdau (2022), essas mudanças já estão acontecendo no mundo todo. Para que o Brasil entre nessa trilha, será fundamental promover a integração e a colaboração entre os diversos setores empresariais e elos da cadeia produtiva no mercado brasileiro.

Para Santos (2019), a gestão dos resíduos sólidos será parte fundamental, podendo dizer, crucial, desses impulsos de melhoria do ambiente, da saúde, e das condições de vida nas cidades e no planeta de um modo geral. E a PNRS é o que o Brasil tem. Dela deve-se partir e fazer os ajustes necessários para que o país possa progredir. Sem saneamento ambiental permaneceremos medievais.

Assim, o presente capítulo conclui que a PNRS abrange uma variedade de atores públicos e privados em muitos setores, mas tanto as cidades quanto as empresas se beneficiam do desenvolvimento de planos de gerenciamento de resíduos e da formação de consórcios. As parcerias público-privadas desempenham um papel importante para melhorar a disponibilidade e as taxas de reciclagem, gerenciar o fluxo de logística reversa e garantir a inclusão social.

A Lei também faz provisões especiais para acomodar os catadores, que tradicionalmente têm desempenhado um papel central no sistema de triagem e descarte de resíduos no Brasil. O alcance da comunidade e o treinamento fazem parte dos esforços para mudar para mais aterros municipais de resíduos sólidos. Oportunidades para novas tecnologias ou maior implantação de tecnologia incluem recuperação de eletrônicos usados, compactadores, digestores e compostagem de resíduos orgânicos e embalagens orgânicas.

O Governo Federal também delineou programas de subsídios e assistência aos governos locais para ajudar a melhorar a reciclagem e o treinamento, incluindo programas de inclusão social para comunidades catadoras de lixo. A Lei nacional também exige que estados, regiões e municípios elaborem estratégias locais para a implementação desse plano nacional. Redução de resíduos, melhor gerenciamento e melhor descarte são os principais componentes dessa política. No capítulo seguinte, tratar-se-á da legislação a nível federal, estadual e municipal.

## **CAPÍTULO II - LEGISLAÇÃO NACIONAL E ESTADUAL ACERCA DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL**

A gestão adequada de resíduos é uma parte essencial da saúde pública e ambiental da sociedade. A PNRS criou a estrutura para os programas de gerenciamento de resíduos perigosos e não perigosos. Os materiais regulamentados pela Lei Federal nº 12.305 de 2010 são conhecidos como resíduos sólidos (WIRTH; OLIVEIRA, 2016).

Nesse contexto, o presente capítulo serviu ao mapeamento e descrição das normas (regras jurídicas) que disciplinam a gestão de resíduos sólidos no Brasil. No ambiente textual foram destacados e apresentados, em primeira dimensão os Planos Legislativos, Federal e Estadual (Goiás), sendo sistematicamente trabalhadas as Leis: Lei Federal nº 12.305 de 02 de agosto de 2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)); Lei Estadual (Goiás) nº 14.248 de 29 de julho de 2002 (Plano/Gestão de Resíduos Sólidos no Estado de Goiás). Tão logo, foi sistematicamente apresentado e trabalhado o plano municipal que converge na gestão de tratamento dos resíduos sólidos para com os municípios brasileiros. Esse passo foi importantíssimo para a análise e apresentação dos resultados no terceiro e último capítulo.

### **2.1 Resíduos Sólidos**

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) desenvolveu regulamentos detalhados que definem quais materiais se qualificam como resíduos sólidos e resíduos perigosos. Compreender a definição de resíduo sólido é um primeiro passo importante no processo que estabelece para os geradores de resíduos perigosos seguirem ao determinar se o resíduo gerado é um resíduo perigoso regulamentado (BRASIL, 2010).

A PNRS no Brasil define resíduos sólidos como sendo

material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010, *on-line*).

A partir do texto legislativo, em consonância ao que já foi citado no corpo textual da presente Dissertação, resíduo sólido significa qualquer lixo ou refugo, lodo de uma estação de tratamento de esgoto, estação de tratamento de abastecimento de água ou instalação de controle de poluição do ar e outro material descartado, resultante de operações industriais, comerciais, de mineração e agrícolas, e de comunidades. Quase tudo o que se faz deixa para trás algum tipo de resíduo (BRASIL, 2010).

Os resíduos sólidos recebem uma classificação de acordo com a sua periculosidade, catalogada pela NBR 10.004, como descrito a seguir:

a) Resíduos Classe I - Perigosos: que apresentam periculosidade por serem produtos inflamados, corrosivos, reativos, tóxicos e patogênicos.

b) Resíduos Classe II - Não Perigosos: estão subdivididos nas seguintes classes: Resíduos II Classe A - Não inertes: não se enquadram nas classes I e II B, pois podem ser biodegradáveis, possuir compostos de combustível ou serem solúveis em água, como restos de alimentos e o papel; Resíduos II Classe B – Inertes: quando apresentados de uma forma representativa e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor da água, ou seja, não são decompostos facilmente, como plásticos e borrachas. Encaixam-se nessa classificação alguns resíduos sólidos de provenientes da construção civil como entulhos, concretos e tijolos (ABNT, 2004, *on-line*).

Aplicando a legislação e a NBR é importante observar que a definição de resíduo sólido não se limita a resíduos fisicamente sólidos. Muitos resíduos sólidos são líquidos, semi-sólidos ou materiais gasosos contidos. Um resíduo sólido é qualquer material que é descartado por ser:

**Abandonado:** O termo abandonado significa jogado fora. Um material é abandonado se for descartado, queimado, incinerado ou falsamente reciclado. **Inerentemente Resíduos:** Alguns materiais representam uma ameaça tão grande à saúde humana e ao meio ambiente que são sempre considerados resíduos sólidos; estes materiais são considerados inerentemente semelhantes a resíduos. Exemplos de materiais inerentemente semelhantes a resíduos incluem certos resíduos contendo dioxinas. **Uma munição militar descartada:** Munições militares são todos os produtos e componentes de munição produzidos ou usados para defesa e segurança nacional. Munições não utilizadas ou defeituosas são resíduos sólidos quando: abandonados (ou seja, descartados, queimados, incinerados) ou tratados antes do descarte; tornados não recicláveis ou inutilizáveis devido à deterioração; ou declarado um

desperdício por um oficial militar autorizado. As munições usadas (ou seja, disparadas ou detonadas) também podem ser resíduos sólidos se coletadas para armazenamento, reciclagem, tratamento ou descarte (WIRTH; OLIVEIRA, 2016, p. 9). **Grifo do autor**

Vários materiais estão excluídos da definição de resíduo sólido. Esses materiais são excluídos por vários motivos, incluindo políticas públicas, impactos econômicos, regulamentação por outras leis, falta de dados ou impraticabilidade de regulamentar os resíduos. A decisão de excluir os seguintes materiais da definição de resíduo sólido é resultado de uma ação política do governo (WIRTH; OLIVEIRA, 2016).

De acordo com a PNRS, resíduos sólidos são os materiais sólidos indesejados ou inúteis gerados a partir de atividades humanas em áreas residenciais, industriais ou comerciais. Pode ser classificado de três maneiras. De acordo com o seu: origem (doméstica, industrial, comercial, construção ou institucional); conteúdo (material orgânico, vidro, metal, papel plástico, etc.); potencial de perigo (tóxico, não tóxico, inflamável, radioativo, infeccioso, etc.) (BRASIL, 2010).

Resíduos sólidos significam qualquer lixo ou lodo de uma estação de tratamento de águas residuais, estação de tratamento de abastecimento de água ou instalação de controle de poluição do ar e outros materiais descartados, resultantes de operações industriais, comerciais, de mineração e agrícolas, e de operações comunitárias. É importante notar que a definição de resíduos sólidos não se limita aos resíduos fisicamente sólidos. Muitos resíduos sólidos são líquidos, semissólidos ou contidos em materiais gasosos (BRASIL, 2010).

A Gestão de Resíduos Sólidos reduz ou elimina o impacto adverso no meio ambiente e na saúde humana. Vários processos estão envolvidos na gestão eficaz de resíduos para um município. Isso inclui monitoramento, coleta, transporte, processamento, reciclagem e descarte. A quantidade de resíduos gerados varia principalmente devido aos diferentes estilos de vida, o que é diretamente proporcional ao nível socioeconômico da população urbana (BRASIL, 2010).

No âmbito Federal, os principais documentos legais relacionados aos resíduos sólidos, como demonstrado são: Lei Federal nº 12.305 de 2010 que instituiu a Política Nacional de resíduos (PNRS); Lei Federal nº 11.445 de 2007 que dispõe sobre a Política Nacional de Saneamento; Lei Federal nº 11.107/2005 que

dispõe sobre a celebração de consórcios públicos<sup>4</sup>. Estes, de âmbito estadual são uma forma de organizar os governos locais para obter economias de escala e, portanto, a oportunidade de viabilizar técnica e economicamente a prestação regional de serviços públicos. Ressalta-se que esses documentos estão interligados e compõem o marco regulatório do país.

Nessa corrente, tem se como base conceitual do presente estudo a definição de recursos sólidos gravada na Lei Federal nº 12.305 de 2010 pelo Legislativo Federal Brasileira - resíduo sólido [...] “é qualquer material descartado que é abandonado ao ser descartado, queimado ou incinerado, reciclado ou considerado semelhante a lixo” (BRASIL, 2010, *on-line*). Para melhor compreensão da aplicabilidade do conjunto de regras que preenchem estas legislações, é tratado a seguir, respectivamente a legislação Federal, Estadual e Municipal, para atender de modo especial o universo recortado do presente estudo que caminhar para gravar a Dissertação.

No Brasil, a responsabilidade pela gestão e redução de resíduos é compartilhada entre os governos federal, estadual e municipal. Os governos municipais gerenciam a coleta, reciclagem, compostagem e descarte de resíduos domésticos, enquanto as autoridades estaduais e federais estabelecem políticas e programas de redução de resíduos, aprovam e monitoram as instalações e operações de gerenciamento de resíduos.

Por sua vez, o governo federal complementa as atividades dos demais níveis de governo controlando os resíduos perigosos e materiais perigosos recicláveis, bem como identificando abordagens e melhores práticas que reduzirão as emissões de poluentes e gases de efeito estufa provenientes da gestão de desperdício.

Por meio de uma ampla variedade de programas, o governo federal fornece financiamento para projetos-piloto, atividades comunitárias e infraestrutura importante, a fim de reduzir os resíduos enviados para aterros sanitários e melhorar a forma como o país administra seus recursos. Também colabora com parceiros municipais desenvolver e implementar normas sobre questões de interesse mútuo, como a gestão de resíduos sólidos. Sob a legislação

---

<sup>4</sup> Na pesquisa de Lima (2017) acerca das razões que entravam a gestão do Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos da Região São Patrício - CIDERSP e a aplicação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), o autor apresenta em seus resultados que, o consórcio é mais eficiente do que a solução isolada para cada município.

brasileira denominada PNRS, os municípios devem trabalhar juntos para melhorar as políticas e práticas de redução de resíduos em todo o país.

## **2.2 Plano Legislativo (Lei Federal nº 12.305/2010) da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)**

Existe uma distância física e estrutural entre os principais órgãos públicos que estabelecem normas e práticas nacionais e aqueles que as implementam. Essa distância, acentuada pela dificuldade de coordenação efetiva entre diferentes instâncias de governo. Traduz-se em problemas de integração política, tanto vertical (entre diferentes níveis de governo) quanto horizontal (dentro de um mesmo nível de governo, entre setores de políticas públicas necessariamente complementares, como saneamento e meio ambiente) (GARSON, 2009).

A dificuldade de coordenação, que é um exemplo de disfunção do sistema administrativo, aparece não só na escala local, onde políticas são importantes, mas também na escala regional, onde políticas precisam ser esclarecidas, como nas áreas metropolitanas. Estudos têm mostrado que muitas áreas metropolitanas estabelecidas pelos governos estaduais carecem de medidas efetivas de governança e planejamento. A lógica da competição entre municípios muitas vezes ofusca o intento da cooperação (GARSON, 2009; COSTA; TSUKUMO, 2013; KLINK, 2014).

Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos (GRS), objeto de recorte científico desta pesquisa, é uma área de análise que se apreste de particular importância. Não apenas pelo aumento da geração de resíduos em decorrência do crescimento populacional e dos padrões de consumo, mas também porque está associada a políticas públicas inovadoras que promovem a cooperação entre municípios e novas formas de governação regional (HEBER; SILVA, 2014).

A Lei Federal nº 12.305 de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), traz diversos desafios para sua efetiva implementação. Dentre eles, muitos municípios brasileiros, principalmente os de pequeno porte, apresentam baixa disponibilidade orçamentária e fraca capacidade institucional e de gestão (HEBER; SILVA, 2014).

Para enfrentar essas questões, o Estado brasileiro, por meio da Lei, estabelece diretrizes de gestão conjunta, como o estabelecimento de consórcios de

gestão de resíduos sólidos entre os municípios. Além disso, a PNRS define a proteção da saúde humana e a sustentabilidade como princípios norteadores de todas as ações governamentais nessa área, identificando objetivos para a erradicação dos lixões e promovendo soluções ambientalmente corretas para a eliminação definitiva dos GRS (BRASIL, 2010).

A PNRS, instituída pela Lei 12.305/2010 nos Capítulos II e XI, define a gestão integrada dos resíduos sólidos, sendo [...] “cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável” [...] (BRASIL, 2010, *online*).

Esta seção da legislação chama a atenção para a multidimensionalidade e a necessidade de integração não apenas na forma como os resíduos sólidos são entendidos e 'gerenciados'; mas também é uma questão ampla e intrincada que transcende a saúde pública, pois tem valor social, econômico e ambiental (WIRTH; OLIVEIRA, 2016).

O caráter integrado da gestão de resíduos sólidos refere-se tanto à necessidade de políticas intersetoriais quanto aos diversos aspectos sociais, ambientais e econômicos que envolvem esse setor de saneamento básico. Os múltiplos impactos causados pelos problemas associados ao manejo inadequado dos GRS evidenciam a importância de uma abordagem integrada na gestão desses serviços (SANTOS, 2019).

Como aduz Pimenteira (2011), o chorume, principal subproduto da putrefação dos resíduos e em particular a sua componente orgânica, quando não é devidamente tratado e descartado, é uma das causas mais graves de contaminação dos solos, afetando mesmo a água e, conseqüentemente, o lençol freático. A percolação do chorume (sua penetração no subsolo) pode ocorrer por conta de uma disposição final inadequada, como é o caso dos lixões a céu aberto.

Da mesma forma, os resíduos sólidos, se não forem gerenciados convenientemente, podem afetar o ar e liberar material particulado e outros poluentes atmosféricos. Uma das formas pelas quais os resíduos sólidos geram impactos no ar é por meio da decomposição anaeróbica da sua componente orgânica, que produz Gás de Efeito Estufa (GEE) e especialmente o metano (CH<sub>4</sub>), considerado um dos principais responsáveis do aquecimento global (GOUVEIA, 2012).

Outra causa da poluição do ar relacionada aos resíduos sólidos é a queima de materiais não tratados em terrenos baldios, devido à falta de conscientização pública, de modo que o solo fica exposto à erosão, à medida que a vegetação é perdida, ocasionando danos ambientais (VALLE, 2009). A prática da queima de resíduos pode ser menos prejudicial ao meio ambiente se fossem utilizadas técnicas de incineração, o que ocorre no Brasil de forma insignificante, como os resíduos perigosos e hospitalares, na etapa de disposição final (MORGADO; FERREIRA, 2006).

A gestão de resíduos sólidos e a destinação correta também estão ligadas à expansão do espaço urbano. Ainda, no caso de um assentamento urbano não planejado, como a construção de casas em áreas impróprias, como margens de rios ou encostas, há uma tendência ao descarte descontrolado de resíduos quando os serviços de coleta criam profissões irregulares que não são tratadas convenientemente, representa um risco para a saúde pública ao avariar o subsolo e os cursos de água de superfície (WIRTH; OLIVEIRA, 2016).

Tais mudanças indicam a necessidade de uma abordagem integrada para a gestão de resíduos sólidos, reconhecida pela Política Nacional de Resíduos Sólidos como um dos princípios fundamentais, mas que não encontra fácil aplicação nas práticas atuais de gerenciamento. Colocar em prática os princípios da gestão integrada significa minimizar os impactos negativos e encontrar soluções que produzam externalidades positivas, atendendo os interesses em setores ou áreas da atividade humana direta ou indiretamente relacionados à geração de resíduos. Por exemplo, para resolver o problema da produção de gases de efeito estufa, a gestão integral consiste em captar o gás da decomposição dos resíduos para a produção de energia. No entanto, atualmente apenas 2% dos aterros no Brasil estão equipados para esse tipo de processo (GOUVEIA, 2012; WIRTH; OLIVEIRA, 2016).

Outros dois aspectos destacados pela PNRS são as normas e os subplanos associados em termos de gestão integrada. Nestes, encontrara-se o papel dos catadores de materiais recicláveis na coleta seletiva, destacando a necessidade de proteger essa categoria de trabalhadores e melhorar suas condições de trabalho em consonância com os princípios da sustentabilidade (WIRTH; OLIVEIRA, 2016).

Na Lei Federal nº 12.305 foi gravado uma definição ao Princípio da Ecoeficiência. A legislação define, Princípio da Ecoeficiência

[...] como sendo a compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços qualificados, que satisfaçam às necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais ao nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta (BRASIL, 2010, *on-line*).

Quanto ao caráter integrado da gestão, destaca-se a relevância da gestão intermunicipal e do saneamento ou consórcios de gestão de GRS. Muitos municípios no Brasil enfrentam dificuldades quase intransponíveis quando se trata individualmente de planejar, regular e promover o bom funcionamento dos serviços de gerenciamento de resíduos sólidos. Acima de tudo, a necessidade de superar esses *déficits* estruturais torna necessário pensar em uma gestão regionalizada por consórcios públicos e, assim, buscar investimentos sustentáveis (JARDIM, *et al.*, 2014).

Quanto a Meirelles (2005), o consórcio é um acordo de vontades entre duas ou mais pessoas jurídicas que não chegam a ser um contrato, tendo em vista os interesses serem comuns e visarem a cooperação. No contrato administrativo, os interesses seriam contrapostos, movidos por vontades antagônicas.

A este respeito, a legislação evidencia a partir da Emenda Constitucional nº 19/1998 que apresentou no texto constitucional, por meio do artigo 241, significativas alterações do entendimento doutrinário que condicionam a criação de consórcios entre entes federados. A redação dada pela emenda, no intuito de impulsionar a gestão associada de serviços públicos, é exposta a seguir:

[...] A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios disciplinarão por meio de lei os consórcios públicos e os convênios de cooperação entre os entes federados, autorizando a gestão associada de serviços públicos, bem como a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos (BRASIL, 1998, *on-line*).

A previsão constitucional afasta a possibilidade de os consórcios assumirem uma personalidade jurídica de direito privado, não cabendo ao legislador ordinário mudar o entendimento hermenêutico constitucional.

Esse modelo de cooperação interinstitucional, cujo marco legal está previsto na Lei Federal nº 11.107 de 2005, tem apresentado progressos nos últimos anos, no que se refere ao número de consórcios formalizados, principalmente no setor de resíduos sólidos (WIRTH; OLIVEIRA, 2016).

De fato, acordos de cooperação para a gestão e destinação final de resíduos sólidos já existiam antes da Lei, pois muitos municípios não dispunham dos recursos técnicos e financeiros necessários para estabelecer infraestruturas adequadas para a destinação final dos resíduos sólidos. No entanto, a Lei reforçou esses modelos ao conferir personalidade jurídica e força institucional aos organismos de cooperação intermunicipal (WIRTH; OLIVEIRA, 2016).

Segundo Santos (2019), o cosmo dos consórcios de resíduos sólidos é muito amplo, com cerca de 200 (duzentos) consórcios, e bastante heterogêneo. Existem consórcios criados exclusivamente para compartilhar aterros; há consórcios mais atuantes na gestão de resíduos sólidos; há consórcios envolvendo outros setores essenciais de higiene; e existem consórcios com objetivos de desenvolvimento espacial amplo e polivalente que incluem algumas funções relacionadas com a gestão de resíduos sólidos.

No Sudeste brasileiro, existe o consórcio mais institucionalizado e atuante do Brasil. O modelo cooperativo traz uma série de vantagens para os municípios na gestão dos resíduos sólidos, como melhor controle sobre o tratamento e disposição final; fortalecer o potencial de reaproveitamento, aumentando a capacitância de coleta, triagem e ulterior reciclagem de materiais; promover a organização dos catadores em cooperativas com a conseqüente melhoria das condições de trabalho e de vida (MORAES, 2012).

No entanto, existem vários entraves relacionados ao estabelecimento de consórcios públicos de gestão de resíduos sólidos e sua operação ao longo do tempo, como a falta de profissionais treinados e qualificados (MILANEZ *et. al*, 2012), a falta de apoio técnico e administrativo dos municípios instabilidade diante dos ciclos de governo municipal (WIRTH; OLIVEIRA, 2016). Em geral, a gestão integrada dos resíduos domésticos, apesar de ser um objetivo institucionalmente reconhecido e desejado, ainda apresenta muitos desafios.

A PNRS traz conteúdo legal fundamental para o alcance desse objetivo. Contudo, é levantando a pergunta – porque é que esta integração na gestão dos resíduos domésticos, tão desejada em Leis e agendas políticas-executivas, não se concretiza na prática? (DIMAGGIO; POWELL, 1983).

O raciocínio dos teóricos institucionalistas ajuda a encontrar caminhos nessa direção ao introduzir variáveis como cultura e relacionamentos nesse quadro de

diagnóstico e relato ambiental que tipifica as controvérsias gerenciais sobre a GRS (DIMAGGIO; POWELL, 1983).

Políticas, planos e programas por meio de legislações estabelecem princípios e objetivos, mas esses padrões só podem se tornar instituições se encontrar legitimidade junto à comunidade de atores que devem aplicá-los. Para isso, não basta estabelecer objetivos, é preciso também edificar hábitos (HODGSON, 2006).

Quando Selznick (2011), define o processo legislativo e de normalização como uma forma especial de institucionalização, ele enfatiza que a promulgação de leis nem sempre se traduz diretamente na legitimação da atividade social que ela busca regular.

Nessa abordagem, Hodgson (2006) assume uma forma mais precisa, separando a palavra 'instituição' da palavra 'regra'. As regras são medidas regulatórias socialmente transferíveis e entende que nem todas as regras se tornam instituições.

Diversas áreas da realidade social traspassaram por profundas e intensas mudanças. A sociedade atual é caracterizada pela produção e distribuição em massa de bens, o que significa que os recursos naturais serão provavelmente esgotados (ZANETI; CAMPOS; SILVA, 2019).

Esta premissa constitui um dos fundamentos do pensamento ecológico, pois, embora a degradação do meio ambiente provocada pelo homem não tenha nascido com a sociedade industrial, é por ela multiplicada (ZANETI; CAMPOS; SILVA, 2019).

### *2.2.1 Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Goiás*

Primeiro, o presente estudo reforça o que já fora descrito e explicado até este ponto da Dissertação – para haver uma agenda política e executiva dirigida aos Estados brasileiros, que conseqüentemente alcançam os municípios, quando o assunto é resíduos sólidos, aplica-se a Lei Federal nº 12.305/2010 e mais, a política constitucional, firmada em promulgação pela Constituição da República Federal do Brasil de 1988.

Nesse diapasão, para entender o atual estado de desenvolvimento dos diferentes municípios goianos, é necessário primeiro entender o processo de

formação do Estado, de acordo com informações retiradas do Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Goiás (2017).

Ao se vê a tendência histórica de que o Estado é dividido com os centros mais dinâmicos da economia nacional no Sudeste, isso significa que tradicionalmente primeiras áreas a se tornar ativas são aquelas localizadas no Sul do Estado. Considerando apenas o período do Século XX, observa-se que a chegada da ferrovia ao Estado, a partir de 1912, favoreceu uma nova inserção da economia goiana no cenário nacional. Com isso, dá-se um importante ímpeto à produção agrícola, bem como uma incipiente industrialização, voltada para uma primeira transmutação de produtos agrícolas ('máquinas' para o arroz) e pecuários (as charqueadas) (SILVA, 2017).

Vale destacar que o Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Goiás (2017) descreve os efeitos do estímulo do governo central, conhecido como 'marcha para o oeste', que resultou na instalação da colônia agrícola nacional em Ceres e a ocupação das áreas centrais do estado. Esse processo se consolidou nos anos seguintes com a construção da rodovia Belém-Brasília.

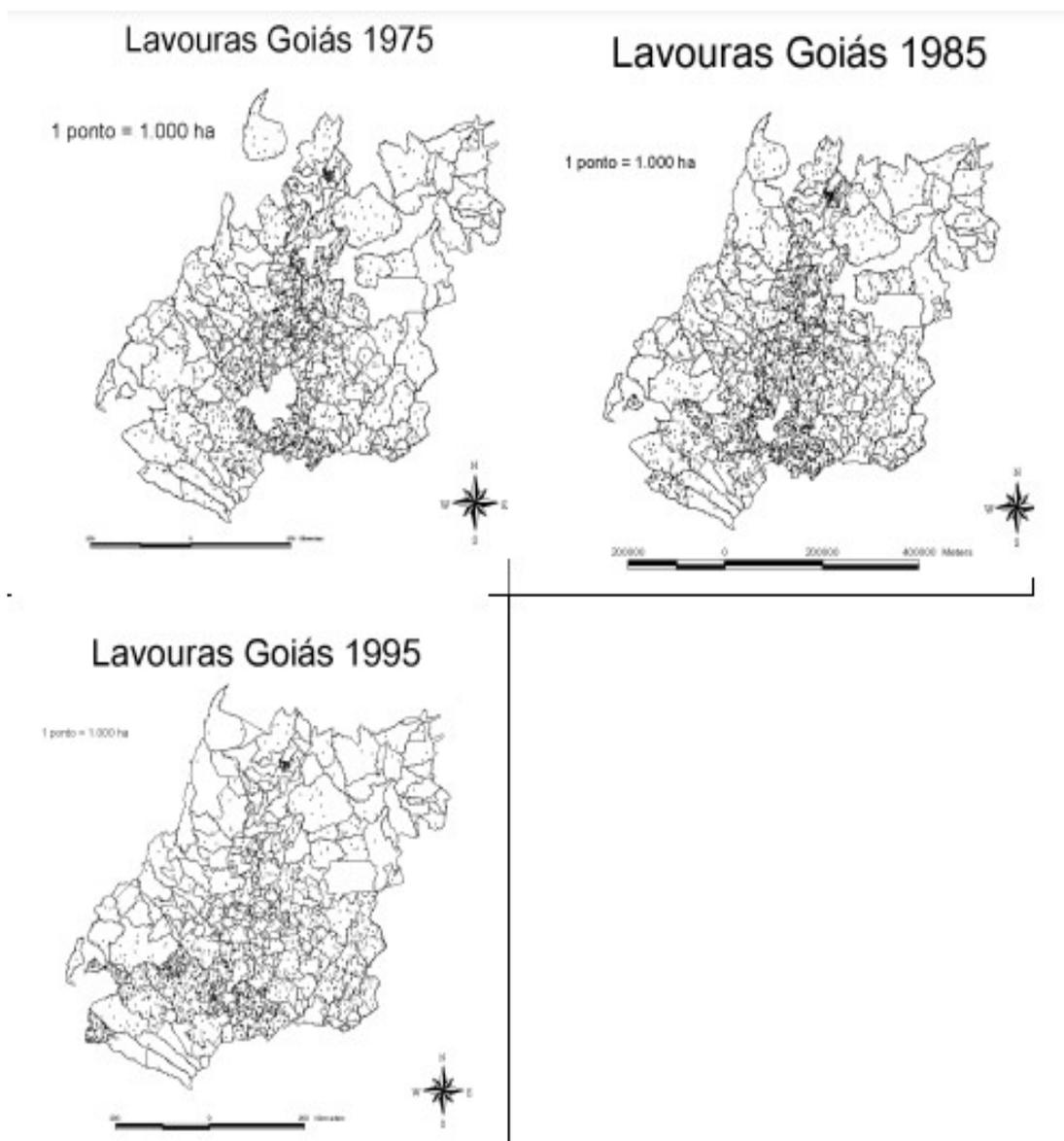
Este processo inicial de ocupação foi fundamentalmente impulsionado pela ocupação do espaço, com pouco uso de tecnologia e baixos níveis de investimento. Essa situação só mudou a partir da segunda metade da década de 1970, com o advento dos chamados 'fronteiras agrícolas'. Esse processo refere-se à expansão de formas modernas de produção agrícola, a partir das regiões Sul e Sudeste, os primeiros locais de modernização do país.

Com isso há uma realocação de espaços produtivos no estado de Goiás. Originalmente, observava-se uma concentração da agricultura em algumas partes do sul do estado e em sua região central. Isso se deve, em parte, às limitações da produção agrícola no cerrado (SILVA, 2017).

Está descrito no Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Goiás (2017), que como os solos do bioma apresentam alto teor de alumínio, foram considerados impróprios para o cultivo agrícola.

Como resultado, a agricultura estará concentrada em áreas com melhores condições de solo. Com o advento da tecnologia moderna e a possibilidade de correção dos solos, há um deslocamento das áreas agrícolas para novas regiões, principalmente em busca das regiões planas do sudoeste goiano.

Esse processo é demonstrado na Figura 01:



**FIGURA 01.** Dinâmica espacial da área de lavouras em Goiás.  
Fonte: (Goiás [Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Goiás], 2017).

Esse processo histórico levou a uma situação de heterogeneidade entre as diferentes regiões e municípios que compõem o estado de Goiás. Os métodos para medir essa heterogeneidade variam, pois não há variáveis a priori aceitas unanimemente. Um modelo mais convencional e comum é o uso do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), que tenta abranger três dimensões: renda, educação e saúde (GOIAS, 2017).

Para a destinação correta dos diversos tipos de resíduos sólidos, além do monitoramento ambiental das atividades relacionadas ao descarte, é muito importante conhecer a localização exata dessas bacias hidrográficas. Além disso, como muitas bacias hidrográficas ocupam áreas em diferentes municípios, o descarte inadequado de resíduos sólidos em futuras bacias hidrográficas pode levar a sérios conflitos políticos e administrativos (GOIAS, 2017).

Para o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos, é importante considerar a comissão de bacias hidrográficas quando se considera as bacias hidrográficas goianas. Segundo dados da Secretaria de Meio Ambiente, Recursos Hídricos, cidades, Infraestrutura e assuntos Metropolitanos (SECIMA), estão instalados atualmente os seguintes comitês de bacias hidrográficas: Rio Meia Ponte (COBAMP); Rio Vermelho (CBH-Rio Vermelho); porções Corumbá, Veríssimo e Goiana do rio São Marcos; Rio dos Bois e Rio Turvo; afluentes goianos do Baixo Paranaíba e dos rios Claro e Verdão. No Estado de Goiás, a maioria dos subsídios são direcionados ao aproveitamento de águas subterrâneas, por isso é importante conhecer a localização das áreas de abastecimento de água. Ainda, no Estado de Goiás não há mapa dos reservatórios. Conseqüentemente, como parte do plano Estadual de resíduos Sólidos do Estado de Goiás, foi construído um mapa de sensibilidade das áreas de recarga (GOIAS, 2017).

Os resíduos que mais se destacam em relação à degradação das áreas são os resíduos sólidos urbanos. Eles estão presentes em todos os municípios que possuem uma produção constante e relativamente volumosa e os efeitos deles estão mais diretamente relacionados ao cotidiano da população. Há um alerta sobre os resíduos industriais que podem, em alguns aspectos, ser mais degradáveis, independente do volume gerado (GOIAS, 2017).

No entanto, a atividade industrial em Goiás não está espalhada geograficamente e a falta de informações sugere, neste momento, a necessidade de um inventário que permita, no futuro, uma diagnose efetiva desses resíduos e seus efeitos na degradação das áreas devido ao descarte insuficiente. Em relação aos resíduos sólidos, considerando que, segundo a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SECIMA), apenas 16 (dezesseis) municípios destinam seus resíduos de forma autorizada, o restante pode ser considerado irregular, sem o controle do órgão ambiental estadual, o que reforça seu poder de degradação (GOIAS, 2017).

Com relação aos resíduos sólidos, a Lei (Estadual) nº 14.248 de 29 de julho de 2002, do estado de Goiás, estabelece as diretrizes estaduais sobre resíduos sólidos. No entanto, isso não foi regulamentada e nem aplicada pelo Estado. Pode-se dizer que a falta de regulamentação tem contribuído para o atual cenário adverso para a gestão de resíduos sólidos. Além disso, o tempo decorrido desde a formulação da política nacional exige que a política nacional seja atualizada e consistente com a política nacional definida posteriormente (GOIÁS, 2002).

Em 2010, diante do cenário preocupante da destinação dos resíduos sólidos urbanos no Estado, foi aprovada e entrou em vigência a Instrução Normativa nº 05 da SECIMA com o objetivo de fornecer diretrizes para o licenciamento e implantação simplificada de aterros sanitários, em municípios ou consórcios com até 50.000 habitantes (GOIÁS, 2010). Em 2013, a descrita Instrução foi revogada pela Instrução Normativa nº 11, diferindo principalmente no tamanho do município ou grupo de abrangência, que traspassou a ser de 100 mil habitantes (GOIÁS, 2013).

Em 2014, essa Instrução Normativa de 2013 foi revogada pela Resolução nº 5 do Conselho Estadual de Meio Ambiente (CEMAM), a fim de reforçar a obrigatoriedade de cumprimento de seu conteúdo. Apesar desta iniciativa e da divulgação de um marco regulatório nacional, a situação para compromissos do estado também mudou ligeiramente. Além disso, a maioria dos municípios goianos não desenvolveu planos de manejo nos prazos estabelecidos e continua descartando resíduos em condições sanitárias e técnicas inadequadas (GOIÁS, 2016).

Este contexto, de acordo com Toni (2003) revela a falta de planejamento da gestão de resíduos nos níveis estadual e municipal para planejamento estadual. Ressalta-se que, atualmente, estão sendo elaborados apenas os planos estaduais de resíduos sólidos. E a falta de outros planos dificulta a integração. Embora haja uma necessidade urgente de desenvolver outros planos eficazes, por exemplo, para orientar o planejamento municipal. Ao analisar as decisões sobre resíduos sólidos, pode-se dizer que não há nenhum documento normativo no estado limitando a adoção generalizada de tecnologias de tratamento de resíduos sólidos em todo o mundo embora isso possa ser percebido pelo conteúdo da legislação, a predominância das soluções atualmente: Aterros Higiênicos, Centrais de Triagem e Compostagem.

### 2.2.2 Legislação municipal

Segundo gravado no texto jurídico-normativo da Constituição da República Federativa do Brasil (1988), o planejamento dos resíduos sólidos é de competência municipal e, para tanto, a base de referência deve estar no Plano Diretor que norteia o crescimento e a ocupação do município. A Política é nacional e o Plano é municipal. Em consonância, conforme ditado pela Lei Infraconstitucional, Lei Federal nº 12.305/2010 que criou a Política Nacional de Resíduos Sólidos, os municípios são obrigados a implementarem políticas, leis e procedimentos relacionados à logística reversa, controle da produção armazenamento, disposição, coleta, transferência, tratamento e disposição dos resíduos sólidos.

O problema é atribuído, em grande parte, à falta de recursos suficientes para grandes investimentos nesse segmento de políticas públicas ambientais. Em cidades-estado como Nova York, Paris e Barcelona. O gasto per capita com serviços de limpeza nas cidades-estado pode ser três vezes maior do que nas cidades-estado brasileiras, segundo estudo do sindicato das empresas de Limpeza Urbana do Estado de São Paulo (Selur) é desenvolvido pela *Price Water house Coopers* (MELLO *et al.*, 2018).

Da obrigação legal, no Brasil, apenas 46,5 % dos municípios brasileiros afirmam cobrar pelos serviços regulares de limpeza urbana, confirmando a falta de recursos disponíveis nessas áreas (MELLO *et al.*, 2018), políticas públicas de gestão de resíduos sólidos são onerosas e multidisciplinares, pois incluem objetivos de universalização, fechamento de aterros sanitários e sua substituição por aterros sanitários, capacitação técnica de servidores públicos, promoção de educação ambiental para a população criação de centrais de triagem e reciclagem, que podem ser confiadas o associações de catadores de lixo, sem a realização de licitação (TONI, 2003).

No plano legislativo federal, inscrita pela PNRS, estão demarcadas as atribuições dos municípios, no âmbito dos resíduos sólidos. No texto legal, a partir do artigo 26

[...] o titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos é responsável pela organização e prestação direta ou indireta desses serviços, observados o respectivo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, a Lei nº 11.445, de 2007, e as disposições desta Lei e seu regulamento (BRASIL, 2010, *on-line*).

A partir da determinação legal, o Poder Público Municipal precisa buscar por meio de um programa engajar a sociedade civil, empresas e ONGs em campanhas de eliminação de lixões, inclusive e principalmente como resultado da logística reversa que é cabido como uma ferramenta para ajudar a economia e a sociedade (usinas de metano), compostagem e reprodução. Não é um trabalho fácil, mas os países desenvolvidos já manifestaram que os resíduos, uma vez bem tratados, podem compensar amplamente os custos dos serviços de limpeza urbana e serem reintegrados à cadeia produtiva, como é o caso das embalagens plásticas, pneus, vidros, metais e papel (TONI, 2003).

Como se vê, o dispositivo confia aos municípios a gestão dos resíduos sólidos do seu território, direta ou indiretamente, no quadro do disposto no respectivo plano de gestão integrada, que, por sua vez, é um documento elaborado por pessoas singulares ou moral pública ou privada, que contenha, no mínimo, o disposto na lei da PNRS.

A partir dela, tem-se a implantação do processo de logística reversa de resíduos sólidos; a implantação de sistema de coleta seletiva; a compostagem de resíduos orgânicos; os resíduos ecologicamente corretos e disposição final de resíduos (MELLO *et al.*, 2018).

Aplicado a PNRS, cabe ao PMGIRS apresentar um diagnóstico da situação atual do município elencar as melhorias necessárias, os indicadores de desempenho dos serviços, e delinear os objetivos e um programa realista economicamente viável para a promoção do progresso a ser alcançado e objetivos plausíveis (MELLO *et al.*, 2018).

A partir dessa realidade, fica claro o quão grande é a responsabilidade dos entes municipais, pois devem cuidar não só da limpeza urbana, mas também de dar a correta destinação e descarte do que é coletado, na medida do possível, reaproveitando o que é reciclável e o que não é uma destinação ambientalmente correta, como o envio para aterros sanitários, isolamento hermético ou incineração, conforme o caso. E, de acordo com Toni (2003) é todo um ciclo de gestão de resíduos sólidos, que não exige um bom planejamento por parte do gestor público e a compreensão de que o setor é interdisciplinar, exigindo a atuação de profissionais de diversas áreas, como engenheiros civis e engenheiros ambientais, biólogos, geólogos, químicos, entre outros.

O plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos abre a possibilidade de o município acessar diversas linhas de crédito de bancos estaduais Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)<sup>5</sup> e receber transferências eletrônicas voluntárias da Unione<sup>6</sup> e da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA)<sup>7</sup> para projetos de resíduos sólidos. Em municípios pequenos, com até 20.000 habitantes, o PMGIRS pode ter um conteúdo simplificado. Este documento é, portanto, de grande importância para fornecer recursos aos municípios para a gestão dos resíduos públicos. O gestor público deve estar ciente da urgência da elaboração desse documento, considerando a implementação dos objetivos da PNRS no âmbito local (MARCHI, 2018).

### **2.3 Métodos de disposição final dos resíduos sólidos e os impactos no meio ambiente**

A correta destinação final dos resíduos sólidos ainda é um dos maiores problemas que a administração pública, no Brasil, enfrenta, uma vez que a maioria dos municípios do país depositam seus resíduos em lixões a céu aberto sem tratamento. Santos (2019) define um aterro a céu aberto, ou aterro sanitário, como caracterizado como uma acumulação a céu aberto de onde são dispensados apenas resíduos sem tratamento de resíduos de clivagem.

Conseqüentemente, há um alto grau de contaminação no solo e no entorno dessas pilhas e contaminação do lençol freático por infiltração de chorume do solo. A justificativa para esse fato muitas vezes se dá pela falta de recursos para implantação de ações corretas, bem como pela escassez de áreas disponíveis para a instalação de aterros sanitários. Assim, a seletividade e a reciclagem devem ser promovidas através da colaboração de todos os cidadãos de forma a reduzir a quantidade de resíduos que vão parar a aterros e aumentar o tempo da sua utilização (SANTOS, 2019).

---

<sup>5</sup> É uma empresa pública federal com sede em Brasília, cujo principal objetivo é o financiamento de longo prazo e investimento em todos os segmentos da economia brasileira.

<sup>6</sup> Consultoria e serviços empresariais.

<sup>7</sup> É uma instituição federal responsável em promover a inclusão social por meio de ações de saneamento e saúde ambiental.

Pereira (2016) e Santos (2019) concordam que é urgente que os municípios adotem um sistema adequado de gestão de resíduos, definindo uma política de gestão que garanta uma melhor qualidade de vida, promova as práticas recomendadas para a saúde pública e o saneamento ambiental.

A gestão dos resíduos sólidos depende de vários fatores, dentre os quais se destacam: a forma de produção, acondicionamento na fonte de produção, coleta, transporte, tratamento, valorização e disposição final. Portanto, deve-se criar um sistema guiado por princípios de engenharia e técnicos de projeto, que permita a construção de dispositivos capazes de garantir a segurança sanitária das comunidades contra os efeitos danosos dos resíduos (MARCHI, 2018).

A importância deste sistema é evidenciada pela análise da gestão dos resíduos, tendo em conta os efeitos ecológicos, a ligação com a proteção da saúde pública, o modo de geração na sociedade tecnológica e a sua magnitude qualitativa e quantitativa. O planejamento de tal sistema requer uma atividade multidisciplinar que, além de bons princípios de engenharia, inclui também: aspectos econômicos, urbanísticos e sociais, bem como a participação ativa dos diversos setores organizados da sociedade (PEREIRA, 2016).

Na maioria dos municípios brasileiros, existe a falta de gestão e práticas adequadas em relação aos resíduos sólidos. Assim, os aterros sanitários são a solução mais barata para as condições brasileiras, mas são desafiadores pelo incômodo que causam na vizinhança e são mais difíceis de implementar em centros maiores (PEREIRA, 2016).

As unidades de triagem e compostagem têm ampliado seu espaço de mercado, graças as fontes de financiamento em bancos de fomento e ao desenvolvimento tecnológico, embora a qualidade do composto orgânico e o preço custeado pelos produtos reciclados nessas instalações ainda sejam questionáveis. A incineração, se por um lado reduz significativamente o volume de resíduos, transformando a sua fração orgânica em cinza inerte, tem como contrapartida elevados custos de exploração e investimento, tanto nas próprias instalações de incineração como nas restantes instalações de proteção do ambiente hoje necessários (MARCHI, 2018).

O fato é que a significativa presença de matéria orgânica em putrefação, presente no lixo doméstico, determina a necessidade de transporte rápido e descarte imediato. A limpeza pública é um serviço caro que consome de 10 a 15 %

do orçamento municipal total (GARBOSSA, 2010). Há outros aspectos a serem considerados: Os serviços de limpeza pública, sendo um produto com forte apelo, ou seja, o lixo está ligado à imagem do produto (lixo) e não ao objetivo (limpeza). Perde-se a ligação com o nobre conceito em troca do resto malcheiroso, descartáveis e objetos, o que acaba por prejudicar o setor pela falta do “charme” que tão bem caracteriza a gestão de parques públicos em geral.

A Tabela 02 resume alguns processos de transformações de resíduos sólidos domiciliares.

<b>Processo de Transformação</b>	<b>Métodos de Transformação</b>	<b>Principal conversão em produtos</b>
<b>Físico</b>		
Separação de componentes	Manual ou mecânica	Componentes individuais encontrados nos resíduos domiciliares
Redução de volume	Aplicação de energia em forma de força ou pressão	Redução de volume do material original
Redução de tamanho	Aplicação de energia para retalhamento e moagem	Redução de tamanho dos componentes originais
<b>Químico</b>		
Combustão	Oxidação térmica	Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ), dióxido de enxofre (SO <sub>2</sub> ), outros produtos de oxidação, cinzas
Pirólise	Destilação destrutiva	Vários gases, alcatrão e composto de carbono
<b>Biológico</b>		
Compostagem aeróbica	Conversão biológica aeróbica	Composto humificado usado como condicionador de solos
Digestão anaeróbica	Conversão biológica anaeróbica	Metano (CH <sub>4</sub> ), dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ), húmus

**TABELA 02.** Processos de transformações utilizados para o gerenciamento de resíduos sólidos domiciliares.

Fonte: (GARBOSSA, 2010).

Como se vê, o tratamento ou ‘industrialização de resíduos’ envolve um conjunto de atividades e processos que visam promover a reciclagem de alguns dos seus componentes, como plástico, papelão, metais e vidro, além da transmutação da matéria orgânica em composto, para ser aproveitado, como fertilizante e condicionador de solo, ou em pasta para ser usada como combustível. O tratamento nunca constitui um sistema de eliminação final completo ou definitivo, pois há sempre um resíduo inutilizável. Contudo, os benefícios decorrentes dessas ações ficam mais claros quando se consideram os sistemas de gestão e disposição final de resíduos.

Usualmente, existem três destinos para os resíduos que não são aproveitados de forma alguma, ou seja, resíduos que não são reciclados ou reaproveitados: lixão; aterro controlado e aterro sanitário. O aterro sanitário ainda é

muito comum no Brasil, apesar do Governo Federal por meio da Lei Federal nº 12.305, ditar uma Política Nacional diferente. Ele consiste basicamente em jogar todo o lixo produzido, o céu aberto, sem nenhuma proteção ou prevenção de doenças. Isso atrai muitos patógenos, além de abutres, camundongos e outros animais para o local. Também causa danos ao solo devido a não ser tratado o chorume, um líquido que é gerado/produzido devido ao acúmulo de lixo sobre mais lixo.

É nesse tipo de lugar que são comuns as pessoas, catadores de lixo que buscam, apesar dos perigos à saúde, sustentar suas famílias com itens do lixão. O aterro controlado é a solução melhor do que o lixão, embora não seja ideal, pois o solo não é impermeabilizado, degenerando sua qualidade e a qualidade das águas subterrâneas a longo prazo (PEREIRA, 2016). Tem uma organização mais simples que um aterro sanitário e, por isso, é sempre utilizado em cidades onde não há estrutura adequada para a instalação e continuidade das atividades de um aterro sanitário, ainda que seja proibido, de acordo com Toni (2003).

Muitas vezes, os próprios lixões são convertidos em aterros sanitários após receber a instalação de drenagem ao redor do local para coletar chorume, aterrando a célula para evitar que o lixo fique exposto. Na prática, parece ser uma forma mais rápida do que o aterro sanitário para proporcionar melhores condições de disposição final em relação ao lixão a céu aberto. Além de evitar multas previstas na Lei Federal 12.305/2010 (PEREIRA, 2016).

O aterro sanitário controlado é considerado, atualmente, a melhor forma de lidar com os resíduos sólidos (GARBOSSA, 2010), desde que implantado e mantido dentro dos padrões e legislação estabelecidos para seu funcionamento, Busca-se por meio da cobertura do aterro sanitário (espaço onde ficam expostos os dejetos, cujas dimensões variam em largura, comprimento e profundidade) para prevenir doenças criadas justamente pela exposição dos dejetos ao ar livre, para evitar o aparecimento de animais atraídos pelo lixo, a propagação de odores. Executa o tratamento do chorume, a coleta do biogás e, dependendo da estrutura do aterro e da cidade, a transformação do biogás em energia elétrica (PEREIRA, 2016).

Portanto, considera-se nesta Dissertação que os aterros modernos são instalações bem projetadas e gerenciadas para a eliminação de resíduos sólidos. Eles também são projetados para proteger o meio ambiente contra contaminantes que podem estar presentes no fluxo de resíduos. Os aterros não

podem ser construídos em áreas ambientalmente sensíveis e são colocados através de sistemas de monitorização ambiental no local. Estes sistemas de monitorização verificam qualquer sinal de contaminação das águas subterrâneas. Os atuais aterros devem atender aos rigorosos requisitos de projeto e operação estabelecidos pela PNRS.

## **CAPÍTULO III - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE ITAPACI/GOIÁS**

Nesse último capítulo da presente Dissertação, é apresentada a gestão de resíduos aplicado no município de Itapaci, Estado de Goiás. Nele, é apresentado a gestão de resíduos aplicado no município de Itapaci, buscando responder a questão que norteou o desenvolvimento da pesquisa: O Plano Municipal de Resíduos Sólidos aplicado pelo Poder Público na cidade de Itapaci (Goiás) é eficaz e atende às especificações dos Planos Nacional e Estadual?

No contexto jurídico-ambiental, são analisadas as legislações municipais, sendo destaque: Lei 1.220 de 11 de maio de 2010. Esta lei escreveu o Plano Diretor e o processo de planejamento do município de Itapaci. Esta referida lei foi alterada pelo texto da Lei 1.338 de 2014. Acompanhando tem-se a análise da Lei Municipal (Itapaci/Goiás) de nº 1.422 de 09 de fevereiro de 2017. Esta lei foi alterada pela Lei nº 1.429 de 25 de maio de 2018.

E, tem-se a análise das leis acerca dos resíduos sólidos, são elas: Lei n. 1.403/2017 - autoriza a disposição de resíduos sólidos urbanos em aterro sanitário privado e dá outras providências; Lei n. 1.422/2017 - Institui o plano municipal de saneamento básico destinado à gestão dos serviços públicos municipais de saneamento básico, referente ao abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana, manejo de águas pluviais, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos em todo território do município de Itapaci e dá outras providências; Lei n. 1.469/2019 - dispõe sobre a instituição do sistema municipal de coleta seletiva dos resíduos secos e dá outras providências; Lei n. 1.540/2021 - Institui taxa pela utilização efetiva ou potencial do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos.

Mapeado e analisado o plano municipal o capítulo após trabalhada fotografia científica que trouxe dez figuras ao seu contexto responde a problemática levantada.

### **3.1 Município de Itapaci/Goiás**

De acordo com Aquino e Silva (2019), o município de Itapaci está situado na Microrregião de Ceres, na porção centro-norte do Estado de Goiás. Conforme o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2018), sua área territorial

municipal é de 956,125 km<sup>2</sup>, e a população total estimada para o ano de 2018 é de 22.533 habitantes.

Itapaci está localizada aproximadamente a 320 km de distância da capital federal, Brasília, acessível por diversas rodovias federais e estaduais pavimentadas. A distância até a capital do estado de Goiânia é de 223 km, percorridos pelas autoestradas pavimentadas GO-336, BR-153 e GO-080. Já, a cidade de Anápolis, fica distante a 185 km, é ligada pelas rodovias GO-336 e BR-153, também conhecida como rodovia Belém-Brasília ou Transbrasiliana.

Embora, incluída no rol das pequenas cidades-estado, Itapaci apresenta um interessante dinamismo urbano e regional, destacando-se como pólo de produção agroindustrial desde meados da década de 1980, cuja principal produção é o álcool de cana-de-açúcar. Sobre reforçam

[...] quanto as origens do sítio urbano de Itapaci, o IBGE (2018) descreve que a área teria sido inicialmente ocupada no ano de 1924, quando se fixaram no interflúvio dos rios São Patrício e São Patricinho, José Ferreira Dutra e outras famílias pioneiras, tais como as famílias Lemos, Adorneles e Andrade. Todavia, apenas no ano de 1935, que Domiciano Rodrigues Peixoto teria doado cerca de 10 alqueires goianos (aproximadamente 48,4 hectares) à padroeira, Imaculado Coração de Maria, e um cruzeiro doado por Abdias Dias da Silva fora fincado no dia 2 de julho daquele ano. O povoado que começara a se formar em torno do cruzeiro erguido em plena mata recebeu como primeira denominação o topônimo de Água Fria, mesmo nome da fazenda de Domiciano Peixoto, doador da gleba de terras à padroeira (AQUINO; SILVA, 2019, p. 1961).

De acordo com informações retiradas do portal de conteúdo (web), preenchido e preparado pelo Poder Público Municipal, por meio do Executivo, na cidade de Itapaci em 2020, o salário médio mensal era de 2 (dois) salários mínimos. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 14,4%. Na comparação com os outros municípios do Estado, ocupava as posições 85 de 246 e 111 de 246, respectivamente. Já na comparação com cidades do país, Itapaci ficava na posição 2040 de 5570 e 2352 de 5570, respectivamente. Considerando domicílios com rendimentos mensais de até meio salário mínimo por pessoa, tinha 35,5% da população nessas condições, o que o colocava na posição 112 de 246 dentre as cidades do Estado e na posição 3462 de 5570 dentre as cidades do Brasil (ITAPACI, 2020).

O município para com o seu Plano Diretor instituiu a Lei 1.220 de 11 de maio de 2010. Esta lei escreveu o Plano Diretor e o processo de planejamento do município de Itapaci. Esta referida lei foi alterada pelo texto da Lei 1.338 de 2014.

Acompanhando o trato legislativo, voltado à urbanização e variáveis, foi aprovado, no ano de 2017, o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), gravado pela Lei Municipal (Itapaci/Goiás) de nº 1.422 de 09 de fevereiro de 2017. Esta lei foi alterada pela Lei nº 1.429 de 25 de maio de 2018.

No Quadro 02 tem a lista das três legislações municipais.

**Lei nº 1.403/2017** - Autoriza a disposição de resíduos sólidos urbanos em aterro sanitário privado e dá outras providências.

**Lei nº 1.422/2017** - Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico destinado à gestão dos serviços públicos municipais de saneamento básico, referente ao abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana, manejo de águas pluviais, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos em todo território do município de Itapaci e dá outras providências.

**Lei nº 1.469/2019** - Dispõe sobre a instituição do sistema municipal de coleta seletiva dos resíduos secos e dá outras providências.

**Lei nº 1.540/2021** - Institui taxa pela utilização efetiva ou potencial do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos.

**Quadro 02.** Legislações convergidas ao tratamento dos resíduos sólidos no município de Itapaci, Estado de Goiás.

Fonte: GOIÁS, 2017; GOIÁS, 2017; GOIÁS, 2019; GOIÁS, 2021.

### 3.2 Realidade (2023) da destinação dos resíduos sólidos no município

De acordo com PMSB (2017) do município de Itapaci os principais resíduos sólidos gerados são os domiciliares (residenciais e comerciais), os resíduos de limpeza pública (oriundos das atividades de varrição, roçada, capina e raspagem de vias e logradouros públicos etc.), os resíduos de serviços de saúde e os resíduos de construção civil. Todos destinados à área caracterizada como lixão, exceto os resíduos de serviço de saúde, que são coletados por empresa terceirizada que realiza a incineração. Detalhes deste documento estão inseridos no Anexo A da presente Dissertação.

Seguindo o conteúdo do anexo o PMSB apresenta 15,2% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, 86,8% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 3% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio). Quando se observa outros municípios do Estado, fica na posição 143 de 246, 120 de 246 e 106

de 246, respectivamente. Já, quando comparado a outras cidades do Brasil, sua posição é 3969 de 5570, 1820 de 5570 e 3854 de 5570, respectivamente (ITAPACI, 2017).

A gestão do município almeja a construção de um aterro sanitário. O Poder Executivo já tendo contratada empresa especializada está aguardando a realização de estudo sobre a quantidade de toneladas que o município gera, que tipos de resíduos. Sobre é destacado que ainda há interesse de que seja constituída uma cooperativa de catadores, mas não tem mais nada além dessas informações. Quanto a viabilidade deste aterro, há uma dificuldade dirigida a área escolhida, pois o município é banhado por rios, córregos e lagos. No momento, todo o lixo vai para o lixão, porém, tem-se em média 40 (quarenta) catadores informais no município. Os resíduos da construção civil são destinados à área com erosão para o aterro.

A seguir são apresentadas as Figuras 02, 03, 04, 05, 06 e 07 retiradas no espaço do lixão localizado nos limítrofes do município de Itapaci. Essas figuras provêm da aplicação de instrumento metodológico – fotografia científica e, foram retiradas em campo territorial, no lixão que está situado na saída sul, Rodovia 154, sentido distrito Nova Ponte, aproximadamente 3 km de Itapaci, nos meses de maio a julho do ano de 2023.



**FIGURA 02.** Local de destinação dos resíduos em Itapaci.  
Fonte: (Arquivo Pessoal, 2023).



**FIGURA 03.** Local de destinação dos resíduos em Itapaci.  
Fonte: (Arquivo Pessoal, 2023).



**FIGURA 04.** Local de destinação dos resíduos em Itapaci.  
Fonte: (Arquivo Pessoal, 2023).



**Figura 05.** Local de destinação dos resíduos em Itapaci.  
Fonte: (Arquivo Pessoal, 2023).



**Figura 06.** Local de destinação dos resíduos em Itapaci.  
Fonte: (Arquivo Pessoal, 2023).



**FIGURA 07.** Local de destinação dos resíduos em Itapaci.  
Fonte: (Arquivo Pessoal, 2023).

Em resultado, tem-se que, no município, apesar de haver um plano, o já citado, as ações nele previstas ainda não foram implementadas, como o aterro controlado, ou seja, com um local de descarte necessário para o gerenciamento adequado de resíduos.

Isso dificulta outros procedimentos de manuseio, como embalagem adequada, triagem etc. Além disso, a presença do lixo na cidade causa uma deterioração da qualidade de vida tanto dos moradores da cidade quanto dos catadores e animais próximos.

O município de Itapaci é responsável pela coleta e destinação final do lixo doméstico, resíduos comerciais e industriais. Já os resíduos de construção e demolição produzidos no município não são destinados à limpeza pública, mas a destinação dos resíduos é de responsabilidade dos próprios produtores. A coleta de lixo doméstico é realizada pela prefeitura. A secretaria conta com um caminhão caçamba e 05 funcionários que fazem a coleta que ocorre semanalmente.

O serviço de coleta, transporte, tratamento e descarte de resíduos do serviço municipal de saúde é fornecido por uma empresa subcontratada Gyn Resíduos Ambiental Ltda.

### **3.3 Análise da eficácia das variáveis da PMRS (Itapaci) x PNRS (Nacional)**

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010) foi implementada por 13 (treze) anos, mas muitas medidas planejadas ainda não foram colocadas em prática. Segundo o Ministério do Meio Ambiente, quase metade do lixo produzido nas cidades brasileiras ainda vai para aterros inadequados. Atualmente, existem cerca de 3.000 aterros sanitários no Brasil que poluem o solo e a água. Pelo teor de ordem inscrito pela legislação federal, o Poder Público Municipal dos municípios ligados, deveriam ter sido suprimidos os resíduos sólidos em 2014, mas o prazo foi prorrogado até o ano de 2021 (MORENO, 2023).

Dada a dificuldade de implementação da legislação federal de resíduos sólidos, a delegação de Desenvolvimento Econômico realizou uma audiência pública para discutir o assunto. Uma constatação da Associação Municipal de empresas de Limpeza é que a maioria dos municípios não está preparada financeiramente para cumprir as medidas estatutárias (AQUINO; SILVA, 2019), assim, como o município de Itapaci.

A Confederação Nacional dos Municípios reconhece que as cidades de pequeno e médio porte enfrentam inúmeras dificuldades para implementar o modelo de desenvolvimento sustentável previsto na legislação. A Política Nacional de Resíduos Sólidos é muito intrincada e envolve uma variedade de elementos, e os municípios precisam de mais apoio de coalizões e governos na coleta seletiva, compostagem ou aspectos técnicos e financeiros (AQUINO; SILVA, 2019).

No Brasil, há grandes cidades que conseguiram remunerar e vender os serviços, mas poucas conseguem processar e gerar dividendos para os exploradores, essa é a situação, mas a maioria são pobres e pequenos assentamentos que precisam de investimento para erigir aterros, pois recordando que no Brasil o investimento público no setor foi de 0,4 % do PIB (AQUINO; SILVA, 2019).

Segundo a Associação Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis, o sistema de coleta é improdutivo e em grande parte do material que chega às usinas de triagem, não é reaproveitado. Apenas 3% dos resíduos são reciclados em todo o Brasil, sendo a principal variável da PNRS as dificuldades financeiras (AQUINO; SILVA, 2019). Observa-se que a realidade dos municípios no geral assim como em Itapaci, estes não possuem recursos para implantar o sistema, a coleta

seletiva é mais cara, é caro criar uma unidade de coleta seletiva e é caro criar um aterro sanitário, então os recursos são um obstáculo, mas há também a falta de capacidade técnica para gerenciar esses recursos.

Ao trazer dados, tem-se a pesquisa de Marques (2011) que mostrou que atualmente, o Estado de Goiás possui baixíssimo índice de disposição adequada de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), principalmente, nos municípios de pequeno porte. Recentes instruções normativas da ABNT e da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH-GO) trouxeram metodologia simplificada para a construção de aterro simplificado para municípios com até 50.000 habitantes, considerados como municípios de pequeno porte. Por possuírem estrutura simplificada, a seleção de área para implantação destes aterros deve ser criteriosa, a fim de evitar possíveis danos ambientais e sociais.

Assim, como deve ser realizado em Itapaci, a pesquisa de Marques (2011) identificou possíveis áreas para a implantação do aterro sanitário simplificado. Essas áreas foram submetidas à avaliação individual, utilizando-se de matrizes de ponderação nas quais as áreas foram avaliadas e pontuadas de acordo com aspectos exigidos pela legislação ambiental vigente. A pesquisa também considerou a presença ou ausência de reservas legais nas mesmas. Como resultado, obteve-se as três melhores áreas para a implantação do aterro sanitário simplificado do município de Guapó. Conclui-se que a seleção de uma área viável, que atenda aos parâmetros e exigências legais, pode e deve ser realizada por todos os municípios de pequeno porte, a fim de adequar a disposição final de seus RSU e promover o bem-estar da população local, além de preservar o meio ambiente.

Em um estudo, Torres (2020) mostra a realidade do Nordeste Brasileiro, em que esta região, assim como em Goiás, a maioria dos municípios não possuem destinação ambientalmente adequada para esses resíduos. O fato vem na contramão do que é politizado pelo Governo Federal a partir do texto da Lei Federal nº12.305 de 2010.

Sobre isso, Torres (2020) ainda afirma que, por meio de um cálculo que confirma a necessidade de um aterro sanitário de pequeno porte para cada área, é possível aplicar essa medida na cidade em estudo, Itapaci. Utilizando ferramentas de geoprocessamento para a geração de mapas temáticos, foi possível indicar áreas propícias a implantação do aterro, que atendem parcialmente os critérios exigidos na Norma Técnica Brasileira para a construção de aterros sanitários de pequeno porte.

Esses critérios incluem a adoção de Unidades de Gerenciamento Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos para municípios abaixo de 20.000 habitantes; e na Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente, que estabelece os critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.

O estudo de Torre conclui que, em consonância com a análise multicritério, a busca por uma área ambientalmente adequada, para a inserção do aterro sanitário de pequeno porte foi reduzida de aproximadamente 474 km<sup>2</sup> para 29,6 km<sup>2</sup> no mapa de áreas adequadas e inadequadas sem o aeródromo em funcionamento. Já no mapa de áreas adequadas e inadequadas com o aeródromo em funcionamento, essa área foi reduzida para 14,6 km<sup>2</sup>, mostrando a disponibilidade de área para implantação do aterro dentro dos limites territoriais do município de São João do Rio do Peixe e Paraíba, uma vez que a área mínima necessária seria de apenas 0,04 km. Essa situação é semelhante à realidade de Itapaci, que é uma cidade rica em rios, lagos e córregos.

## CONCLUSÃO

A problemática levantada na Dissertação: “O Plano Municipal de Resíduos Sólidos aplicado pelo Poder Público na cidade de Itapaci (Goiás) é eficaz e atende as especificações dos Planos Nacional e Estadual?” foi respondida por meio dos três capítulos. Em conclusão, observa-se que a agenda municipal dirigida ao tratamento dos resíduos sólidos não atende com eficácia às necessidades do município para com o trato ambiental dos resíduos gerados pela população, o que confirma a necessidade de sua revitalização, enquanto, política pública ambiental.

O cenário em Itapaci quanto à atual gestão de RSU ainda se encontra apenas no papel, aguardando possíveis contratações para gerir os resíduos gerados na cidade. A falta de recursos financeiros, a baixa conscientização, a falta de ferramentas de gestão apropriadas, a dependência de equipamentos importados e as soluções tecnológicas inadequadas são problemas severos na gestão do município.

A má coleta e disposição dos resíduos sólidos urbanos na referida cidade têm resultado na degradação do meio ambiente, como apresentado nas Figuras inscritas. A má gestão tem causado um aumento da contaminação dos compartimentos ambientais na referida cidade. Os problemas listados provocam danos à saúde humana, os quais só podem ser reduzidos com a implementação de medidas técnicas e políticas econômicas adequadas.

A presente pesquisa apresentou após observação estruturas precárias, recursos financeiros limitados e a escassez de diagnóstico como os principais obstáculos para uma gestão eficiente dos RSU. No entanto, esse município possui uma vantagem, que é a sua área territorial reduzida e a pequena quantidade de habitantes, o que facilita o diálogo entre os gestores e a população local.

Sugere-se que novos estudos sejam realizados a partir deste, a fim de fornecer instrumentos para promover mudanças na realidade não apenas deste município, mas também de outros municípios do Brasil que enfrentam desafios semelhantes. Encontrar soluções implementáveis e baseadas em conhecimento é

importante para os pequenos municípios com baixo desempenho na gestão de resíduos sólidos urbanos, como o município abordado nesta pesquisa.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, V. D. **Diagnóstico da gestão dos resíduos sólidos urbanos do município de Caicó/RN**. Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Gestão Pública (PPGP) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2022.

AQUINO, Anderson Ferreira. A fragmentação municipal no Brasil: uma análise sobre os desmembramentos territoriais no município de Itapaci (GO). *In: **Simpósio Nacional Sobre Pequenas Cidades***, 4., 2016, Ituiutaba. Anais do IV Sinapeq. Ituiutaba: UFU/Observatório das Cidades, 2016. p. 813-827. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/simpurb2019/article/view/26730>. Acesso em: 10 set. 2023.

AQUINO. Geografia Histórica de Itapaci (GO): as origens da cidade e suas primeiras décadas de formação. *In: **Simpósio Nacional de Geografia urbana***. 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/simpurb2019/article/view/26730/19807>. Acesso em: 18 out. 2023.

ARTEMÍSIA, M; GERDAU, L. **Reciclagem aponta oportunidades para negócios de impacto atuem no tema**. 2022. Disponível em: <https://www2.gerdau.com.br/noticias/tese-de-impacto-socioambiental-em-reciclagem-aponta-oportunidades-para-negocios-de-impacto-atuem-no-tema/>. Acesso em: 22 out. 2023.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). **NBR 10.004: Classificação dos resíduos sólidos**. 2004. Disponível em: <https://analiticaqmresiduos.paginas.ufsc.br/files/2014/07/Nbr-10004-2004-Classificacao-De-Residuos-Solidos.pdf>. Acesso em: 22 out. 2023.

ABRELPE. **ABRELPE lança a nova edição do Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil**. 2022. Disponível em: <https://portalsustentabilidade.com/2022/12/29/abrelpe-lanca-a-nova-edicao-do-panorama-de-residuos-solidos-no-brasil/>. Acesso em: 22 out. 2023.

BRASIL. **Decreto-Lei (Federal) nº 5.940 de, 25 de outubro de 2006**. Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências. Disponível em: <https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=dec&numero=5940&ano=2006&ato=%c3%8ancias>. Acesso em: 05 out. 2023.

**BRASIL. Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007.** Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis ns 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de

fevereiro de 1995; revoga a Lei n. 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Brasília, 2007. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm). Acesso em: 31 jan. 2022.

BRASIL. **Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, 2010b. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm). Acesso em: 31 jan. 2022.

BRASIL. **Decreto-Lei (Federal) nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010**. Regulamenta a Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Brasília, 2010. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/decreto/d7404.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7404.htm). Acesso em: 31 jan. 2022.

BRASIL. **Decreto-Lei (Federal) nº 9.177, de 23 de outubro de 2017**. Regulamenta o art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, e complementa os art. 16 e art. 17 do Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010 e dá outras providências. 2017. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2017/decreto/d9177.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9177.htm). Acesso em: 21 jul. 2022.

BRASIL. **Aprova o Plano Nacional de Resíduos Sólidos. decreto nº 11.043, de 13 de abril de 2022**. Disponível em: <https://in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-11.043-de-13-de-abril-de-2022-393566799>. Acesso em: 10 ago. 2023.

COSTA, Marco A.; TSUKUMO, Isadora T. L.. **40 anos de regiões metropolitanas no Brasil**. Brasília: Ipea, 2013.

COSENZA, J. P; ANDRADE, E. M; ASSUNÇÃO, G. M. Economia circular como alternativa para o crescimento sustentável brasileiro: análise da Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Rev. Gest. Ambient. e Sust. - GeAS**, 9(1), 1-30, e16147, 2020. <https://doi.org/10.5585/geas.v8i2.16147>.

*DIMAGGIO, Paul J.; POWELL, Walter W. The iron cage revisited: institutional isomorphism and collective rationality in organizational fields. **American Sociological Review**, v. 48, n. 2, p. 147-160, 1983.*

*DIMAGGIO, Paul J.; POWELL, Waltyer W. **The new institutionalism in organizational analysis Chicago**, Il.: University of Chicago Press, 1991.*

DIAS, S. L. F. G; SAKURAI, T.; ZIGLIO, L. **Catadores e espaços de (in)visibilidades**. São Paulo: Blucher, 2020.

DONSBACH, Wolfgang. **The international encyclopedia of communication** Malden, MA: Blackwell Publishing, 2008.

DOMÍNGUEZ, Carlos F.; XAVIER, Lídia de Oliveira. Vicente Fonseca (Organizador). **A Qualidade da Democracia no Brasil: Questões teóricas e metodológicas da pesquisa**. 1. ed. Curitiba, PR: Editora CRV, 2019.

GARBOSSA, Luís Hamilton, Pospissil. **Gestão de Resíduos: sólidos, líquidos e atmosféricos**. Centro Universitário Leonardo da Vinci - Indaial: Grupo UNIASSELVI, 2010.

GARSON, Sol. Regiões metropolitanas: diversidade e dificuldade fiscal da cooperação. **Cadernos Metrôpoles**, São Paulo, v. 11, n. 22, p. 435-451, jul./dez. 2009.

GOUVEIA, Nelson. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 17, n. 6, p. 1503-1510, 2012.

GOIÁS. **Lei 14.248, de 29 de julho de 2002**. Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências. Disponível em: <https://legisla.casacivil.go.gov.br/api/v2/pesquisa/legislacoes/81810/pdf>. Acesso em: 26 set. 2023.

GOIÁS. **Resolução CEMAM nº 05, de 29 de julho de 2016**. Dispõe sobre a realização do Conselho Estadual do Meio Ambiente – CEMAM. Disponível em: [https://www.meioambiente.go.gov.br/images/imagens\\_migradas/upload/arquivos/2016-08/resolucao-005-2016.pdf](https://www.meioambiente.go.gov.br/images/imagens_migradas/upload/arquivos/2016-08/resolucao-005-2016.pdf) Acesso em: 26 set. 2023.

GOIÁS. **Instrução Normativa nº 05, de 30 de julho de 2019**. Regulamenta o procedimento aplicável ao licenciamento ambiental corretivo para empreendimentos em instalação ou em funcionamento sem licenciamento ambiental, bem como o procedimento aplicável para ampliação e modificação de empreendimentos, regula o procedimento para regularização de empreendimentos que tenham sido licenciados de forma fracionada e fixa critérios para a cobrança da compensação ambiental em decorrência do licenciamento corretivo que define Disponível em: [https://www.meioambiente.go.gov.br/files/INST\\_NORMATIVA/IN\\_05\\_2019\\_SEMAD.pdf](https://www.meioambiente.go.gov.br/files/INST_NORMATIVA/IN_05_2019_SEMAD.pdf) Acesso em: 28 set. 2023.

*GREENWOOD, Royston; HININGS, C. Robert. Understanding radical organizational change: bringing together the old and the new institutionalism. **Academy of Management Review**, v. 21, n. 4, p. 1022-1054, 1996.*

*HALL, Peter A.; TAYLOR, Rosemary C. R. Political science and the three new institutionalisms. **Political Studies**, v. 44, n. 5, p. 936-957, 1996.*

HEBER, Florence; SILVA, Elvis M. D. Institucionalização da Política Nacional de Resíduos Sólidos: dilemas e constrangimentos na Região Metropolitana de Aracaju (SE). **Rev. Adm. Pública**, Rio de Janeiro, v. 48, n. 4, p. 913-937, jul./ago. 2014.

*HODGSON, Geoffrey M. What are institutions? **Journal of Economic Issues**, v. XL, n. 1, p. 1-24, 2006.*

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Itapaci com população estimada**. Disponível em: Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/itapaci>. Acesso em: 31 jan. 2022.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**. 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/itapaci/panorama>. Acesso em: 31 jan. 2022.

ITAPACI. **Lei Municipal nº 1.220, de 11 de maio de 2010**. Dispõe sobre o Plano Diretor e o Processo de Planejamento do Município de Itapaci e dá outras providências. Itapaci, 2010.

ITAPACI. **Lei Municipal nº 1.338, de 22 de outubro de 2014**. Altera a Lei 1220/2010, sobre o Plano Diretor e o processo de planejamento do município e da outras providencias. Itapaci, 2014.

ITAPACI. **Lei Municipal nº 1.422 de 09 de fevereiro de 2017**. Institui o plano municipal de saneamento básico destinado a gestão dos serviços públicos municipais de saneamento básico, referente ao abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana, manejo de águas pluviais, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos em todo território do município de Itapaci e dá outras providências. Itapaci, 2017.

ITAPACI. **Lei Municipal nº 1.403 de 13 de setembro de 2017**. Autoriza a disposição de resíduos sólidos urbanos em aterro sanitário privado e dá outras providências. Itapaci, 2017.

ITAPACI. **Lei Municipal nº 1.469 de 28 de junho de 2019**. Dispõe sobre a instituição do sistema municipal de coleta seletiva dos resíduos secos e dá outras providências. Itapaci, 2019.

ITAPACI. **Lei Municipal nº 1.540 de 09 de agosto de 2021**. Institui taxa pela utilização efetiva ou potencial do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos. Itapaci, 2021.

JARDIM, Arnaldo; YOSHIDA, Consuelo; MACHADO FILHO, José Valverde (org). **Política nacional, gestão e gerenciamento de resíduos sólidos**. São Paulo: Manole, 2014.

KLINK, Jeroen J. Novas governanças para as áreas metropolitanas: o panorama internacional e as perspectivas para o caso brasileiro. **Cadernos Metrôpoles**, São Paulo, v. 11, n. 22, p. 415-433. jul./dez. 2014.

LEONTIEF, W. Biblioteca de economia: a economia como processo circular. **Rev. econ. contemp.** 11 (1), 2007.

*LIEDER, M; RASHID, A. Towards circular economy implementation: a comprehensive review in context of manufacturing industry. Journal of Cleaner Production, Vol. 115, No. 1, p. 36-51, March, 2016.*

LEONTIEF, W. A economia como processo circular. **R. Econ. contemp.**, Rio de Janeiro, 11(1): 119-176, jan./abr. 2007.

LIMA, R. G. O estudo do consórcio público entre municípios da região do vale do são patricio-go como solução da problemática dos resíduos sólidos urbanos. Dissertação apresentada ao Programa de PósGraduação Stricto Sensu - Mestrado Acadêmico Multidisciplinar em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente do Centro Universitário de Anápolis - UniEVANGÉLICA, 2017.

MARQUES, Marília Daher. **Área selection for implamentation of simplified landfill** - A case study for the city of Guapo - GO. 2011. 77 f. Dissertação (Mestrado em Engenharias) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2011.

MARCHI, Cristina Maria Dacach Fernandez (org). **Gestão dos resíduos sólidos: con-ceitos e perspectivas de atuação**. Curitiba: Appris, 2018.

MEIRELLES, Hely Lopes. **Direito Administrativo**. São Paulo: Malheiros Editores, 2005.

MELLO, Daniel Pernambucano; Soraya Giovanetti El-Deir; Rodrigo Cândido Passos da Silva; João Paulo de Oliveira Santos. **Resíduos Sólidos: gestão pública e privada**. 1. ed. Recife: EDUFRPE, 2018.

MILANEZ, Bruno et al. **Diagnóstico dos resíduos sólidos urbanos Relatório de pesquisa**. Brasília: Ipea, 2012.

MORAES, José L. D. Os consórcios públicos e a gestão integrada de resíduos sólidos em pequenos municípios do estado do Ceará, Brasil. **Revista Geonorte**, v. 3, n. 4, p. 1171-1180, 2012. Acesso em: 07 set. 2023.

MORGADO, Túlio C.; FERREIRA, Osmar. **Incineração de resíduos sólidos urbanos, aproveitamento na cogeração de energia Estudo para a Região Metropolitana de Goiânia**. Universidade Católica de Goiás, Engenharia Ambiental, Goiânia, 2006.

ONU. Organização das Nações Unidas. Uma melhor **gestão dos resíduos sólidos impulsionaria o desenvolvimento sustentável da América Latina**. 2018. <https://brasil.un.org/pt-br/175171-gest%C3%A3o-dos-res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos-%C3%A9-chave-para-desenvolvimento-sustent%C3%A1vel-da-am%C3%A9rica-latina>. Acesso em: 29 set. 2023.

PAIVA, P. A.; RIBEIRO, M. S. **A reciclagem na construção civil: como economia de custos**. São Paulo, 2005.

PEREIRA, Alessandra Santana. **Gestão de resíduos sólidos urbanos em Nossa Senhora da Glória: desafios à sustentabilidade socioambiental**. São Cristóvão, 2016. 191 f. Dissertação (mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal de Sergipe, 2016.

PIMENTEIRA, Cicero A. P. **Gestão integrada de resíduos sólidos no Rio de Janeiro: impactos das decisões dos gestores nas políticas públicas**. Dissertação (mestrado em engenharia) - Coppe/Programa de Planejamento Energético, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

PLANARES. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Qualidade Ambiental. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos - Planares**. Brasília, DF: MMA, 2020. Disponível em: [https://www.gov.br/mma/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/agendaambientalurbana/lixao-zero/plano\\_nacional\\_de\\_residuos\\_solidos-1.pdf](https://www.gov.br/mma/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/agendaambientalurbana/lixao-zero/plano_nacional_de_residuos_solidos-1.pdf). Acesso em: 14 set. 2023.

RIBEIRO, F. M; KRUGLIANSKA S. I. A Economia Circular no contexto europeu: Conceito e potenciais de contribuição na modernização das políticas de resíduos sólidos. In: **XVI ENGEMA-Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente**. Anais, 2014.

SANTOS, G. M.A. A gestão ambiental rumo à economia circular: como o Brasil se apresenta nessa discussão. **Sistemas & Gestão**, v. 14, p. 223-231, 2019.

SELZNICK, Philip. *Institutionalism "old" and "new"*. **Administrative Science Quarterly**, v. 41, n. 2, p. 270-277, 1996.

SELZNICK, Philip. **Leadership in administration: a sociological interpretation**. New Orleans: Quid Pro Books, 2011.

SILVA, Sandro Dutra. **No Oeste, a terra e o céu: a expansão da fronteira agrícola no Brasil central**. Rio de Janeiro: Mauad X, 2017.

SNIS. **Diagnóstico dos serviços de resíduos sólidos Brasília**: Ministério das Cidades, 2010/2013. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/snis/diagnosticos-anteriores-do-snis/residuos-solidos-1/2013>. Acesso em: 03 set. 2023.

SNIS. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - 2019/2020**. <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/snis>. Acesso em: 05 set. 2023.

TOLBERT, Pamela S.; ZUCKER, Lynne G. *Institutional sources of change in the formal structure of organizations: the diffusion of civil service reform, 1880-1935*. **Administrative Science Quarterly**, v. 28, p. 22-39, 1983.

TORRES, Wamon Salomão Dantas. **Seleção de áreas para implantação de aterro sanitário no município de São João do Rio Do Peixe-PB, utilizando técnicas de geoprocessamento**. Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Coordenação do Curso de Bacharelado em Engenharia Civil do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba Campus Cajazeiras, 2020.

TONI, J. D. **Planejamento e elaboração de projetos: um desafio para a gestão no setor público**. Porto Alegre: FDRH, 2003.

VALLE, Tatiana F. **Vulnerabilidade e uso do solo urbano em assentamentos informais em áreas de encosta. Estudo de caso: comunidade sete cruzeiros no município de São Gonçalo**. Dissertação (mestrado) - Coppe - Programa de Pós-graduação em Planejamento Energético, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

VIOLA, E; LEIS, H. R. Desordem global da biosfera e nova ordem internacional: o papel organizador do ecologismo. **Lua Nova**, v. 20,1990.

WIRTH, IoliGwehr; OLIVEIRA, Cristiano Benites. A Política Nacional de Resíduos Sólidos e os modelos de gestão. *In: Catadores de materiais recicláveis: um encontro nacional*. PEREIRA, Bruna Cristina Jaquett; GOES, Fernanda Lira (orgs) – Rio de Janeiro: Ipea, 2016.

ZANETI, I. C. B. B.; CAMPOS, F. I.; SILVA, S. D. E. **Desenvolvimento Sustentável e democracia: a aplicação da Política Nacional de resíduos sólidos-PNRS na microrregião de Ceres, Goiás**. Curitiba, 2019.

## **ANEXOS**

## ANEXO 01

Documentos relacionados ao Plano Municipal de Saneamento Básico de Itapaci.



Página 1 de 4

LEI Nº 1.422/2017

ITAPACI - GO, 28 DE DEZEMBRO DE 2017.



**“INSTITUI O PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DESTINADO A GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO, REFERENTE AO ABASTECIMENTO DE ÁGUA, ESGOTAMENTO SANITÁRIO, DRENAGEM URBANA, MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS, LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM TODO TERRITÓRIO DO MUNICÍPIO DE ITAPACI E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS”.**

**O PREFEITO MUNICIPAL DE ITAPACI**, Estado de Goiás, no uso de suas atribuições que lhe são conferidas por Lei, faz saber que a Câmara Municipal de Itapaci aprovou e ele sanciona a seguinte Lei:

### CAPITULO I

#### DAS DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

**Artigo 1º** - Esta Lei institui o Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB, nos termos do anexo único, destinado a articular, integrar e coordenar recursos tecnológicos, humanos, econômicos e financeiros para a gestão e execução dos serviços públicos municipais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana, manejo de águas pluviais, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos em todo o território do município em conformidade com

LEI Nº 1.422/2017

ITAPACI - GO, 28 DE DEZEMBRO DE 2017

Av. Floresta, nº 198 - Centro - CEP 76.360-000 - Itapaci - Goiás  
Fone: 62 3994-5000



o estabelecido na Lei Federal 11.445/2007 e na Lei Federal 12.305/2010.

**Parágrafo Único** - O executivo municipal, bem como os responsáveis listados no PMSB, deverá cumprir com suas responsabilidades e atender ao planejamento estabelecido, conforme metas emergenciais, curto, médio e longo prazo para universalização dos serviços de saneamento básico.

**Artigo 2º** - O Plano Municipal de Saneamento Básico contemplará um período de 20 (vinte) anos e contém, como principais elementos:

**I** - Diagnóstico da situação atual e seus impactos nas condições de vida, com base em sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais, socioeconômicos e apontando as principais causas das deficiências detectadas;

**II** - Objetivos e metas de curto, médio e longo prazo para a universalização, admitindo soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;

**III** - Programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais, identificando possíveis fontes de financiamento;

**IV** - Ações para emergências e contingências;

**V** - Mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas;

**VI** - Adequação legislativa conforme legislação federal vigente.

LEI Nº 1.422/2017

ITAPACI - GO, 29 DE DEZEMBRO DE 2017



**Artigo 3º** - O Plano Municipal de Saneamento Básico, instituído por esta Lei, será avaliado anualmente e revisado no máximo a cada quatro anos, sempre anteriormente à elaboração do Plano Plurianual.

**§ 1º** - O Poder Executivo Municipal deverá encaminhar a proposta de revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico à Câmara dos Vereadores, devendo constar as alterações, caso necessário, à atualização e a consolidação do plano anteriormente vigente.

**§ 2º** - O Poder Executivo Municipal deverá incluir os recursos estimados para a execução do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Itapaci no seu plano plurianual.

**Artigo 4º** - A proposta de revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico deverá ser elaborada em articulação com as prestadoras dos serviços, quando houver, e estar em conformidade com as diretrizes, metas e objetivos:

**I** - das Políticas Estaduais de Saneamento Básico, Saúde Pública e de Meio Ambiente;

**II** - dos Planos Estaduais de Saneamento Básico e Recursos Hídricos;

**§ 1º** - A revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico deverá seguir as diretrizes dos planos das bacias hidrográficas em que estiver inserido.

**§ 2º** - O Poder Executivo Municipal, na realização do estabelecido neste artigo, poderá solicitar cooperação técnica do Estado

de Goiás.

**Artigo 5º** - O processo de revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico dar-se-á com a participação da população.

**Artigo 6º** - Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação

**GABINETE DO PREFEITO MUNICIPAL DE ITAPACI - GOIÁS**, aos 28 dias do mês de Dezembro do ano de 2017.



**MÁRIO JOSÉ SALLES**  
Prefeito Municipal



**LEI Nº 1.403/2017** ITAPACI - GOIÁS, 13 DE SETEMBRO DE 2017

***“Autoriza a disposição de resíduos sólidos urbanos em aterro sanitário privado e dá outras providências”.***

**O PREFEITO MUNICIPAL DE ITAPACI**, Estado de Goiás, no uso de suas atribuições que lhe são conferidas por Lei, faz saber que a Câmara Municipal de Itapaci aprovou e ele sanciona a seguinte Lei:

#### **CAPÍTULO I**

**Artigo 1º** - Fica autorizada a disposição dos resíduos sólidos urbanos do Município de Itapaci em aterro sanitário de propriedade privada, mediante estudos preliminares relacionados ao crescimento populacional e à geração de resíduos a serem depositados no local.

**Artigo 2º** - Deverão ser considerados, para a caracterização preliminar da área para disposição final de resíduos sólidos, os dados ambientais pertinentes, como o tipo de solo, a geologia local, o tipo de cobertura vegetal, os recursos hídricos, ventos predominantes, o uso das áreas vizinhas (urbana, rural, agricultura, pecuária, industrial) e o relevo.

**Artigo 3º** - Esta Lei entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

**GABINETE DO PREFEITO MUNICIPAL DE ITAPACI - GOIÁS**, aos 13 dias do mês de Setembro do ano de 2017.



**MÁRIO JOSÉ SALLES**  
Prefeito Municipal



22

Artigo 1º - Fica o Chefe do Poder Executivo autorizado a adquirir mais ou menos um alqueire de terra no raio de no máximo 04 (quatro) quilômetros do perímetro urbano desta cidade destinado a construção do aterro sanitário.

Artigo 2º - Fica o Chefe do Poder Executivo autorizado a abrir crédito especial até a importância de R\$ 5.000,00 (cinco mil reais) para a cobertura das despesas da presente lei.

Artigo 3º - Esta lei entra em vigor na data de sua publicação, e revogam-se as disposições em contrário.

Gabinete do Prefeito Municipal de Itapaci, Estado de Goiás, aos 27 dias do mês de junho de 1997.

*Adedi José de Santana*  
 Adedi José de Santana  
 PREFEITO MUNICIPAL

Lei 859/97

Itapaci - Go, 14 de Julho 1997



"Dispõe sobre a doação de imóvel urbano e das outras providências."

A Câmara Municipal de Itapaci, Estado de Goiás, aprova e eu, Prefeito Municipal, sanciono a seguinte Lei:

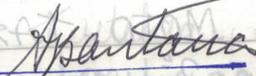
dinheiro ser distribuídos mediante concessão, de acordo com a legislação própria em vigor.

1º - A concessão que trata o caput do artigo 3º será no máximo de (02) dois pontos a cada proprietário e em praças diferentes.

2º - Fica obrigatório o uso de uniforme para o desempenho das atividades, bem como, uso de capacete para passageiro.

Artigo 4º - Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação e revogam-se as disposições em contrário.

Gabinete do Prefeito Municipal de Itapaci, Estado de Goiás, aos 17 dias do mês de junho de 1997.

  
Adeli José de Santana  
PREFEITO MUNICIPAL

Lei 858/97

Itapaci-Go, 27 de junho 1997



"Dispõe sobre a aquisição de imóveis e dá outras providências".

A Câmara Municipal de Itapaci, Estado de Goiás, aprova e eu, Prefeito Municipal, sanciono a seguinte Lei:

## ANEXO 02

### TRABALHO SUBMETIDO - REVISTA QUALIS A4

A pesquisa gerou um produto científico, um trabalho (gênero literário diverso da Dissertação). O trabalho foi submetido na Revista Jurídica da Universidade de Rio Verde. A Revista é vinculada a Faculdade de Direito da Universidade de Rio Verde (UniRV) e ao Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Direito do Agronegócio e Desenvolvimento da Universidade de Rio Verde (UniRV). O periódico possui o ISSN 1678-9512 (A4).

### TRABALHO

#### **(IN) EFICÁCIA DO PLANO MUNICIPAL DE RECURSOS SÓLIDOS APLICADO PELO MUNICÍPIO DE ITAPACI / GOIÁS**

#### ***(IN) EFFECTIVENESS OF THE MUNICIPAL PLAN OF SOLID RESOURCES APPLIED BY THE MUNICIPALITY OF ITAPACI / GOIÁS***

**RESUMO:** O presente estudo descreve e analisa a agenda e as diretrizes da política pública de Resíduos Sólidos, gravado e institucionalizado legalmente pelo Poder Público na cidade de Itapaci, Estado de Goiás, mensurando sua eficácia a partir das dimensões legais que escrevem os Planos Nacional e Estadual (Goiás). Para a realização da pesquisa foram aplicadas abordagens dedutiva e qualitativa e procedimentos bibliográfico, fotográfico e documental. Os instrumentos metodológicos permitiram a realização da presente pesquisa e a conquista dos seus resultados científicos. O estudo confirma que o Plano Municipal de Recursos Sólidos aplicado pelo Município de Itapaci, apesar de estar em consonância jurídico-ambiental com os Planos Nacional (Brasil) e Estadual (Goiás), dentro das variáveis ambientais, não alcança eficácia e não vem contribuindo para com uma gestão ambiental sustentável.

**Palavras-chave:** Goiás; Itapaci; Resíduos Sólidos; Gestão; Ineficácia.

**ABSTRACT:** *The present study describes and analyzes the agenda and guidelines of the public policy on Solid Waste, recorded and legally institutionalized by the Public Power in the city of Itapaci, State of Goiás, measuring its effectiveness based on the legal dimensions that write the National and State Plans (Goiás). To carry out the research, deductive and qualitative approaches and bibliographic, photographic and documentary procedures were applied. The methodological instruments allowed this research to be carried out and its scientific results achieved. The study confirms that the Municipal Solid Resources Plan applied by the Municipality of Itapaci, despite being in legal-environmental harmony with the National (Brazil) and State (Goiás) Plans, within the environmental variables, does not achieve effectiveness and has not contributed to with sustainable environmental management.*

**Keywords:** *Goiás; Itapaci; Solid Waste; Management; Ineffectiveness.*

## Introdução

Ao pensar em lixo é importante lembrar que é algo que é gerado todos os dias, tanto pelas pessoas em suas casas ou no trabalho, quanto por escolas, empresas, indústrias etc.. O lixo é gerado, por variadas vezes, a partir de embalagens de produtos, restos de alimentos de banheiro, entre outros, resíduos recicláveis e não recicláveis. Os resíduos sólidos nada mais são do que lixos gerados/produzidos pelas atividades humanas.

Para com esse trabalho acadêmico ao utilizar o termo 'resíduo' considera-se toda a energia que ainda está presente no material e que ainda não foi aproveitada. Quando se fala em resíduos sólidos em vez de lixo, significa pensar na otimização energética da matéria-prima utilizada, por meio de uma forma adequada de destinação do material, sendo utilizado da coleta, do descarte e do processamento de todas as partes (sólidas, líquidas e gasosas) que são produzidos no ciclo de gestão agendado e dirigido ao tratamento de resíduos sólidos (ARAÚJO, 2022).

No conceito de resíduos sólidos estão inseridos descartes provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, que exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (TORRES, 2015).

Sobre o descarte e o risco de impactos ambientais, Paiva e Ribeiro (2005) salientam que os impactos ambientais negativos do despejo inadequado de resíduos sólidos podem ser facilmente observados em todo o mundo em desenvolvimento. Eles destacaram no primeiro quinquênio do Século XXI que um dos principais problemas ambientais que os países em desenvolvimento enfrentam é o descarte inadequado de resíduos sólidos e as estratégias de gerenciamento. Para eles, desde a Revolução Industrial, os resíduos sólidos têm sido um grande problema ambiental no globo.

Acerca do descarte tem-se que os resíduos biodegradáveis, por exemplo, produtos de papel, restos de comida, bem como vegetação como grama e galhos e os não biodegradáveis, como por exemplo metais, latas de alumínio, plásticos, computadores quebrados, e peças de automóveis. Essa parte não biodegradável,

como não se decompõem com facilidade, são acumulados em lixões e trazem grandes prejuízos à água, à terra e às pessoas ao seu redor, fato que muito provoca danos ambientais (PAIVA; RIBEIRO, 2005).

A gestão dirigida ao tratamento dos resíduos deve ser agenda e implementada com eficácia. Uma gestão preenchida de fragilidades nesse sentido, destacando a falta de práticas eficientes de gerenciamento, políticas ambientais e sustentáveis, acarreta riscos à saúde, falta de estética, congestionamento de tráfego, bloqueio de drenagens e desconforto.

Uma gestão de resíduos adequada, preenchida de políticas públicas ambientais eficazes dirigidas a um meio ambiente sustentável oferece oportunidades para melhorias na saúde, geração de renda e redução da vulnerabilidade.

De fato, a gestão de resíduos contemplada com a ausência de políticas eficazes traz problemas de eliminação de resíduos. Estes problemas estão se tornando complexos à medida que a população e a produção industrial aumentam desde a gestação da Revolução Industrial (TORRES, 2015).

No Brasil desde o ano de 2010 está agendada Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS). A política pública foi criada por meio da Lei Federal nº 12.305. A partir do texto da legislação foram criadas e aprimoradas as políticas estaduais e municipais. Nesse contexto, no ano de 2002, com alterações gravadas no ano de 2023, foi criada e aprimorada o Plano dirigido aos Resíduos Sólidos pelo Estado de Goiás (Lei Estadual 14.248/2002 [Lei Estadual 21.830/2023]).

Neste cenário, delimitando como assunto a gestão dos resíduos sólidos no Brasil, recortando e tratando as políticas Nacional (Brasil) e Estadual (Goiás) que convergem ao tratamento dos resíduos, o presente estudo tem por objeto a análise da eficácia do Plano Municipal de Resíduos Sólidos, gravado e aplicado pelo Poder Público Municipal de Itapaci, Goiás.

A pesquisa desenhada cientificamente nesse sentido visa responder ao seguinte problema: O Plano Municipal de Resíduos Sólidos aplicado pelo Poder Público na cidade de Itapaci (Goiás) é eficaz e atende as especificações dos Planos Nacional e Estadual?

Nesse sentido, o presente estudo se dispõe a observar a agenda e as diretrizes da política pública que escreve o Plano Municipal de Recursos Sólidos, gravado e aplicado pelo Poder Público na cidade de Itapaci, Estado de Goiás e, a

mensurar sua eficácia, dimensionando-a com os Planos Nacional e Estadual (Goiás).

Para a realização da pesquisa foi adotada uma metodologia preenchida das abordagens dedutiva e qualitativa e dos procedimentos bibliográfico, historiográfico, fotográfico e documental. Os instrumentos metodológicos permitiram a realização da presente pesquisa e a conquista dos seus resultados científicos, pesquisa que se fez descritiva e explicativa.

Para lograr êxito e ser mantida a segurança acadêmica foi aplicada a técnica de revisão de literatura a partir de buscas nas plataformas Scielo e CAPES de artigos. Ainda foram levantadas e aplicadas as fontes materiais jurídicas, legislações que contemplam a temática recortada, ou seja, os Planos Nacional, Estadual (Goiás) e Municipal (Itapaci) dirigidos à gestão dos resíduos sólidos. Com o emprego de abordagem qualitativa e dos procedimentos bibliográfico, historiográfico, fotográfico e documental foi aplicada a fotografia científica, de onde foram coletadas e analisadas as figuras (Figura 01 à Figura 10). Sobre as figuras, empregada a abordagem foi analisado e entregue resultado científico quanto a eficácia do Plano Municipal de Recursos Sólidos, gravado e aplicado pelo Poder Público na cidade de Itapaci, Estado de Goiás.

O trabalho confirma que uma gestão ineficaz do Plano Municipal de Recursos Sólidos, gravado e aplicado pelo Poder Público na cidade de Itapaci, Estado de Goiás.

### **Município de Itapaci/Goiás**

De acordo com Aquino (2016) o município de Itapaci localiza-se na Microrregião de Ceres na porção centro-norte do Estado de Goiás. Conforme o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2020) a área territorial municipal é de 956,125 km<sup>2</sup>, e a população total estimada é de 22.533 habitantes.

Itapaci fica cerca de 320 km de distância da capital federal, Brasília, por diversas rodovias federais e estaduais pavimentadas. A distância até a capital do estado de Goiânia é de 223 km pelas autoestradas pavimentadas GO-336, BR-153 e GO-080. Já, a cidade de Anápolis, fica distante a 185 km, é ligada pelas rodovias GO-336 e BR-153, também conhecida como rodovia Belém-Brasília ou Transbrasiliana. Embora incluída no rol das pequenas cidades-estado, Itapaci apresenta um interessante dinamismo urbano e regional, destacando-se como pólo

de produção agroindustrial desde meados da década de 1980, cuja principal produção é o álcool de cana-de-açúcar (AQUINO, 2016).

De acordo com informações retiradas do portal de conteúdo (web), preenchido e preparado pelo Poder Público Municipal, por meio do Executivo, na cidade de Itapaci em 2020 o salário médio mensal era de 2 (dois) salários mínimos. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 14,4%. Na comparação com os outros municípios do Estado, ocupava as posições 85 de 246 e 111 de 246, respectivamente. Já na comparação com cidades do país, Itapaci ficava na posição 2040 de 5570 e 2352 de 5570, respectivamente. Considerando domicílios com rendimentos mensais de até meio salário mínimo por pessoa, tinha 35,5% da população nessas condições, o que o colocava na posição 112 de 246 dentre as cidades do Estado e na posição 3462 de 5570 dentre as cidades do Brasil (ITAPACI, 2020).

O município para com o seu Plano Diretor instituiu a Lei 1.220 de 11 de maio de 2010. Esta lei escreveu o Plano Diretor e o processo de planejamento do município de Itapaci. Esta referida lei foi alterada pelo texto da Lei 1.338 de 2014.

Acompanhando o trato legislativo, voltado à urbanização e variáveis, foi aprovado no ano de 2017 o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), gravado pela Lei Municipal (Itapaci/Goiás) de nº 1.422 de 09 de fevereiro de 2017. Esta lei foi alterada pela Lei nº 1.429 de 25 de maio de 2018.

### **Realidade (2023) da destinação dos resíduos sólidos no município**

De acordo com PMSB (2017) do município de Itapaci os principais resíduos sólidos gerados são os domiciliares (residenciais e comerciais), os resíduos de limpeza pública (oriundos das atividades de varrição, roçada, capina e raspagem de vias e logradouros públicos, etc.), os resíduos de serviços de saúde e os resíduos de construção civil. Todos destinados à área caracterizada como lixão, exceto os resíduos de serviço de saúde que são coletados por empresa terceirizada que realiza a incineração.

Seguindo o conteúdo do anexo o PMSB apresenta 15,2% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, 86,8% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 3% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio). Quando se observa outros municípios do Estado, fica na posição 143 de 246, 120 de 246 e 106

de 246, respectivamente. Já quando comparado a outras cidades do Brasil, sua posição é 3969 de 5570, 1820 de 5570 e 3854 de 5570, respectivamente (ITAPACI, 2017).

A gestão do município almeja a construção de um aterro sanitário. O Poder Executivo já tendo contratada empresa especializada está aguardando a realização de estudo sobre a quantidade de toneladas que o município gera, que tipos de resíduos. Sobre é destacado que ainda há interesse de que seja constituída uma cooperativa de catadores, mas não tem mais nada além dessas informações. Quanto a viabilidade deste aterro há uma dificuldade dirigida a área escolhida, pois o município é banhado por rios, córregos e lagos. No momento, todo o lixo vai para o lixão, porém, tem-se em média 40 (quarenta) catadores informais no município. Os resíduos da construção civil são destinados à área com erosão para o aterro.

A seguir são apresentadas as Figuras 01, 02, 03 e 04 retiradas no espaço do lixão localizado nos limítrofes do município de Itapaci. As figuras provêm da aplicação de instrumento metodológico – fotografia científica e, foram retiradas em campo territorial, no lixão que está situado na saída sul, Rodovia 154, sentido distrito Nova Ponte, aproximadamente 3 km de Itapaci, nos meses de maio a julho do ano de 2023.



Fonte: (Arquivo Pessoal, 2023).

Em resultado, tem-se que, no município, apesar de haver um plano, o já citado, as ações nele previstas ainda não foram implementadas, como o aterro controlado, ou seja, com um local de descarte necessário para o gerenciamento adequado de resíduos.

Isso dificulta outros procedimentos de manuseio, como embalagem adequada, triagem, etc. Além disso, a presença do lixo na cidade causa uma deterioração da qualidade de vida tanto dos moradores da cidade quanto dos catadores e animais próximos.

O município de Itapaci é responsável pela coleta e destinação final do lixo doméstico, resíduos comerciais e industriais. Já os resíduos de construção e demolição produzidos no município não são destinados à limpeza pública, mas a destinação dos resíduos é de responsabilidade dos próprios produtores. A coleta de lixo doméstico é realizada pela prefeitura. A secretaria conta com um caminhão caçamba e 05 funcionários que fazem a coleta que ocorre semanalmente.

O serviço de coleta, transporte, tratamento e descarte de resíduos do serviço municipal de saúde é fornecido por uma empresa subcontratada Gyn Resíduos Ambiental Ltda.

### **Análise da eficácia das variáveis da PMRS (Itapaci) x PNRS (Nacional)**

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010) foi implementada por 13 (treze) anos, até o momento, mas muitas medidas planejadas ainda não foram colocadas em prática. Segundo o Ministério do Meio Ambiente, quase metade do lixo produzido nas cidades brasileiras ainda vai para aterros inadequados. Hoje, existem cerca de 3.000 aterros sanitários no Brasil que poluem o solo e a água. Pelo teor de ordem inscrito pela legislação federal, o Poder Público Municipal dos municípios ligados, deveriam ter sido suprimidos os resíduos sólidos em 2014, mas o prazo foi prorrogado até o ano de 2021 (PLANARES, 2022).

Dada a dificuldade de implementação da legislação federal de resíduos sólidos, a delegação de Desenvolvimento Econômico realizou uma audiência pública para discutir o assunto. Uma constatação da Associação Municipal de empresas de Limpeza é que a maioria dos municípios não está preparada financeiramente para cumprir as medidas estatutárias (AQUINO, 2016), assim, como o município de Itapaci.

A Confederação Nacional dos municípios reconhece que as cidades de pequeno e médio porte enfrentam inúmeras dificuldades para implementar o modelo de desenvolvimento sustentável previsto na legislação. A Política Nacional de Resíduos Sólidos é muito intrincada e envolve uma variedade de elementos, e os municípios precisam de mais apoio de coalizões e governos na coleta seletiva, compostagem ou aspectos técnicos e financeiros (WIRTH; OLIVEIRA, 2016).

No Brasil, há grandes cidades que conseguiram remunerar e vender o serviços, mas poucas conseguem processar e gerar dividendos para os exploradores, essa é a situação, mas a maioria são pobres e pequenos assentamentos que precisam de investimento para erigir aterros, pois recordando que no Brasil o investimento público no setor foi de 0,4 % do PIB (AQUINO; 2016).

Segundo a Associação Nacional dos Catadores de materiais Recicláveis, o sistema de coleta é improdutivo e em grande parte do material que chega às usinas de triagem, não é reaproveitado. Apenas 3 % dos resíduos são reciclados em todo o Brasil, sendo a principal variáveis da PNRS as dificuldades financeiras (WIRTH; OLIVEIRA, 2016). Observa-se que a realidade dos municípios no geral assim como em Itapaci, estes não possuem recursos para implantar o sistema, a coleta seletiva é mais cara, é caro criar uma unidade de coleta seletiva e é caro criar um aterro sanitário, então os recursos são um obstáculo, mas há também a falta de capacidade técnica para gerenciar esses recursos.

Ao trazer dados, tem-se a pesquisa de Marques (2011) que mostrou que atualmente, o Estado de Goiás possui baixíssimo índice de disposição adequada de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), principalmente, nos municípios de pequeno porte. Recentes instruções normativas da ABNT (NBr 10.004) e da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH-GO) trouxeram metodologia simplificada para a construção de aterro simplificado para municípios com até 50.000 habitantes, considerados como municípios de pequeno porte. Por possuírem estrutura simplificada, a seleção de área para implantação destes aterros deve ser criteriosa a fim de evitar possíveis danos ambientais e sociais.

Assim, como deve ser realizado em Itapaci, a pesquisa de Marques (2011) identificou possíveis áreas para a implantação do aterro sanitário simplificado, que foram submetidas à avaliação individual utilizando-se de matrizes de ponderação nas quais as áreas foram avaliadas e pontuadas de acordo com aspectos exigidos pela legislação ambiental vigente. A pesquisa concluiu a presença ou ausência de

reservas legais nas mesmas. Como resultado obteve-se as três melhores áreas para a implantação do aterro sanitário simplificado do município de Guapó e constatou-se que a seleção de uma área viável, que atenda aos parâmetros e exigências legais, pode e deve ser realizada por todos os municípios de pequeno porte a fim de adequar a disposição final de seus RSU e promover o bem-estar da população local e a preservação do meio ambiente.

Em um estudo, Torres (2020) mostra a realidade do Nordeste Brasileiro, em que esta região assim, como em Goiás, a maioria dos municípios não possuem destinação ambientalmente adequada para esses resíduos. O fato vem na contramão do que é politizado pelo Governo Federal a partir do texto da Lei Federal nº12.305 de 2010.

Sobre, afirma ainda Torres (2020), entregando um cálculo que confirma para cada área é necessária a inserção de um aterro sanitário de pequeno porte, o que se traduz e deve ser aplicado para a cidade em estudo Itapaci, e através de ferramentas de geoprocessamento, utilizadas para a geração de mapas temáticos, foi possível indicar áreas propícias a implantação do aterro, atendendo assim, parcialmente, os critérios exigidos na Norma Técnica Brasileira a respeito dos aterros sanitários de pequeno porte; no que se refere a adoção de Unidades de Gerenciamento Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos para municípios abaixo de 20.000 habitantes; e na Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente, que estabelece os critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.

E, o estudo conclui que, em consonância com a análise multicritério, a busca por uma área ambientalmente adequada, para a inserção do aterro sanitário de pequeno porte, foi reduzida de aproximadamente 474 km<sup>2</sup> para 29,6 km<sup>2</sup>, no mapa de áreas adequadas e inadequadas sem o aeródromo em funcionamento; já para o mapa de áreas adequadas e inadequadas com o aeródromo em funcionamento, foi reduzida para 14,6 km<sup>2</sup>, mostrando a disponibilidade de área para implantação do aterro dentro dos limites territoriais do município de São João do Rio do Peixe, Paraíba, uma vez que a área mínima necessária seria de apenas 0,04 km, assim como a realidade de Itapaci que é uma cidade rica em rios, lagos e córregos.

### **Considerações finais**

A presente pesquisa revela que o cenário em Itapaci não é o dos melhores, pois a atual gestão de RSU, ainda se encontra apenas no papel, aguardando possíveis contratações, para gerir os resíduos gerados na cidade. E, a falta de recursos financeiros, baixa conscientização, altos níveis de corrupção, falta de ferramentas de gestão apropriadas, dependência de equipamentos importados e soluções tecnológicas inadequadas são problemas claros neste município.

Em resultados, cientificamente, o estudo confirma que o Plano Municipal de Recursos Sólidos aplicado pelo Município de Itapaci, apesar de estar em consonância jurídico-ambiental com os Planos Nacional (Brasil) e Estadual (Goiás), dentro das variáveis ambientais, não alcança eficácia e não vem contribuindo para com uma gestão ambiental sustentável.

A agenda municipal dirigida ao tratamento dos resíduos sólidos não atende com eficácia as necessidades do município para com o trato ambiental dos resíduos despejados pela população, confirmando assim a necessidade de sua revitalização, enquanto, política pública ambiental.

## Referências

ARAÚJO, V. D. *Diagnóstico da gestão dos resíduos sólidos urbanos do município de Caicó/RN*. Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Gestão Pública (PPGP) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2022.

AQUINO, Anderson Ferreira. A fragmentação municipal no Brasil: uma análise sobre os desmembramentos territoriais no município de Itapaci (GO). *In: Simpósio Nacional Sobre Pequenas Cidades*, 4., 2016, Ituiutaba. Anais do IV Sinapeq. Ituiutaba: UFU/Observatório das Cidades, 2016. p. 813-827. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/simpurb2019/article/view/26730>. Acesso em: 10 set. 2023.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). *NBR 10.004: Classificação dos resíduos sólidos*. 2004. Disponível em: <https://analiticaqmresiduos.paginas.ufsc.br/files/2014/07/Nbr-10004-2004-Classificacao-De-Residuos-Solidos.pdf>. Acesso em: 22 out. 2023.

BRASIL. *Decreto Lei (Federal) nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010*. Regulamenta a Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Brasília, 2010a. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/decreto/d7404.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7404.htm). Acesso em: 31 jan. 2022.



GOIÁS. *Resolução CEMAM nº 05*, de 29 de julho de 2016. Dispõe sobre a realização do Conselho Estadual do Meio Ambiente – CEMAM. Disponível em: [https://www.meioambiente.go.gov.br/images/imagens\\_migradas/upload/arquivos/2016-08/resolucao-005-2016.pdf](https://www.meioambiente.go.gov.br/images/imagens_migradas/upload/arquivos/2016-08/resolucao-005-2016.pdf) Acesso em: 26 set. 2023.

IBGE. *Itapaci com população estimada*. 2020. Disponível em: Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/itapaci>. Acesso em: 31 jan. 2022.

ITAPACI. *Lei Municipal nº 1.220, de 11 de maio de 2010*. Dispõe sobre o Plano Diretor e o Processo de Planejamento do Município de Itapaci e dá outras providências. Itapaci, 2010.

ITAPACI. *Lei Municipal nº 1.338, de 22 de outubro de 2014*. Altera a Lei 1220/2010, sobre o Plano Diretor e o processo de planejamento do município e da outras providencias. Itapaci, 2014.

ITAPACI. *Lei Municipal nº 1.422 de 09 de fevereiro de 2017*. Institui o plano municipal de saneamento básico destinado a gestão dos serviços públicos municipais de saneamento básico, referente ao abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana, manejo de águas pluviais, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos em todo território do município de Itapaci e dá outras providências. Itapaci, 2017.

ITAPACI. *Lei Municipal nº 1.403 de 13 de setembro de 2017*. Autoriza a disposição de resíduos sólidos urbanos em aterro sanitário privado e dá outras providências. Itapaci, 2017.

ITAPACI. *Lei Municipal nº 1.469 de 28 de junho de 2019*. Dispõe sobre a instituição do sistema municipal de coleta seletiva dos resíduos secos e dá outras providências. Itapaci, 2019.

ITAPACI. *Lei Municipal nº 1.540 de 09 de agosto de 2021*. Institui taxa pela utilização efetiva ou potencial do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos. Itapaci, 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA. IBGE. *Cidades*. 2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/itapaci/panorama>. Acesso em: 31 jan. 2022.

MARQUES, Marília Daher. *Área selection for implamentation of simplified landfill - A case study for the city of Guapo - GO*. 2011. 77 f. Dissertação (Mestrado em Engenharias) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2011. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tde/621?mode=full>. Acesso em: 10 set. 2023.

PAIVA, P. A.; RIBEIRO, M. S. *A reciclagem na construção civil: como economia de custos*. São Paulo, 2005.

PLANARES. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Qualidade Ambiental. *Plano Nacional de Resíduos Sólidos - Planares*. Brasília, DF: MMA, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e->

programas/agendaambientalurbana/lixao-zero/plano\_nacional\_de\_residuos\_solidos-1.pdf. Acesso em: 14 set. 2023.

TORRES, Wamon Salomão Dantas. *Seleção de áreas para implantação de aterro sanitário no município de São João do Rio Do Peixe-PB, utilizando técnicas de geoprocessamento*. Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Coordenação do Curso de Bacharelado em Engenharia Civil do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba Campus Cajazeiras, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ifpb.edu.br/xmlui/bitstream/handle/177683/1444/TCC%20-%20Wamon%20Salom%c3%a3o%20Dantas%20Torres.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 01 set. 2023.

WIRTH, IoliGwehr; OLIVEIRA, Cristiano Benites. A Política Nacional de Resíduos Sólidos e os modelos de gestão. *In: Catadores de materiais recicláveis: um encontro nacional*. PEREIRA, Bruna Cristina Jaquett; GOES, Fernanda Lira (orgs) – Rio de Janeiro: Ipea, 2016. Disponível em: [https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/6268/1/Catadores%20de%20materiais%20recicl%C3%A1veis\\_um%20encontro%20nacional.pdf](https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/6268/1/Catadores%20de%20materiais%20recicl%C3%A1veis_um%20encontro%20nacional.pdf). Acesso em: 23 set. 2023.