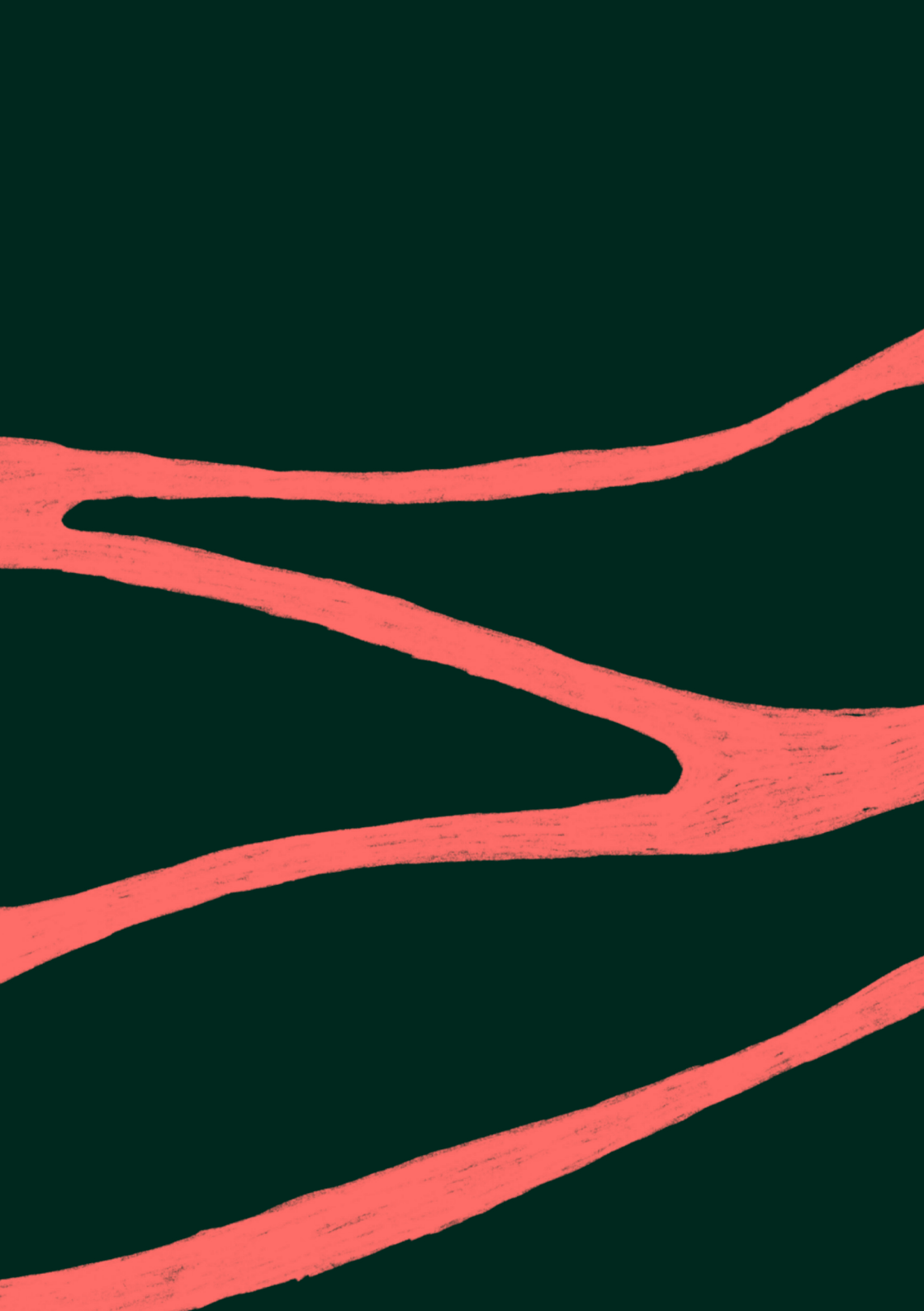
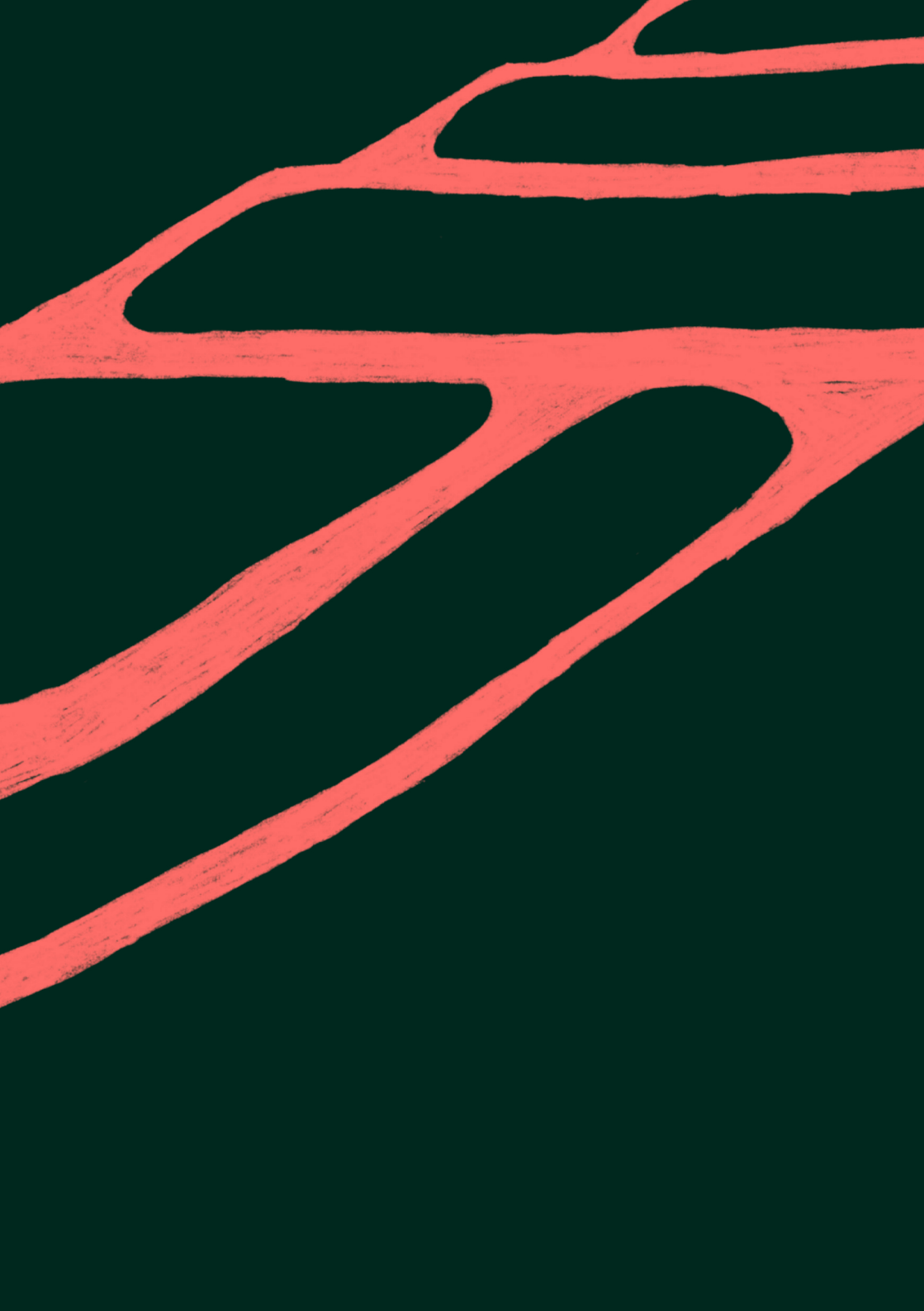


# Resíduos Sólidos: Onde vai parar nosso lixo?









**Larissa Rodrigues Ribeiro Pereira**  
Diretora Comercial

**Winstom Erick Cardoso Pereira**  
Diretor Administrativo

#### CONSELHO EDITORIAL

##### ACADÊMICO

Prof. Me. Adriano Cielo Dotto (Una Catalão)  
Prof. Dr. Aguinaldo Pereira (IFRO)  
Profa. Dra. Christiane de Holanda Camilo (UNITINS/UFG)  
Prof. Dr. Dagoberto Rosa de Jesus (IFMT)  
Profa. Me. Daiana da Silva da Paixão (FAZAG)  
Profa. Dra. Deise Nanci de Castro Mesquita (Cepae/UFG)  
Profa. Me. Limerce Ferreira Lopes (IFG)  
Profa. Dra. Márcia Gorett Ribeiro Grossi (CEFET-MG)  
Prof. Dr. Marcos Pereira dos Santos (FAQ)  
Profa. Dra. Maria Adélia da Costa (CEFET-MG)  
Profa. Me. Patrícia Fortes Lopes Donzele Cielo (Una Catalão)  
Profa. Dra. Rosane Castilho (UEG)  
Prof. Dr. Ulysses Rocha Filho (UFCAT)

##### CONSULTIVO

Nelson José de Castro Peixoto  
Núbia Vieira  
Welima Fabiana Vieira Borges

Financiamento:



Realização:



**Ilustrado por  
Lucas Carilli Brito Ferreira**

# **Resíduos Sólidos: Onde vai parar nosso lixo?**

**Emmanuel Oliveira Mota, Andrelisa Santos de  
Jesus, Lucas Carilli Brito Ferreira, Laís Roberta  
Galdino Oliveira, Márcia Maria dos Anjos  
Mascarenha.**

**Goiânia  
2025**

## **Universidade Federal de Goiás – UFG.**

### **Projeto**

“Avaliação da influência da adição de materiais alternativos nos parâmetros geotécnicos de um solo empregado como camada de cobertura de um aterro de resíduos sólidos”

### **Coordenação do projeto**

Márcia Maria dos Anjos Mascarenha (UFG)

Laís Roberta Galdino de Oliveira (UFG)

### **Instituição Executora**

Universidade Federal de Goiás (UFG)

Escola de Engenharia Civil e Ambiental (EECA)

Instituto de Estudos Socioambientais (IESA)

### **Instituição de Fomento**

FAPEG (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás)

### **Supervisão Técnica**

Andrelisa Santos de Jesus (UFG)

Márcia Maria dos Anjos Mascarenha (UFG)

Laís Roberta Galdino de Oliveira (UFG)

### **Diagramação**

Lucas Carilli Brito Ferreria

### **Revisão de Diagramação**

Guilherme Henrique Torquato Santos Chagas

### **Revisão Textual**

Beatriz Gonzaga Peclat dos Santos

### **Produção Cartográfica**

Emmanuel Oliveira Mota

### **Ilustração**

Lucas Carilli Brito Ferreira

### **Projeto Gráfico**

Lucas Carilli Brito Ferreria



**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)**

Resíduos Sólidos [livro eletrônico] : onde vai parar nosso lixo? / [Emmanuel Oliveira Mota ... [et al.] ; coordenação Márcia Maria dos Anjos Mascarenha, Laís Roberta Galdino de Oliveira ; ilustração Lucas Carilli Brito Ferreira]. -- 1. ed. -- Goiânia, GO : Ed. dos Autores, 2025. PDF

Outros autores: Andrelisa Santos de Jesus, Lucas Carilli Brito Ferreira, Laís Roberta Galdino Oliveira, Márcia Maria dos Anjos Mascarenha.

Bibliografia.

ISBN 978-65-01-85127-3

1. Resíduos sólidos 2. Resíduos sólidos - Aspectos ambientais - Administração 3. Resíduos sólidos - Leis e legislação 4. Resíduos sólidos - Manejo - Aspectos ambientais I. Mota, Emmanuel Oliveira. II. Jesus, Andrelisa Santos de. III. Ferreira, Lucas Carilli Brito. IV. Oliveira, Laís Roberta Galdino. V. Mascarenha, Márcia Maria dos Anjos. VI. Mascarenha, Márcia Maria dos Anjos. VII. Oliveira, Laís Roberta Galdino de. VIII. Ferreira, Lucas Carilli Brito.

25-323781.0

CDD-361.728

**Índices para catálogo sistemático:**

1. Resíduos sólidos : Problemas ambientais 361.728

Aline Grazielle Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129

O conteúdo deste livro em formato digital encontra-se disponibilizado e com acesso gratuito nos sites do CEHIGE (<https://cehige.eeca.ufg.br/>), IESA (<https://iesa.ufg.br/>), PPGGECON (<https://gecon.eeca.ufg.br/>), @SABERESSOBRESOLOS e @GEOTECNIAUFG. Os autores deste material incentivam e autorizam a sua reprodução para finalidade educacional e sem fins lucrativos, sendo expressamente proibida a sua comercialização.

Em caso de impressão, necessariamente, devem ser seguidas as especificações técnicas a seguir:

Dimensões: 15 cm x 21,5 cm\*

Papel sugerido para miolo: OFFSET 120 g/m<sup>2</sup> ou Polém 80 g/m<sup>2</sup>\* Papel sugerido para capa: COUCHÉ BRILHOSO 210 g/m<sup>2</sup>.

MOTA, Emmanuel Oliveira; JESUS, Andrelisa Santos de; FERREIRA, Lucas Carilli Brito; OLIVEIRA, Laís Roberta Galdino; MASCARENHA, Márcia Maria dos Anjos. Descarte de Resíduo. Goiânia: Edição dos autores, 2025.

# SUMÁRIO





<b>Apresentação</b>	<b>12</b>
<b>Lixo X Resíduo</b>	<b>14</b>
<b>Classificação de resíduos</b>	<b>18</b>
<b>Formas de gestão</b>	<b>22</b>
<b>Descarte de resíduo em Goiânia</b>	<b>28</b>
<b>Material de cobertura de aterro sanitário</b>	<b>36</b>
<b>Impacto ambiental dos resíduos</b>	<b>40</b>
<b>Reflexão</b>	<b>44</b>
<b>Agradecimentos</b>	<b>50</b>
<b>Referências</b>	<b>51</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01. Organograma das instituições ambientais.	página	<b>16</b>
Fonte: MOTA 2025		
Figura 02. Classificação e Exemplos de Resíduos Sólidos	página	<b>20</b>
Fonte: MOTA, 2025		
Figura 04. Cores para identificação de descarte.	página	<b>26</b>
Fonte: BRASIL (2001)		
Figura 05. Ordem de prioridade de geração de resíduos	página	<b>27</b>
Fonte: PUC MINAS, 2024.		
Figura 06. Mapa de localização Ecopontos Goiânia.	página	<b>29</b>
Fonte: MOTA, 2025		
Figura 07. Ecoponto – Goiânia Shopping	página	<b>32</b>
Fonte: JESUS, 2025		
Figura 08. Ecopontos setores em Goiânia.	página	<b>32</b>
Fonte: MOTA, 2025		
Figura 09. Processo metodológico.	página	<b>34</b>
Fonte: MOTA, 2025		
Figura 10. Relação de Ecopontos por setores em Goiânia.	página	<b>34</b>
Fonte: MOTA, 2025		
Figura 11. Lixão a céu aberto – Santo Antônio de Goiás –.	página	<b>41</b>
Fonte: JESUS (2025).		
Figura 12. Aterro Sanitário – Senador Canedo – GO	página	<b>43</b>
Foto: JESUS (2025).		
Figura 03. Taxas de reciclagem por tipo de material (Ano base 2023/2024)		
Fonte: COMPRE, 2023.	página	<b>48</b>

## LISTA DE ABREVIATURAS

**CAPES** – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

**CNPq** – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

**COMURG** – Companhia de Urbanização de Goiânia

**CONAMA** – Conselho Nacional do Meio Ambiente

**EECA** – Escola de Engenharia Civil e Ambiental

**ETA** – Estação de Tratamento de Água

**FAPEG** – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás

**LETA** – Lodo de Estação de Tratamento de Água

**MMA** – Ministério do Meio Ambiente

**ODS** – Objetivo de Desenvolvimento Sustentável

**ONG** – Organizações não Governamentais

**PLANARES** – Plano Nacional de Resíduos Sólidos

**PNRS** – Política Nacional de Resíduos Sólidos

**RCC** – Resíduos da Construção Civil

**RCD-R** – Resíduos da Construção e Demolição Reciclado

**RS** – Resíduos Sólidos

**RSU** – Resíduos Sólidos Urbanos

**UFG** – Universidade Federal de Goiás

# Apresentação

Você já se perguntou sobre o destino do lixo que você produz? Já parou para pensar como esse lixo pode impactar o meio ambiente? Esta cartilha é um convite para entender melhor sobre os Resíduos Sólidos (RS) e a importância da sua destinação correta. Sendo assim, nos propomos a apresentar orientações para este descarte, com ênfase no município de Goiânia.

Esta cartilha é um dos produtos do projeto intitulado “Avaliação da influência da adição de materiais alternativos nos parâmetros geotécnicos de um solo empregado como camada de cobertura de um aterro de resíduos sólidos” cujo fomento é oriundo da Chamada nº 03/2022 do Programa de Auxílio à Pesquisa

Científica e Tecnológica do Estado de Goiás (Processo SEI nº 202310267000214). O projeto foi desenvolvido na Escola de Engenharia Civil e Ambiental (EECA) da Universidade Federal de Goiás (UFG), coordenado pelas professoras Márcia Maria dos Anjos Mascarenha e Laís Roberta Galdino de Oliveira. O objetivo geral do projeto era verificar a viabilidade técnica de uso de materiais alternativos (resíduo de construção e demolição reciclado, lodo de estação de tratamento de água e o adubo orgânico) em camadas de coberturas de aterros sanitários.

Assim, o projeto se alinha diretamente com o **Objetivo 11 de Desenvolvimento Sustentável (ODS)** da Organização das Nações Unidas: **Cidades e Comunidades Sustentáveis**. Os esforços da equipe do projeto estão em consonância com a meta 11.6, que busca, até 2030:

**- Reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades;**

**- Melhorar a qualidade do ar nos centros urbanos; Gestão de resíduos municipais.**

Este guia foi criado para ser uma ferramenta acessível e educativa, proporcionando conhecimentos sobre a gestão de resíduos domiciliares em Goiânia. Ao longo das próximas páginas, você descobrirá como o seu papel é essencial, contribuindo diretamente para a saúde do nosso meio ambiente e para a qualidade de vida de toda a população. **Vamos entender qual a diferença entre lixo e resíduos?**

# Lixo X Resíduo

Todos os dias, em nossas casas, escolas, ambientes de trabalho e em todas as atividades humanas, geramos diversos materiais que, em algum momento, deixam de ser úteis para nós. Popularmente, chamamos tudo isso de lixo, mas, do ponto de vista técnico, o termo mais adequado é **resíduos sólidos**.

Segundo o manual **Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado** (IPT; CEMPRE, 1995), lixo é aquilo que não tem mais utilidade, enquanto o resíduo sólido pode ser reaproveitado ou reciclado.

Essa definição é ampla e essencial para a gestão ambiental, sendo detalhada em importantes do-

cumentos legais e técnicos que orientam as ações de descarte no Brasil. Dentre eles, destacamos a **Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)**, a **Norma ABNT NBR 10.004**, e as resoluções do **Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA)**, que estabelecem diretrizes para o gerenciamento de resíduos e a classificação de diferentes tipos de materiais (CONAMA, 2012).

confira, box 01 página 46

Entendemos que a diferença entre lixo e resíduo nos leva ao próximo passo crucial: a classificação. A legislação ambiental brasileira já nos fornece as diretrizes para a separação, como a **Resolução CONAMA nº 275/2001**, que estabelece o código de cores para a coleta seletiva, uma etapa essencial para a reciclagem e para a preservação ambiental.

A gestão ambiental pode parecer um tema complexo, não é mesmo? E de fato é! A estrutura dos órgãos ambientais no Brasil, apresentada na Figura 1, é ampla e subdividida para tratar de cada detalhe, com entidades como o **Ministério do Meio Ambiente (MMA)** e o **Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA)** atuando na formulação das políticas públicas. Vamos visualizar as estruturas dos órgãos ambientais em nível hierárquico, **que levam sempre ao “indivíduo”, nós seres humanos!**

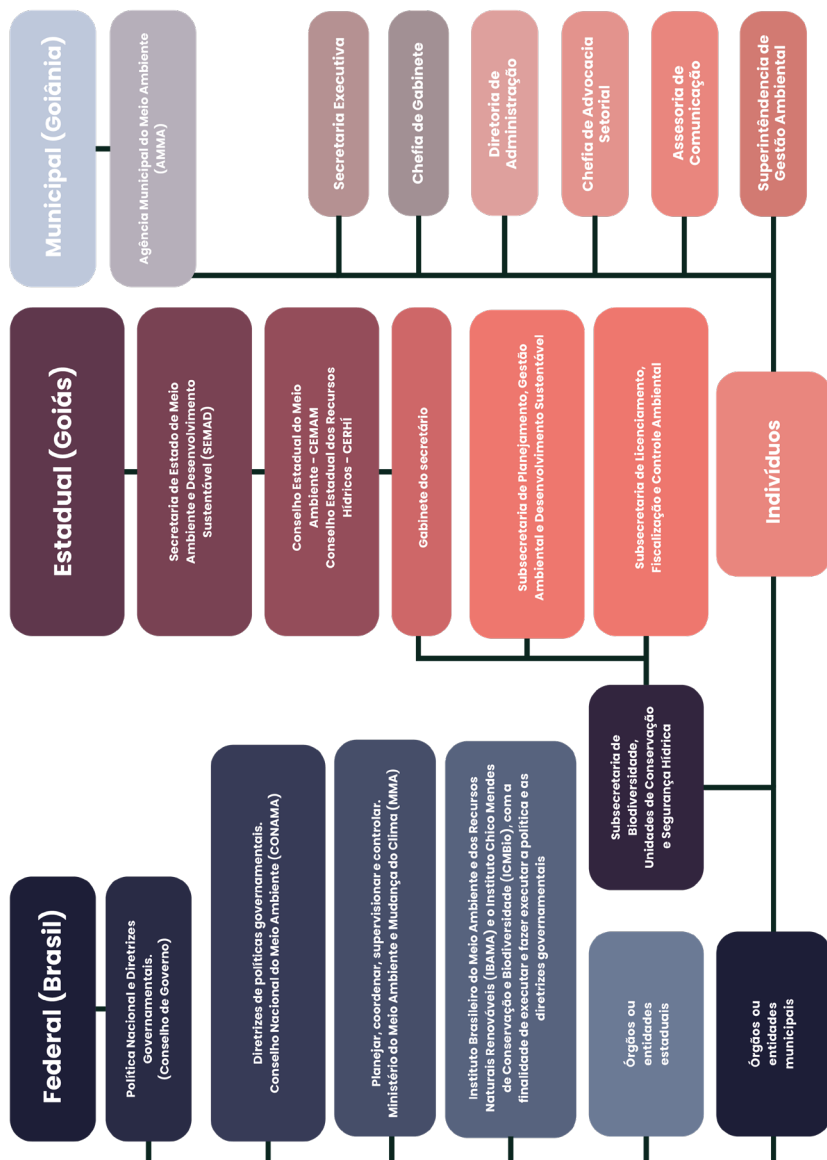


Figura 01. Organograma das instituições ambientais.  
Fonte: MOTA, 2025



Agora que entendemos a diferença entre lixo e resíduo e conhecemos a base do nosso organograma ambiental, que tal continuarmos nossa jornada? Abordando os tipos de Resíduos e a sua importância na coleta seletiva.

# Classificação de resíduos

Você já parou para pensar na quantidade de coisas diferentes que descartamos todos os dias? O restinho de comida, a caixa de leite vazia, aquela pilha antiga e, sim, até o remédio que venceu!

O nosso “lixo” é, na verdade, uma mistura super variada de resíduos e, para cuidarmos do nosso planeta, não podemos tratar um papelão do mesmo jeito que tratamos uma seringa, concorda?

É por isso que a primeira coisa que precisamos fazer é conhecer e classificar esses materiais. A classificação é feita com base em duas referências principais:

- A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS - Lei nº 12.305/2010), que define a origem do resíduo.
- A norma técnica NBR 10.004 da ABNT, que determina se um resíduo é perigoso ou não.

Inclusive, é um mito achar que só fábricas e hospitais geram resíduos perigosos! A pilha que você descarta ou o remédio vencido da sua caixinha também precisam de um cuidado especial. Para te ajudar a desvendar esse mundo, veja a seguir, na Figura 02, como os resíduos são classificados pela sua origem e como são avaliados pela periculosidade!

Categoria de Resíduo	Classificação de Periculosidade (Conforme a PNRS - Lei n. 12.305/2010)	Exemplos de Resíduos
Resíduos Domiciliares	Não perigosos	Restos de alimentos, papel, papelão, plásticos, vidros, pilhas e remédios vencidos.
Resíduos Industriais	Perigosos e Não Perigosos	Perigosos: Solventes, óleos lubrificantes usados, tintas, lodos químicos.  Não Perigosos: Embalagens, sobras de produção (plásticos, metais, etc.).



Figura 02. Classificação e Exemplos de Resíduos Sólidos  
Fonte: MOTA, 2025

Entender a origem e a periculosidade dos resíduos é o primeiro passo para o descarte correto, a reciclagem e a busca por soluções inovadoras – como aquelas que vimos na introdução sobre o uso do lodo de ETA nos aterros sanitários. Quando cada um faz sua parte, a gestão de resíduos se torna mais eficiente!

Sabendo que os resíduos sólidos são tão diversos, e que a **Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS – Lei nº 12.305/2010)** nos orienta sobre sua gestão, a próxima pergunta é: **onde descartá-los corretamente?**



# Formas de gestão

Depois de entender o que são os resíduos, o descarte adequado é fundamental, assim como os processos de gestão de resíduos, como a reciclagem e a disposição final ambientalmente correta em aterros sanitários. **Já ouviu falar sobre os 5 R's essenciais?**

Segundo o **Caderno Ecocidadão**, os problemas ambientais demandam a participação da sociedade por meio de **“atitudes mais sustentáveis no dia a dia”** (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2014). Esta é a base da sustentabilidade e deve ser o nosso primeiro pensamento antes de descartar algo. De acordo com as diretrizes do **CONAMA nº 448 de 18 de janeiro de**

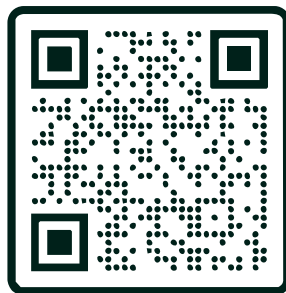
**2012**, os objetivos gerais do gerenciamento de resíduos são **repensar, recusar, reduzir, reutilizar e reciclar** (CONAMA, 2012).

O **Repensar** é onde tudo começa, e é o mais pessoal dos Rs. É o momento de olhar para dentro e se perguntar com honestidade: “Eu realmente preciso disso?” Quantas vezes compramos algo por impulso, que vai parar no fundo do armário ou na lixeira rapidamente? Repensar é sobre fugir do consumo automático, valorizar a qualidade e a durabilidade, e apoiar marcas que se importam com o planeta. É a sua chance de ter um guarda-roupa mais consciente, uma casa mais organizada e um bolso mais saudável.

O **Recusar** nos lembra que temos o poder de dizer “não”. Não precisamos aceitar todos os descartáveis que nos são oferecidos! Dizer “não” a um canudo plástico, a uma sacola de supermercado ou a um folheto desnecessário é um ato de ativismo silencioso. Para colocar isso em prática, basta andar com sua ecobag e seu copo reutilizável. Ao recusar o que gera lixo inútil, você está fechando a porta para o resíduo antes que ele sequer exista.

O **Reduzir** não é sobre privação, é sobre **eficiência**. É entender que podemos ter uma vida completa consumindo menos recursos. Isso se traduz em economizar água e luz no dia a dia, planejar as compras para evitar o desperdício de alimentos (um enorme gerador de lixo orgânico) e, claro, simplesmente comprar menos. Quando reduzimos, liberamos espaço físico e mental, e ainda aliviemos a pressão sobre os recursos naturais do nosso planeta.

O **Reutilizar** dá uma nova vida aos objetos! Potes de vidro podem virar porta-temperos, e caixas podem ser usadas para organizar. A reutilização de materiais e produtos permite que eles sejam usados novamente, sem a necessidade de um novo processamento industrial (CONAMA, 2012). O projeto Avaliação da influência da adição de materiais alternativos nos parâmetros geotécnicos de um solo empregado como camada de cobertura de um aterro de resíduos sólidos atua nessa linha, ao buscar reutilizar o LETA e o RCD-R (Resíduo de construção e demolição reciclado) em camadas de cobertura de aterro sanitário. **Para saber mais sobre essas ações, acesse os vídeos educativos no @saberessobresolos ou pelo QR code ao lado.**



No **Reciclar**, muitos materiais podem ser transformados em novos produtos, economizando recursos naturais e energia. A reciclagem é um processo de transformação de resíduos sólidos em matéria-prima ou novos produtos (CONAMA, 2012) e contribui diretamente para a redução da poluição e para um ciclo produtivo mais sustentável. Entenda o ciclo completo do que consumimos e por que a reciclagem é crucial para um futuro diferente.

**Não deu para adotar os 5Rs? Então vamos separar os resíduos!**



A **Resolução CONAMA nº 275/2001** estabeleceu o código de cores para os diferentes tipos de resíduos (Figura 04). Essa padronização é usada na identificação de coletores, transportadores e em campanhas de coleta seletiva.

Assista ao documentário *A História das Coisas* e veja o que está em jogo!



confira, box 02 página 48



### Papéis

Jornais, revistas, caixas de papelão e embalagens (sem gordura ou umidade).



### Plásticos

Garrafas PET, embalagens de produtos de limpeza, potes e sacolas.



### Vidros

Garrafas, potes, frascos (sempre com cuidado para não quebrar e sem tampas).



Figura 04. Cores para identificação de descarte.  
Fonte: BRASIL (2001)

Você já parou para pensar no poder que a sua mão tem? Cada potinho de iogurte, garrafa e papel pode ganhar uma vida nova, mas só se você der o primeiro passo! Nós criamos muitas coisas, e a maneira como nos despedimos delas diz muito sobre o nosso futuro. Descartar o lixo corretamente segue uma ordem de prioridade da não geração à destinação final (Figura 05). Como você pode ver, este ato não é uma tarefa

**Medicamentos Vencidos:**  
Nunca descarte no lixo comum ou no vaso sanitário. Leve a farmácias que possuem coletores para esse fim.  
**Óleos de Cozinha Usados:** Filtre e armazene em garrafas PET. Muitos postos de gasolina, ONGs ou escolas coletam reciclagem.  
**Lâmpadas Fluorescentes:** Contêm substâncias tóxicas. Descarte em Ecopontos ou pontos de coleta especializados.  
**Entulho de Construção (RCC):** Pequenas quantidades podem ser levadas a Ecopontos. Grandes volumes exigem a contratação de caçambas licenciadas.

chata, é um ato de carinho com a natureza, um presente para as próximas gerações e um trabalho em equipe com a sua cidade.

Onde descartar?

Verifique se seu bairro tem coleta seletiva porta a porta ou leve seus recicláveis nos **Ecopontos e Pontos de Entrega Voluntária (PEVs)** espalhados pela cidade ou busque pelas lixeiras com as cores

como identificação. **Vamos descobrir onde em Goiânia localizamos esses pontos?**

#### ORDEM DE PRIORIDADE DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS

**1** Não Geração

**2** Redução

**3** Reciclagem

**4** Tratamento

**5** Destinação Final

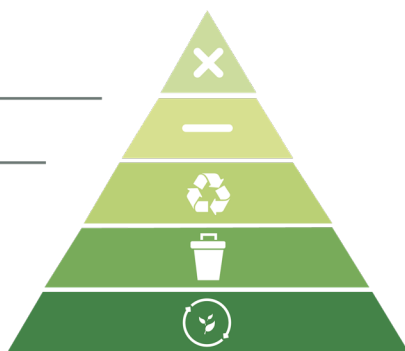


Figura 05. Ordem de prioridade de geração de resíduos  
Fonte: PUC MINAS, 2024.

# Descarte de resíduo em Goiânia

Em Goiânia, temos diversas opções para garantir que cada tipo de resíduo receba o destino certo. Para facilitar a sua vida e ajudar a construir com uma cidade mais limpa e sustentável, preparamos um mapa com os ecopontos públicos definitivos e provisórios, cooperativas, ecopontos privados e logística reversa (Figura 06).

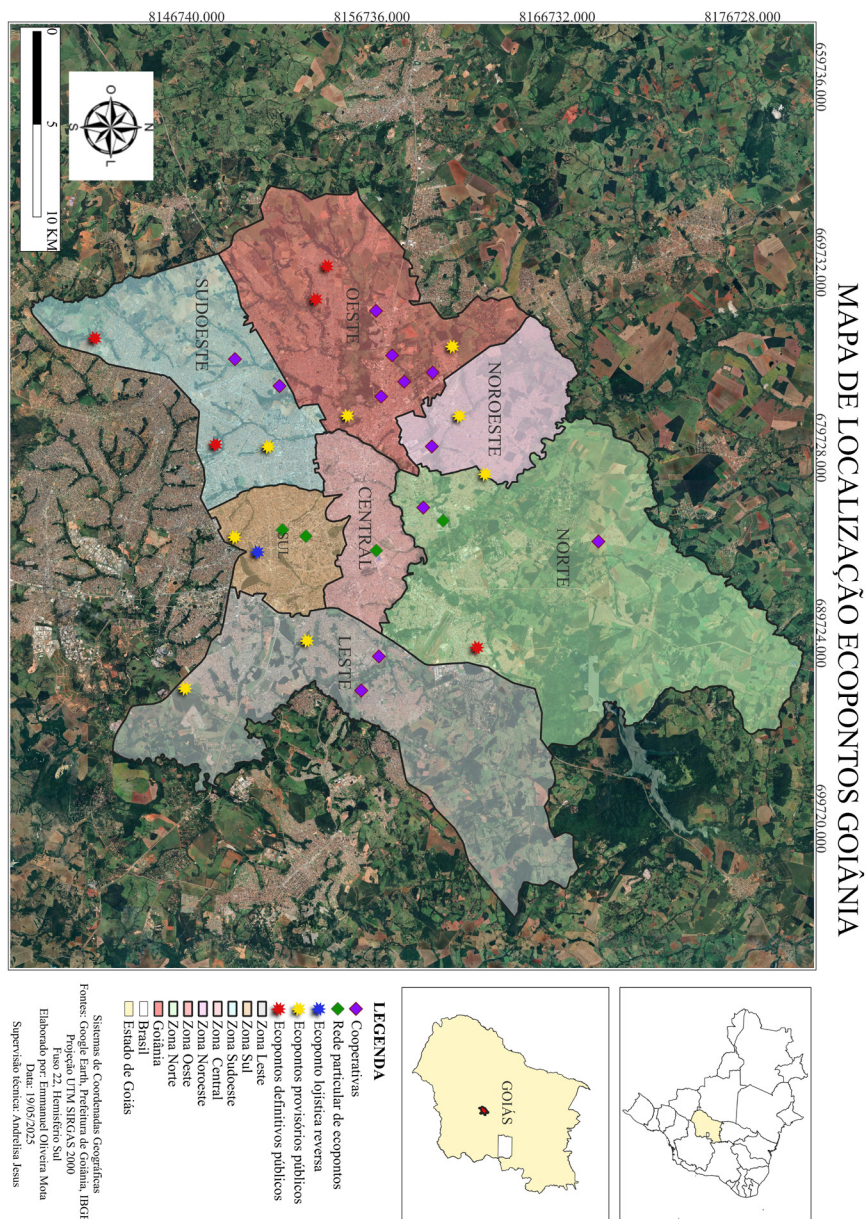


Figura 06. Mapa de localização Ecopontos Goiânia.  
Fonte: MOTA, 2025

Os Ecopontos fixos e provisórios da capital, administrados pela **Companhia de Urbanização de Goiânia (Comurg)**, são pontos de coleta gratuitos para o descarte de resíduos que não podem ser jogados no lixo comum. Seus principais objetivos são prevenir o descarte irregular em terrenos baldios e córregos, e promover a destinação correta dos materiais (COMURG, 2025).

De acordo com as diretrizes da companhia de urbanização de Goiânia (2025), os Ecopontos aceitam:

- **Pequenos volumes de construção: entulhos, madeiras, restos de argamassa e cerâmica.**
- **Restos de jardinagem e poda: folhas, galhos e grama.**
- **Recicláveis: papel, plástico, vidro e metal.**
- **Resíduos volumosos: móveis, colchões, sofás e eletrodomésticos.**
- **Resíduos perigosos: óleo de cozinha usado.**

Vale ressaltar que há um limite de 2 m³ para entulhos, podas e resíduos de construção, a quantidade de pneus é limitada a 4 unidades e a quantidade de móveis inertes recebidos é de 3 por pessoa, como informado pela própria Companhia de Urbanização de Goiânia (COMURG, 2025).

Além dos Ecopontos, a Prefeitura de Goiânia conta com uma **Central de Logística Reversa** para o descarte de eletrônicos. Este ponto de coleta é ideal para itens que contêm componentes perigosos, como pilhas, baterias, lâmpadas, televisores, rádios,

celulares e cabos, garantindo que esses equipamentos inservíveis tenham uma destinação correta e segura (COMURG, 2025).

A Prefeitura de Goiânia oferece também o serviço de coleta seletiva em diversos bairros através da empresa Limpa GYN (QR CODE). Ao separar seu lixo reciclável em casa, você facilita o trabalho das cooperativas que recebem o material coletado pela empresa.

Além dos serviços públicos, Goiânia conta com uma rede de estabelecimentos e iniciativas privadas como o Ecoponto presente no Goiânia Shopping (Figura 07), que recebe resíduos específicos como pilhas, baterias e medicamentos, considerados potencialmente perigosos se descartados incorretamente.

Para entender melhor a cobertura desses importantes pontos de descarte na cidade, apresentamos um panorama da sua distribuição por setores (Figura 08). A presença de Ecopontos em diferentes regiões é um passo crucial para facilitar o descarte correto.

Acesse O QR CODE  
e descubra os dias  
e horários de coleta  
seletiva no seu setor  
em Goiânia!







Figura 07. Ecoponto - Goiânia Shopping  
Fonte: JESUS, 2025

Zona / Região	Ecopontos Privados	Cooperativas	Ecoponto Logística Reversa Públicos	Ecopontos Definitivos Públicos	Ecopontos Provisórios Públicos
Sul	2	0	1	0	1
Leste	0	2	0	0	2
Norte	1	2	0	1	1
Oeste	0	5	0	2	2
Central	1	0	0	0	0
Noroeste	0	1	0	0	2
Sudoeste	0	2	0	2	1
Total Geral	4	12	1	5	9

Figura 08. Ecopontos setores em Goiânia.  
Fonte: MOTA, 2025



Para chegar aos resultados práticos e as recomendações que você viu ao longo desta cartilha, seguimos um caminho bem definido e organizado. Nossa investigação foi realizada a partir de:

### **Base Teórica**

**Todo o nosso trabalho foi fundamentado em uma revisão aprofundada de legislações, políticas públicas e estudos acadêmicos relacionados à gestão e tratamento de resíduos sólidos urbanos.**

### **Levantamento de Informações**

**Consultamos fontes oficiais da Prefeitura de Goiânia, como a AMMA e COMURG, e entramos em contato com instituições e empresas privadas para confirmar e identificar os pontos de coleta de resíduos existentes na cidade. Esses dados são a base para os mapas de descarte que apresentamos na cartilha.**

### **Georreferenciamento**

**Com os dados levantados, organizamos todas as informações e realizamos um mapeamento detalhado de cada ponto no Google Earth, localizando-os com precisão. É essa etapa que permite a criação dos mapas claros e úteis que você terá em mãos!**

## Produção de Mapa

Para uma visualização clara e estratégica, elaboramos mapas temáticos específicos no programa QGIS (versão 3.42), que mostram a distribuição dos pontos de descarte por tipo de resíduo e por região da cidade.

Figura 09. Processo metodológico.  
Fonte: MOTA, 2025

## O que descobrimos?

Nosso mapeamento identificou um total de 30 pontos de descarte voluntário em Goiânia, somando as iniciativas públicas, privadas, cooperativas e logística

### Ecopontos por setores em Goiânia

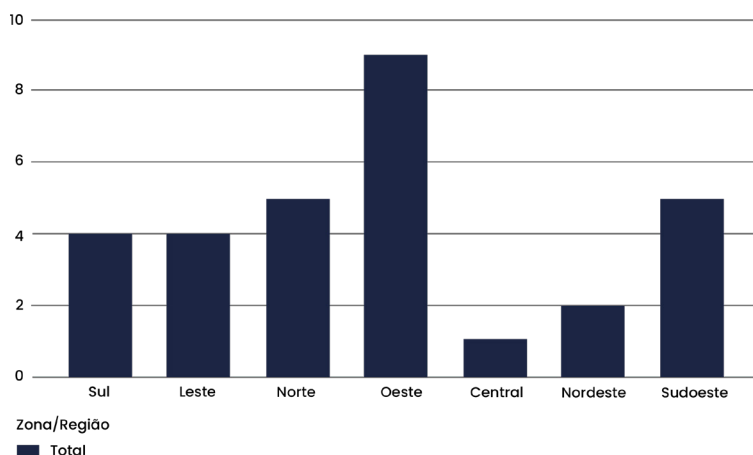


Figura 10. Relação de Ecopontos por setores em Goiânia.  
Fonte: MOTA, 2025

reversa. Eles estão distribuídos da seguinte forma pelas regiões da cidade:

Embora Goiânia esteja retomando políticas ambientais e ampliando os pontos de descarte adequados para resíduos, muitas regiões ainda sofrem com a baixa disponibilidade desses locais (Tabela 05). Isso acaba favorecendo o descarte incorreto e acelerando a lotação dos aterros sanitários. O ideal seria que somente os rejeitos, materiais que não podem ser reaproveitados ou reciclados, fossem destinados à esses aterros, e não todos os resíduos. Esses aterros sanitários, para funcionarem de maneira segura e eficiente, dependem de um elemento técnico fundamental: **a camada de cobertura.**

# Material de cobertura de aterro sanitário

O livro Geotecnia Ambiental (BOSCOV, 2008) diz que o projeto da camada de cobertura é crucial para reduzir a infiltração de água da chuva e a emissão do biogás, sendo os materiais argilosos, de subsolos locais, a opção mais utilizada para a construção dessas camadas.

Lembra do projeto de pesquisa que mencionamos na Introdução? Ele busca verificar a viabilidade técnica do uso de materiais alternativos como LETA e RCD-R em camadas de cobertura de aterros sanitários. Para entender a importância disso, antes de tudo, **você sabe o que é Material de Cobertura de Aterro Sanitário?**

## **Quais materiais alternativos estão sendo estudados?**

Pesquisadores têm explorado o uso de Resíduos de Construção e Demolição Reciclados (RCD-R) misturados com solo em camadas de cobertura de aterros sanitários (Dias, 2014; Costa, 2015; Silva et al., 2019; Susin et al., 2019; Nascimento et al., 2021; Caetano et al., 2022). Da mesma forma, a incorporação do Lodo de Estação de Tratamento de Água (LETA) ao solo para essa mesma finalidade geotécnica tem sido avaliada por (Castilhos Junior et al., 2011; Gonçalves et al., 2016; Silva e Hems, 2018; Lima, 2019; Morselli et al., 2022), obtendo resultados promissores.

Aqui em Goiânia, essa linha de pesquisa tem sido bastante ativa! Podemos destacar alguns trabalhos desenvolvidos na EECA/UFG que se aprofundaram no uso de resíduos em camadas de cobertura de aterros sanitários.

**- Avaliação Geotécnica do Uso de Misturas de Solo com Resíduo de Construção e Lodo de ETA em Camadas de Cobertura de Aterros Sanitários” (Castro, 2025)**

**- Viabilidade Técnica do Uso de Lodo de Estação de Tratamento de Água em Camadas de Cobertura de Aterros Sanitários” (Lima et al, 2025)**

- Aplicação da mistura de solo com adubo orgânico como sistema alternativo de cobertura final de aterro sanitário (Toledo, 2024)
- Estudo da influência da adição de adubo orgânico em um solo utilizado como camada de cobertura de um aterro sanitário” (Costa, 2023)
- Avaliação geotécnica do uso de misturas de solo e de resíduo de construção e demolição reciclado (RCD-R) em camadas de cobertura alternativas de aterros sanitários (Souza, 2023)

Para entender de forma ainda mais didática esses e outros trabalhos, convidamos você a assistir aos vídeos divulgados no Instagram @saberessobresolos e @geotecniaufg. Lá, o conhecimento técnico ganha vida de maneira descomplicada!



# Impacto ambiental dos resíduos

O descarte inadequado de resíduos gera um efeito cascata no meio ambiente, espalhando contaminação pelo solo, água, ar e afetando a vida selvagem. Como afirma Pereira e Ferreira (2014) no Caderno Ecocidadão, a maneira como vivemos e descartamos os produtos que consumimos influencia diretamente no “equilíbrio ambiental do meio em que vivemos” (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2014). **Vamos explorar os danos que esse tipo de descarte e outros provocam?**

## Contaminação do Solo e da Água

Quando os resíduos são jogados em locais sem proteção — como lixões a céu aberto ou terre-



nos baldios (Figura 11) —, a decomposição da matéria orgânica produz o chorume, um líquido poluente que, a depender dos resíduos descartados (você lembram dos resíduos perigosos?). Esse líquido pode contaminar o solo e, o que é mais grave, os lençóis freáticos (as reservas de água subterrânea que usamos em atividades diárias e para beber) (BOSCOV, 2008). A Resolução CONAMA nº 420/2009 estabelece diretrizes para o monitoramento de solo e águas subterrâneas em áreas contaminadas por resíduos, visando evitar a poluição e os riscos à saúde pública (CONAMA, 2012).



Figura 11. Lixão a céu aberto – Santo Antônio de Goiás –.  
Fonte: JESUS (2025).

## **Poluição do Ar e Efeito Estufa**

A decomposição de materiais orgânicos (como restos de comida) em aterros ou lixões libera gases como o metano e o dióxido de carbono, gases do efei-

to estufa, contribuindo significativamente para o aquecimento global (IPCC, 2021). Além disso, a queima de resíduos, perigosa e ilegal, também libera ainda mais poluentes na atmosfera, como as dioxinas, que são altamente prejudiciais à saúde humana e ao meio ambiente (IPT; CEMPRE, 1995).

### **Impacto na Vida Selvagem**

A fauna e a flora também sofrem com a má gestão dos resíduos. É muito comum ver notícias de animais que ingerem plásticos e outros detritos, morrendo por asfixia ou desnutrição. Esses animais também podem ser intoxicados com substâncias químicas ou que ficam aprisionados, sendo assim, uma ameaça à biodiversidade e o equilíbrio dos ecossistemas (UNEP, 2021).

### **Riscos à Saúde Pública**

O lixo exposto é um ambiente perfeito para a proliferação de vetores de doenças, como mosquitos, ratos e baratas (IPT; CEMPRE, 1995). Isso aumenta o risco de surtos de doenças como dengue, leptospirose e cólera. Um descarte irresponsável é um perigo direto para a saúde de toda a comunidade.

## Esgotamento de Recursos Naturais

O descarte incorreto de materiais que poderiam ser reciclados, como plásticos, vidros e metais, significa que precisamos extrair mais recursos da natureza para produzir novos produtos. A reciclagem e o reaproveitamento são essenciais para preservar recursos naturais como minérios, madeira e água, garantindo que eles não se esgotem (IPT; CEMPRE, 1995). O Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES) define ações para promover o consumo consciente e a redução da geração de resíduos como uma prioridade para a gestão ambiental (MMA, 2022).



Figura 12. Aterro Sanitário – Senador Canedo – GO  
Foto: JESUS (2025).

# Reflexão

Agora que você entende a importância de cada tipo de descarte, fica mais claro por que a gestão de resíduos é uma responsabilidade de todos. **○** **Caderno Ecocidadão (2014)** afirma que a forma como vivemos e descartamos os produtos “influi no equilíbrio ambiental do meio em que vivemos”, e que o primeiro passo para um futuro mais sustentável começa com a sua atitude.

Ao longo desta cartilha, exploramos o que são os **Resíduos Sólidos**, seus impactos ambientais, como você pode descartá-los corretamente e a importância da inovação em nossos aterros sanitários. Isso se alinha com o projeto de pesquisa da Escola de Engenha-

ria Civil e Ambiental (EECA) da Universidade Federal de Goiás (UFG), que busca a viabilidade técnica de usar materiais alternativos, **como o resíduo de construção e demolição reciclados (RCD-R), lodo de estações de tratamento de água (ETA) e adubo orgânico** em camadas de cobertura de aterros sanitários.

Esse projeto está em consonância com o **objetivo 11 de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU: Cidades e Comunidades Sustentáveis**, que visa reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades, inclusive prestando especial atenção à qualidade do ar, gestão de resíduos municipais e outros até 2030. O **Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES, 2022)**, por exemplo, estabelece ações para promover o consumo consciente e a redução da geração de resíduos como uma prioridade para a gestão ambiental.

Nos perguntamos no início: “Você já se perguntou sobre o destino do seu lixo e como ele impacta o meio ambiente?” Agora, esperamos que você não só tenha caminhos para as respostas, mas também as ferramentas e a inspiração para agir!

Lembre-se que cada gesto de separação e descarte correto de resíduos contribui diretamente para a proteção do solo onde plantamos alimentos, das águas que bebemos e usamos diariamente e do ar que respiramos, além de promover a economia circular. Sua participação é a chave para uma Goiânia mais limpa, saudável e sustentável. Faça parte dessa mudança: utilize os pontos de descarte que você conheceu, separe seu lixo, sem desculpas, afinal você tem a cartilha **“RESÍDUOS SÓLIDOS: ONDE VAI PARAR O NOS- SO LIXO?”** em suas mãos!

# BOX 01

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS – Lei nº 12.305/2010) é a principal legislação brasileira sobre o tema, definindo resíduos sólidos como “material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, em estado sólido ou semissólido, cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água”. É ela que estabelece as diretrizes para a gestão de todos os resíduos no país. A abrangência da PNRS é essencial, pois trata desde resíduos domésticos de grande impacto, como o óleo de cozinha usado (que, se descartado no ralo, causa poluição e entupimentos), até subprodutos de saneamento que exigem manejo complexo, como o Lodo de Estação de Tratamento de Água (LETA). A lei, portanto, obriga que a destinação final de ambos seja feita de forma ambientalmente adequada.

**Norma ABNT NBR 10.004:** Esta norma técnica complementa a legislação ao classificar os resíduos sólidos, considerando os riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública e incluindo neles os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água – como o lodo de uma Estação de tratamento de água (ETA), que vimos na introdução – além dos gerados em atividades industriais, domésticas, hospitalares, comerciais, agrícolas e de varrição.

**Resoluções CONAMA:** detalha os conceitos em resoluções próprias. A Resolução nº 307/2002, por exemplo, define resíduos da construção civil (RCC) como aqueles provenientes de construções, reformas, reparos, demolições e da preparação de terrenos. Já a Resolução nº 358/2005 classifica como resíduos de serviços de saúde os gerados em hospitais, clínicas, laboratórios e outros estabelecimentos relacionados,

bem como seu tratamento e a disposição final. Outras normas, como a Resolução nº 237/1997 e a nº 404/2008, tratam, respectivamente, do licenciamento ambiental, estabelecendo critérios para o manejo e a destinação adequada dos resíduos. Dessa forma, o CONAMA contribui para a organização e a padronização das práticas de gestão de resíduos no país, sempre alinhado com a definição legal da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

Além das definições legais e das diretrizes do CONAMA, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) complementa o arcabouço regulatório com normas específicas para o projeto e a execução da infraestrutura de gestão de resíduos. Normas como a ABNT NBR 8419/1992 (Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos), a ABNT NBR 13896/1997 (Aterros sanitários - Critérios para projeto, implantação e operação) e a ABNT NBR 15849/2010 (Sistema de gestão da qualidade para aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos - Requisitos) são cruciais, uma vez que estabelecem os parâmetros técnicos para o projeto, a construção e a operação de aterros sanitários, garantindo a disposição final ambientalmente adequada dos resíduos, conforme exigido pela legislação.



Conheça mais sobre o CONAMA, um dos principais órgãos ambientais brasileiros, e fique por dentro de novas portarias, leis e mudanças ambientais.

# BOX 02

Garrafa PET: Uma garrafa plástica leva, em média, 450 anos para se decompor na natureza, conforme informações da eCycle (E-CYCLE, 2025).  
Latas de alumínio: levam entre 200 e 500 anos para se degradar (E-CYCLE, 2025). No entanto, o alumínio é um dos materiais mais fáceis e eficientes de ser reciclados, podendo ser reutilizado infinitas vezes, no ano de 2023, inclusive, alcançamos uma taxa de 100% no alumínio (CEMPRE,2023).

## Taxas de Reciclagem



Aço

**48%**

Ano base 2023  
Fonte: Abeaço.



Alumínio

**100%**

Ano base 2023  
Fonte: Recicla Latas.



Longa Vida

**39.1%**

Ano base 2024  
Fonte: Tetra Park Brasil.

Figura 03. Taxas de reciclagem por tipo de material (Ano base 2023/2024)  
Fonte: CEMPRE, 2023.



**Chiclete:** Embora pareça inofensivo, um chiclete leva cerca de 5 anos para desaparecer do meio ambiente (E-CYCLE, 2025), por ser feito de uma borracha sintética que não se decompõe facilmente, segundo dados da eCycle (E-CYCLE, 2025).



## Papel

(branco, marrom, misto e kraft)

**60.1%**

Ano base 2023  
Fonte: ANAP



## Plástico

(branco, marrom, misto e kraft)

**20.6%**

Ano base 2023  
Fonte: PICPlast.

# Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (FAPEG/GO) pelo apoio recebido por meio do projeto “Avaliação da influência da adição de materiais alternativos nos parâmetros geotécnicos de um solo empregado como camada de cobertura de um aterro de resíduos sólidos” (n.º 202310267000214), a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento de bolsas de alguns pesquisadores citados. E ao CNPq pela bolsas de produtividade em pesquisa da coautora M.M.A. Mascarenha (Processo: 304529/2025-7).

# Referências

B BOSCOV, Maria Eugenia Gimenez. Geotecnia Ambiental. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001. Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2001.

CAETANO, M. O.; SCHUCK, T. E. S.; CAMACHO, D. L. D.; GOMES, L. P.; Liner para impermeabilização de aterros sanitários utilizando resíduos de construção e demolição. Revista Aidis de Ingeniería y Ciencias Ambientales, v 15, p. 86-109, 2022.

CASTILHOS JUNIOR, A. B.; PRIM, E. C. C.; PIMENTEL, F. J. G.; Utilização de lodo de ETA e ETE como material alternativo de cobertura de aterro sanitário. Estudos Tecnológicos v. 7, p. 86-97, 2011.

CASTRO, Daniella Ferreira (2025). Avaliação geotécnica do uso de misturas de solo com resíduo de construção e lodo de eta em camadas de cobertura de aterros sanitários. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Geotecnia, Estruturas e Construção Civil. 110p.

CEMPRE. Compromisso Empresarial para a Reciclagem. [São Paulo]: CEMPRE, 2023. Disponível em: <https://cempre.org.br/>. Acesso em: 29 set. 2025.

CEMPRE (Compromisso Empresarial para Reciclagem). Taxas de Reciclagem. In: CEMPRE. São Paulo, 2023. Disponível em: <https://cempre.org.br/>. Acesso em: 30 set. 2025.

COMURG. Veja onde descartar resíduos em Goiânia. [s. l.], 2025. Disponível em: <https://comurg.com.br/veja-onde-descartar-residuos-em-goiania/>. Acesso em: 17 set. 2025.

COSTA, L. F. P. Estudo da influência da adição de adubo orgânico em um solo utilizado como camada de cobertura de um aterro sanitário. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental e Sanitária) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2023.

COSTA, M. D. Estudo de camadas de cobertura de aterro sanitário em colunas de solos. 144 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Centro de Tecnologia e Geociência, Pós Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2015.

DIAS, M. C. C. Viabilidade do uso de solo tropical e resíduo de construção civil em sistemas de cobertura de aterro sanitário. 2014. 111 f. Dissertação (Mestrado em Geotecnia) – Programa de Pós-Graduação em Geotecnia, Estruturas e Construção Civil, Escola de Engenharia Civil, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014.

GONÇALVES, F.; SOUZA, C. H. U.; TAHIRA, F. S.; FERNANDES, F.; TEIXEIRA, R. S.; Incremento de lodo de eta em barreiras impermeabilizantes de aterro sanitário. Revista DAE, p. 5-14, 2016.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (IPT); COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM (CEMPRE). Lixo Municipal: manual de gerenciamento integrado. 4. ed. rev. e ampl. São Paulo: IPT; CEMPRE, 1995.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 2021.

LIMA, E. A. F. L.; Santos Filho D. A. Mascarenha., M. M. A. Scalize, P. S.; F. 2025. Avaliação da Viabilidade Técnica do Uso de Lodo de Estação de Tratamento de Água em Camadas de Cobertura de Aterros Sanitários. Resumo expandido. 8º Simpósio sobre Sistemas Sustentáveis.

LIMA, J. L. S. Estudo da viabilidade da aplicação de lodo de ETA como componente de camada de cobertura final de aterro sanitário. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Faculdade de Engenharia Civil, Marabá, Pará, p. 120, 2019.

MMA, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Secretaria de Qualidade Ambiental. Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, DF: MMA, 2022.

MORSELLI, L. B. G. A.; CARMO, L. A. G.; QUADRO, M. S.; Andreazza, R.; Lodo de estação de tratamento de água: possibilidade de aplicação no solo. *Scientia Plena*, v. 18, n. 5, p. 1-11, 2022.

NASCIMENTO, E. C.; LAFAYETTE, K P. V.; SILVA, L. C. L.; BEZERRA, J. S.; PORTELA, M. F. A. Avaliação do uso do agregado reciclado da construção civil como barreira hidráulica em camadas de coberturas de aterros sanitários. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 10, p. 14, 2021.

PREFEITURA DE GOIÂNIA. Coleta Seletiva. [S. l.], 2025. Disponível em: [https://www.goiania.go.gov.br/sing\\_servicos/coleta-seletiva/](https://www.goiania.go.gov.br/sing_servicos/coleta-seletiva/). Acesso em: 17 set. 2025.

O LIXO que conta história: impactos dos resíduos sólidos em BH. In: COLAB BLOG FCA. Belo Horizonte: PUC Minas, [s.d.]. Disponível em: <https://blogfca.pucminas.br/colab/o-lixo-que-conta-historia-impactos-dos-residuos-solidos-em-bh/>. Acesso em: 30 set. 2025.

PEREIRA, Simone; FERREIRA, Valter; TEIXEIRA, Eduardo; VIEIRA, Ivonete. *Caderno Ecocidadão: Programa Saúde e Educação – Sistemas Ambientais e Socioambientais*. [Belo Horizonte]: Secretaria Municipal de Educação; Prefeitura de Belo Horizonte, 2014.

SILVA, A.C.; FUCALÉ, S.; FERREIRA, S. R. M. Efeito da adição de resíduos da construção e demolição (RCD) nas propriedades hidromecânicas de um solo areno-argiloso. *Revista Matéria*, v. 24, n. 2, p. 1-12, 2019.

SILVA, A. S.; HEMSI, P. S.; Efeito do Teor de Sólidos na Resistência ao Cisalhamento de um Lodo de ETA Visando seu Uso em Cobertura Diária de Aterros Sanitários. XIX Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica, p. 7, 2018.

SOUZA, L. K. T. Avaliação geotécnica do uso de misturas de solo e de resíduo de construção e demolição reciclado (RCD-R) em camadas de cobertura alternativas de aterros sanitários. 2023. 127 f. Dissertação (Mestrado em Geotecnia) – Programa de Pós Graduação em Geotecnia, Estruturas e Construção Civil, Escola de Engenharia Civil, Universidade Federal de Goiás, Goiânia. 2023.

SUSIN, B.; CAETANO, M. O.; GRIEBLER, M.; Análise de Ciclo de Vida Entre Liner Mineral Padrão e Liner Alternativo em Aterro Sanitário. XII Simpósio de Práticas de Engenharia Geotécnica da Região Sul GEOSUL 2019, p. 10, 2019.

TOLEDO, D. L. S. Aplicação da mistura de solo com adubo orgânico como sistema alternativo de cobertura final de aterro sanitário. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental e Sanitária) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2024.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). From Pollution to Solution: a global assessment of marine litter and plastic pollution. Nairobi: UNEP, 2021.







Esta cartilha tem como objetivo abordar aspectos sobre a disposição de resíduos e introduzir os principais conhecimentos sobre as normativas vigentes, processo de reciclagem e os 5Rs (repensar, recusar, reduzir, reutilizar e reciclar). O texto está baseado em legislações e diretrizes ambientais e busca fortalecer a educação ambiental, mostrando a importância de políticas públicas na gestão dos resíduos, mas também reforçando a importância das escolhas individuais. Assim, são apresentados os principais ecopontos de Goiânia e suas possibilidades de descarte responsável de resíduos. A cartilha é, portanto, um convite para repensar hábitos e compreender: afinal, onde vai parar o nosso lixo?

