

O CAMINHO DO LIXO

DO DESCARTE À SUSTENTABILIDADE!



Volume 1

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/Ufopa

C183 O caminho do lixo: do descarte à sustentabilidade! [livro eletrônico]./ Organizado por Jaqueline Portal da Silva. – Santarém: Ufopa, 2025.
40 p. : il. Índice:
v.1.(Saneamento e resíduos sólidos: conceitos e aplicações)

Disponível em: <https://repositorio.ufopa.edu.br/jspui/>
ISBN: 978-85-65791-88-5 (E-book).

E-book organizado pela Docente Jaqueline Portal da Silva, os autores são discentes do Instituto de Ciências e Tecnologia das Águas do Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental e Ciências e Tecnologia das Águas da Universidade Federal do Oeste do Pará.

1. Educação ambiental-Amazônia. 2. Resíduos sólidos - Amazônia. 3. Meio ambiente - Amazônia. I. Silva, Jaqueline Portal da (*org.*). II. Mendes, Janaina dos Santos. III. Sousa, Maurício Dumont Ferreira. IV. Santos Neto, Sílvio Campos dos. V. Bernardo, Nathali Silva. VI. Silva, Sâmela do Nascimento da. VII. Título.

CDD: 23 ed. 363.7281

Bibliotecária - Documentalista: Renata Ferreira – CRB/2 1440

O Caminho do Lixo: Do Descarte à Sustentabilidade!

Volume 1
Saneamento e Resíduos Sólidos: Conceitos e Aplicações

Autoria

Janaina dos Santos Mendes
Mauricio Dumont Ferreira Sousa
Sílvio Campos dos Santos Neto
Nathali Silva Bernardo
Sâmela do Nascimento da Silva
Jaqueline Portal da Silva

Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA)

Santarém/PA
2025

Conheça os Autores!



Janaina dos
Santos Mendes

Graduação em Ciências e Tecnologia das Águas (ICTA/UFOPA)

Graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental (ICTA/UFOPA)

Especialista em Saneamento Ambiental (Instituto EDUCAMINAS)
Pós-Graduanda em Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto (UNYLEYA)

Linhas de Pesquisa: Gestão Ambiental e Saneamento Sustentável, Educação Ambiental e Extensão Comunitária, Tecnologias Ambientais, Agricultura Sustentável e Economia Circular.

Graduação em Engenharia Florestal (IBEF/UFOPA)

Graduação em Ciências e Tecnologia das Águas (ICTA/UFOPA)

Graduando em Engenharia Sanitária e Ambiental (ICTA/UFOPA)



Mauricio Dumont
Ferreira Sousa

Linhas de Pesquisa: Engenharia Sanitária e Ambiental, com ênfase em Gestão de Resíduos Sólidos e Tratamento de Efluentes, além de abordar temas relacionados ao Desenvolvimento Rural Sustentável e à Educação Ambiental. Também possui expertise em Silvicultura Urbana, Economia Comunitária e Sustentabilidade.

Graduando em Ciências e Tecnologia das Águas (ICTA/UFOPA)

Linhas de Atuação: Extensão universitária, com foco em gestão de resíduos sólidos, sustentabilidade e educação ambiental.

Possui interesse em promover conscientização e práticas sustentáveis nas comunidades, especialmente por meio da popularização da ciência e tecnologia, reforçando seu compromisso com educação ambiental, gestão de resíduos sólidos e engajamento social.



Sílvio Campos dos Santos Neto

Graduada em Ciências e Tecnologia das Águas (ICTA/UFOPA)

Graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental (ICTA/UFOPA)

Linhas de Atuação: Gestão e Tratamento de Resíduos Sólidos e Efluentes; Educação e Popularização da Ciência; Gestão Sustentável de Resíduos Sólidos; Sustentabilidade e Tecnologias Ambientais



Nathali Silva Bernardo



Sâmela do
Nascimento da Silva

Graduação em Ciências e Tecnologia das Águas (ICTA/UFOPA)

Graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental (ICTA/UFOPA)

Linhas de Atuação: Gestão de Recursos Hídricos, Planejamento Ambiental e Urbano, Gestão de Resíduos Sólidos, Sustentabilidade e Educação Ambiental



Jaqueline Portal
da Silva

Graduação em Engenharia Sanitária (UFPA)

Mestrado em Engenharia Civil (UFPA)

Doutorado em Ciências Ambientais (UFPA)

Linhas de Pesquisa: Saneamento Ambiental, com

ênfase em doenças relacionadas ao saneamento inadequado, saneamento básico e saneamento ambiental.

Coordenadora do **Núcleo Amazônico de Estudos em Saneamento Ambiental** (NAESA), também se dedica a estudos que envolvem o impacto do saneamento na saúde pública, especialmente em contextos de vulnerabilidade, como na região Amazônica.

APRESENTAÇÃO

Este conjunto de cartilhas foi desenvolvido com o objetivo de conscientizar, sensibilizar e alertar a comunidade escolar e interessados, sobre a problemática dos resíduos sólidos urbanos.

A proposta é oferecer um material didático que promova a formação de agentes multiplicadores, capazes de disseminar boas práticas sanitárias, incentivar a conscientização social e contribuir com soluções para a gestão adequada desses resíduos.

No Volume 1, são introduzidos os conceitos básicos de resíduos sólidos, sua classificação, origem e outros aspectos fundamentais para o entendimento inicial do tema.

No Volume 2, é explicado o correto gerenciamento de dos resíduos sólidos e a relevância deste para a redução do volume de lixo enviado aos aterros.

Já no Volume 3, A Gestão de Resíduos e seus Impactos: Consequências e Caminhos para a Sustentabilidade, são discutidos os ganhos ambientais, sociais e econômicos advindos de uma gestão eficiente dos resíduos, com destaque para boas práticas adotadas em diferentes setores.

No capítulo seguinte discute-se a importância dos agentes sociais, como garis e catadores, no processo de gestão dos resíduos, reconhecendo o papel fundamental que desempenham na coleta e reaproveitamento dos materiais.

Bem-vindo ao primeiro volume Saneamento e Resíduos Sólidos: Conceitos e Aplicações da série O Caminho do Lixo: Do Descarte à Sustentabilidade!.

Aqui, iniciamos nossa jornada explorando os fundamentos essenciais dos resíduos sólidos. Este volume apresenta conceitos básicos, como a classificação dos resíduos, suas origens e características, estabelecendo a base necessária para compreender a importância do tema. É o ponto de partida para refletirmos sobre como nossas escolhas e práticas diárias influenciam a gestão e o destino dos resíduos que produzimos.

Neste volume inicial, também discutimos como práticas simples e cotidianas, como a redução, o reuso e a reciclagem, podem ser implementadas para diminuir a quantidade de resíduos gerados.

Nosso objetivo é que esta cartilha funcione como um guia introdutório, promovendo a compreensão e o engajamento da comunidade na busca por soluções. Acreditamos que, ao disseminar informações claras e acessíveis, conseguimos fomentar uma nova cultura de responsabilidade ambiental.

A mudança começa com pequenos passos, e este é apenas o primeiro de muitos. Que este material inspire cada leitor a adotar hábitos mais conscientes, contribuindo para a preservação do meio ambiente e para uma qualidade de vida melhor para todos.

Boa Leitura!

SUMÁRIO

1. Desenvolvimento sustentável

1.1 Conceito

1.2 Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)

1.3 Os ODS e os Resíduos Sólidos

2. Saneamento básico

2.1 Saneamento e Saúde Pública

2.2 Exemplos na sociedade

3. Resíduos sólidos

3.1 Conceitos básicos

3.2 Importância sanitária, social e econômica

3.3 Classificação dos resíduos sólidos

3.3.1 Quanto a classe

3.3.2 Quanto a origem

3.4. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil

4. Soluções de gerenciamento e tratamento de resíduos sólidos

4.1 Conceitos de gestão de resíduos: Os 5 R's

4.2 Exemplos Práticos dos 5 R's

4.3 Aplicações práticas

Referências

1. Desenvolvimento Sustentável

1.1 Conceito



Antes de explorarmos sobre os resíduos sólidos, é **importante** compreender o conceito de **desenvolvimento sustentável**.

O **desenvolvimento sustentável** pode ser definido como aquele que **atende às necessidades do presente** sem comprometer a capacidade das gerações futuras de **atenderem** às suas **próprias necessidades**.

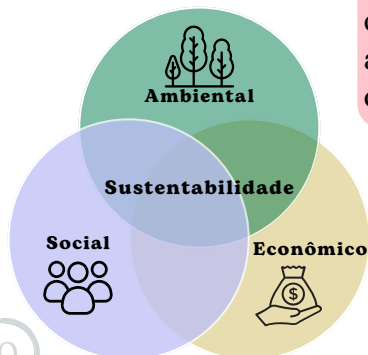


Você sabia?

O termo "*desenvolvimento sustentável*" foi oficialmente introduzido em 1987, no relatório intitulado "Nosso Futuro Comum" elaborado pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento das Nações Unidas



Em outras palavras, é o equilíbrio entre o crescimento econômico, a proteção ambiental e o bem-estar social.



Esse conceito é sustentado por três pilares essenciais:

Ambiental

Promover o uso racional dos recursos naturais, evitando a degradação do meio ambiente e garantindo sua preservação para as futuras gerações.



Econômico

Incentivar o crescimento econômico de forma sustentável, garantindo que as atividades produtivas respeitem os limites ambientais e sejam financeiramente viáveis a longo prazo.

Social

Assegurar que o desenvolvimento beneficie todas as camadas da sociedade, promovendo justiça social, qualidade de vida e equidade.



Ao longo desta cartilha, veremos como o gerenciamento dos resíduos sólidos está diretamente ligado ao conceito de desenvolvimento sustentável, já que envolve práticas que visam o equilíbrio entre o progresso e a preservação dos recursos naturais.

1.2 Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)

Desenvolvimento sustentável demanda um esforço conjunto para a construção de um futuro inclusivo, resiliente e sustentável para todas as pessoas e todo o planeta.



O que são os ODS's? ¹

Os ODS representam um plano de ação global para eliminar a pobreza extrema e a fome, oferecer educação de qualidade ao longo da vida para todos, proteger o planeta e promover sociedades pacíficas e inclusivas até 2030.



Estão baseados nos compromissos para as crianças e os adolescentes nas áreas de pobreza, nutrição, saúde, educação, água e saneamento e igualdade de gênero.

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL





Você sabia?

Em 2000, os países membros da Organização das Nações Unidas (ONU) propuseram os oito Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), com metas para o período entre 2000 e 2015. Com o sucesso, foram estabelecidas novas metas para os próximos 15 anos.

1.3 Os ODS e os Resíduos Sólidos²

Os resíduos sólidos possuem metas englobadas em diferentes ODS, entre eles, temos:

3 SAÚDE DE QUALIDADE



Criar parceria com o Exército, Funasa e outras instituições para organização de um mutirão de coleta de resíduos sólidos dispersos no espaço urbano para eliminar possíveis criadouros do mosquito transmissor de doenças.

8 TRABALHO DECENTE E CRESCIMENTO ECONÔMICO



Os ODS 8 e 9 estão ligadas à geração de renda, atrelada aos RSU, através da atuação de catadores e da instalação de indústrias de reciclagem.

9 INDÚSTRIA, INOVAÇÃO E INFRAESTRUTURA



11 CIDADES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS



Reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades, incluindo a gestão de resíduos municipais;

Regulamentar o empreendedorismo na atividade de coleta, manejo, reciclagem e destinação de resíduos de construção civil.

12 CONSUMO E PRODUÇÃO RESPONSÁVEIS



Reduzir a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso;

Reduzir a geração de resíduos por meio da Economia Circular.



Você sabia?

Os ODS foram adotados por 193 países, e englobam 17 objetivos com 169 metas.

2. Saneamento básico

O saneamento básico é um conjunto essencial de **serviços, infraestruturas e instalações** necessárias para **promover** a saúde pública, **proteger** o meio ambiente e assegurar a **qualidade de vida** da população³.



Você sabia?

O saneamento básico é composto por quatro vertentes: abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais.

Agora saiba do que trata cada vertente do saneamento!

Abastecimento de água



Fornecimento de água potável para a população, a fim de garantir o acesso à água de **qualidade** e em **quantidade** suficiente.

Esgotamento sanitário

Conjunto de **obras e instalações** que visa **destinar o esgoto** produzido diariamente para o **tratamento**, evitando assim a poluição do solo e corpos hídricos.



Manejo de resíduos sólidos



Se refere à **coleta, ao transporte, ao tratamento e à destinação final** ambientalmente adequada dos **resíduos sólidos**.

Drenagem e manejo de águas pluviais

Abrange o **escoamento da água da chuva**, a fim de **evitar enchentes e alagamentos**, assim como demais **impactos negativos** ao meio ambiente e à população.



2.1 Saneamento e Saúde Pública

No Brasil, a **saúde pública** alcançou resultados positivos desde a oficialização do **Sistema Único de Saúde (SUS)**; mas ainda **enfrenta dificuldades** que comprometem o bem-estar quando associada ao **saneamento básico inadequado**.



A **ausência de saneamento básico** gera **impactos** para a **saúde pública** devido a falta de infraestrutura sanitária que manifestam **doenças** como as verminoses.



Você sabia?

Segundo a ONU, estima-se que a precariedade do saneamento básico causa anualmente a morte de 15 mil pessoas e a internação de 350 mil⁴.

2.2 Exemplos na sociedade

Proliferação de vetores de doenças

O acúmulo de resíduos sólidos em áreas abertas, como lixões, cria ambientes propícios à reprodução de mosquitos, como o *Aedes aegypti*, transmissor de doenças como dengue, zika e chikungunya.



Contaminação por resíduos hospitalares

O descarte inadequado de resíduos de saúde, como seringas e materiais contaminados, expõe trabalhadores, catadores e a população em geral a infecções e contaminações.



Entupimento da rede de Drenagem

É um problema recorrente em áreas urbanas, causado principalmente pelo descarte inadequado de resíduos sólidos, que acabam sendo levados pelas águas pluviais para as galerias de drenagem.



3. Resíduos sólidos

3.1 Conceitos básicos



Você sabia?

Existe diferença entre os termos “lixo”, “resíduos sólidos” e “rejeitos”.



Lixo

É o nome popular que utilizamos para definir **todo objeto, substância ou matéria** que **usamos** no dia a dia e que jogamos fora⁵.

Resíduos Sólidos

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), os resíduos são todo **material, substância, objeto ou bem descartado** resultante de atividades humanas que há possibilidade de ser **reutilizado e reciclado**⁶.



Rejeitos

São **materiais** que **não podem ser reciclados ou reaproveitados** de nenhuma forma. Esses devem ser **descartados em locais próprios**, como aterros sanitários⁷.

3.2. Importância sanitária, social e econômica

O gerenciamento adequado dos resíduos sólidos tem um papel essencial no desenvolvimento sustentável, englobando aspectos sanitários, sociais e econômicos.

A relação entre esses três pilares evidencia a necessidade de políticas públicas eficazes para lidar com os desafios e oportunidades desse setor.



Sanitária

- * Redução de vetores de doenças, como mosquitos, ratos e baratas, que podem transmitir dengue, leptospirose e outras enfermidades.
- * Prevenção da contaminação de lençóis freáticos pelo chorume proveniente de resíduos orgânicos.
- * Controle a poluição do ar, evitando a queima dos resíduos e consequentemente a liberação de gases tóxicos, como dióxido de enxofre e metano.
- * Minimização de riscos à saúde pública por meio do gerenciamento adequado de resíduos.

Social

- * Melhoria da qualidade de vida das comunidades ao evitar o acúmulo de lixo em áreas urbanas e rurais.
- * Inclusão social de catadores de materiais recicláveis, promovendo sua valorização por meio de cooperativas e programas sociais.
- * Geração de empregos para populações em atividades relacionadas à coleta seletiva e reciclagem.

- * Educação ambiental, fomentando práticas sustentáveis como separação de resíduos na fonte e adoção dos 5Rs.
- * Fortalecimento da união social por meio de ações coletivas voltadas à sustentabilidade.

Econômica

- * Redução dos custos associados ao descarte inadequado e à limpeza de áreas impactadas pelo lixo.
- * Geração de renda na cadeia produtiva de reciclagem e reutilização de materiais.
- * Comercialização de produtos reciclados, fertilizantes naturais (compostagem) e energia gerada a partir de resíduos.
- * Desenvolvimento de mercados para produtos sustentáveis, incentivados por políticas fiscais e ambientais.
- * Contribuição para a economia circular, promovendo o reaproveitamento de resíduos como recursos valiosos.

3.3. Classificação dos resíduos sólidos

O aumento da geração de resíduos sólidos, impulsionado pelo crescimento populacional, urbanização e consumo excessivo, é um grande desafio atual. A classificação desses resíduos é essencial para viabilizar estratégias de coleta, tratamento e destinação final.

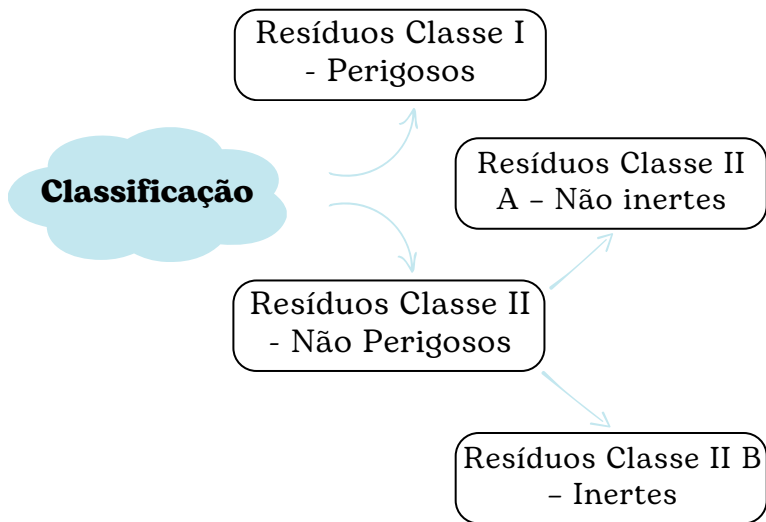
Os resíduos sólidos **podem ser classificados de duas formas principais: quanto à classe e quanto à origem.**

Vou explicar essas classificações de forma simples!



3.3.1 Quanto a classe⁸

Os resíduos **são classificados quanto ao grau de periculosidade** que podem oferecer, podendo apresentar **riscos ao meio ambiente e à saúde pública**. Os resíduos sólidos são divididos em:



Resíduos Classe I - Perigosos

São aqueles que apresentam características que **podem representar risco à saúde humana e ao meio ambiente**.



Podem ser pelo menos uma das seguintes propriedades: **inflamável, corrosivo, reativo e tóxico**.

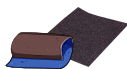


Resíduos Classe II - Não Perigosos

São classificados em A (Não Inertes) e B (Inertes).

Resíduos Classe II A - Não inertes

Podem sofrer transformações **físicas, químicas** ou **biológicas** ao longo do tempo, podendo liberar substâncias que impactam o meio ambiente.



Resíduos Classe II B - Inertes



São aqueles que, **mesmo após contato com água ou outros agentes, não se decompõem, não reagem quimicamente, não queimam e não liberam substâncias tóxicas** em concentrações significativas.



3.2.2 Quanto a origem

Os resíduos também são classificados quanto a sua origem, ou seja, a fonte geradora.

Você sabia?

Essa classificação consta no Art. 13º, que definem diversas categorias de resíduos.



Resíduos domiciliares

São os resíduos **gerados nas residências** devido às **atividades cotidianas.**





Resíduos de limpeza urbana

São geradas pelas atividades de **varrição, capina, poda, roçagem, limpeza de logradouros e vias públicas, e limpeza de feiras livres.**

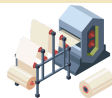
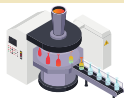
Resíduos dos serviços de saneamento básico

Inclui resíduos gerados pelas **atividades de manutenção e operação** de sistemas de **abastecimento de água e esgotamento sanitário.**



Resíduos industriais

Gerados em processos industriais e podem variar amplamente em composição, incluindo restos de materiais primários, produtos químicos, óleos, metais, resíduos de fabricação e materiais contaminados.



Resíduos de serviços de saúde

São resíduos **gerados em locais de atendimento à saúde humana e animal.**

Esses materiais são incinerados devido sua origem, pois possuem resíduos infecciosos que podem transmitir doenças.



Resíduos de construção civil

Gerados em atividades de **construção, demolição, reformas e reparos de edificações e obras de infraestrutura.**

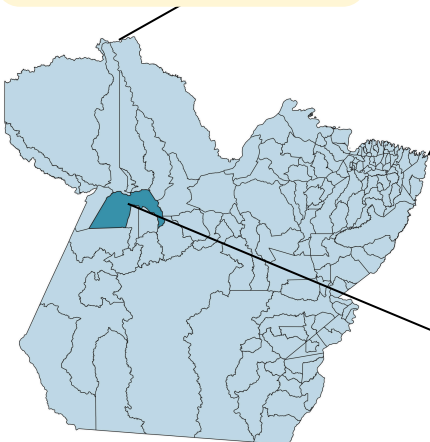
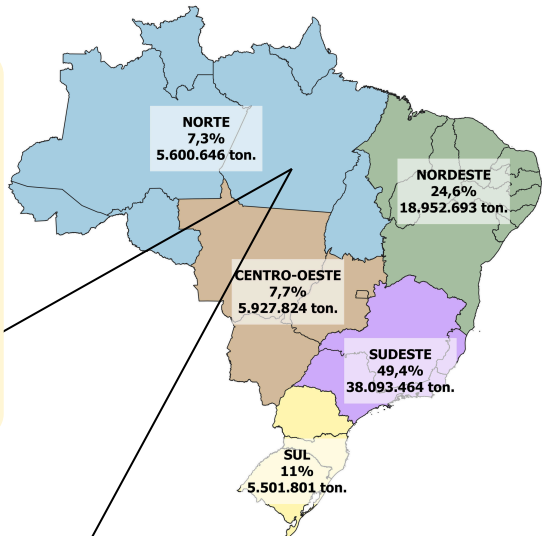


3.4 Panorama dos resíduos sólidos no Brasil em 2023¹⁰

Geração de **77.076,428 milhões** de toneladas de resíduos sólidos

211 mil toneladas diárias

Cada brasileiro produziu, em média, 1,04 Kg por dia



Município de Santarém

População: 331.942 hab.

Cobertura total: 86%

Produção por pessoa: 0,76 kg.hab/dia

¹⁰ ABREMA (2023)

4. Soluções para o gerenciamento de resíduos sólidos

4.1 Conceitos de gestão de resíduos: Os 5 R's

A **gestão de resíduos** é um **conjunto de práticas** para lidar de forma responsável com o **lixo que produzimos**. Um dos conceitos mais importantes nessa área são os **5 R's**.



Vamos entender cada um deles?



Reduzir
Diminuir a quantidade de **resíduos** que produzimos.

Reutilizar
Significa **dar um novo uso para objetos que seriam descartados**. Ao invés de jogar fora algo que não usamos mais, podemos encontrar outra função para ele.



Reciclar
Transformar materiais que seriam jogados no lixo em **novos produtos**.

Repensar

Aqui, o objetivo é refletir sobre nossos hábitos de consumo. Devemos **sempre pensar se realmente precisamos de um determinado produto** ou se existe uma **alternativa** mais **sustentável**.



Recusar

Podemos recusar produtos ou **práticas** que **agredem o meio ambiente**. Ao escolher produtos sustentáveis, estamos **ajudando a reduzir a quantidade de resíduos** que acaba nos lixões e aterros.

4.2 Exemplos práticos dos 5 R's

Reduzir

Incentivar o uso de garrafas de água reutilizáveis em vez de comprar água engarrafada.

Uma empresa, por exemplo, pode **distribuir garrafas reutilizáveis** para seus funcionários, **reduzindo** significativamente o **uso de plástico descartável**.

Reciclar

Coleta seletiva de **papel, plástico, metal e vidro** para reciclagem.

Cidades que **implementam sistemas de reciclagem** eficiente conseguem **transformar** uma grande parte de seus **resíduos em novos produtos**.

Recusar

Recusar canudos e talheres de plástico em restaurantes ou pedir que não coloquem sacolas plásticas em compras pequenas.

Grandes redes de café, por exemplo, estão **abolindo o uso de canudos de plástico** em favor de alternativas de papel ou metal.

Reutilizar

Reutilização de potes de vidro ou plástico em casa para **armazenar alimentos ou objetos**.

Além disso, **uma loja pode incentivar a reutilização de sacolas**, oferecendo desconto a clientes que tragam suas próprias.

Repensar

Repensar hábitos de consumo, como comprar roupas ou eletrônicos de forma consciente, levando em conta a **durabilidade** e o **impacto ambiental da produção**.

Uma família pode **repensar suas compras alimentares**, priorizando **produtos locais e orgânicos**.

4.3 Aplicações Práticas

Coleta Seletiva



Importância: É importante que haja a **separação dos lixo reciclável do não reciclável**, pois **cada tipo** de resíduo tem um **processo próprio de reciclagem e destinação final**. Com isso, ao separar o lixo antes da coleta **evita** que vários **materiais** fiquem **misturados**.

A **coleta seletiva** é a **separação o lixo** de acordo com o **tipo de material**, como **papel, vidro, plástico e metal**, por exemplo. Cada tipo de lixo é colocado em um recipiente diferente para ser recolhido separadamente.



Benefício: A separação correta facilita a reciclagem e o reaproveitamento de mais materiais; reduz o custo da reciclagem e preserva o meio ambiente.



Exemplo de Coleta Seletiva:

A Prefeitura de Santarém instalou 35 Pontos de Entregas Voluntárias (PEVs) em áreas onde a população pode depositar o lixo reciclável, com a finalidade de ser coletado e destinado ao reaproveitamento sustentável.

Logística Reversa



Importância: Consiste em garantir uma **destinação ambientalmente adequada dos resíduos**. Assim, as empresas têm um **papel decisivo** em retornar esses resíduos para o **ciclo produtivo**.

A **Logística Reversa** é um processo onde os resíduos são coletados e **devolvidos para as empresas**, para que possam ser **reciclados ou reaproveitados em novos produtos**, ajudando a proteger o meio ambiente e a economia.



Benefício: Evita o descarte inadequado de resíduos, poluição e o uso excessivo de recursos naturais; estimula a reutilização, reciclagem e tratamento de resíduos.

Empresa com Logística Reversa: Uma companhia do setor de cosméticos possui um dos maiores programas de reciclagem de embalagens do Brasil, incentivando a devolução de materiais para reaproveitamento.



Economia circular



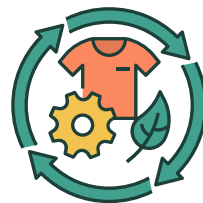
Importância: Redução do **desperdício** ou dos resíduos ao **mínimo**. Quando um produto chega ao **fim do seu ciclo de vida**, os seus materiais são **mantidos e devolvidos a economia** sempre que possível, graças à **reciclagem**.



A **Economia Circular** é um modelo que busca redefinir o crescimento econômico, focando na **eliminação de resíduos, manutenção de produtos em uso e regeneração de sistemas naturais**. Ao contrário do modelo linear tradicional, ela promove a **reutilização contínua** de recursos, minimizando impactos ambientais.

Exemplo de Economia Circular:

Uma organização que transforma resíduos plásticos do oceano em roupas e acessórios, promovendo a limpeza das águas e a redução de resíduos.



Compostagem

Benefícios: Redução de emissões de gases do efeito estufa; vida útil dos aterros sanitários; Evita contaminação do solo; Produção de biofertilizante.



A **Compostagem** é um processo natural que **decompõe matéria orgânica**, como restos de alimentos e resíduos de jardinagem, em um **material rico em nutrientes** chamado **composto**. A compostagem **reduz o lixo** enviado para aterros, diminui emissões de **gases de efeito estufa** e promove um ciclo sustentável de nutrientes.

Lugares que praticam Compostagem:

Escolas e Universidades: Implementam programas de compostagem de resíduos orgânicos das cantinas, envolvendo os alunos em atividades práticas e educativas, a fim de promover a conscientização ambiental.



Reciclagem



GREENPEACE

A **Greenpeace** é uma instituição que **promove a reciclagem** e o **desenvolvimento sustentável** no Brasil, porem também atua globalmente.

A **reciclagem** é o processo de reaproveitamento de materiais descartados para geração de novos. Materiais como **papel, plástico, vidro e metal** são comumente **reciclados**.



Descarte Adequado de Resíduos Perigosos

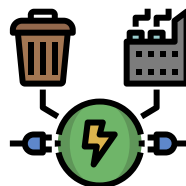


O **descarte inadequado de resíduos perigosos** pode fazer com que eles sejam destinados para **lixões e aterros sanitários**. Com isso, muitas **substâncias** podem poluir o meio ambiente, **contaminando lençóis freáticos**.

O descarte correto dos resíduos de serviço de saúde (RSS) é essencial para proteger a saúde pública e o meio ambiente. Esses resíduos podem conter materiais infecciosos, químicos perigosos ou perfurocortantes, que representam riscos graves se não forem gerenciados adequadamente.

A **transformação** de resíduos em energia **converte resíduos sólidos em eletricidade, calor ou biocombustíveis**. Isso **reduz** a quantidade de lixo em aterros e as emissões de gases de efeito estufa, **aproveitando materiais descartados**. Essa abordagem **promove a gestão sustentável** de resíduos e oferece uma **fonte alternativa de energia**.

Transformação de Resíduos em Energia



Existem **tecnologias** que transformam resíduos em energia, como **incineração, pirólise, gaseificação e digestão anaeróbia**, cada uma adequada para **diferentes tipos de resíduos e objetivos energéticos**.

Descarte Adequado de Rejeitos



O **descarte adequado de rejeitos** é importante para **proteger** o meio ambiente e a saúde pública. Rejeitos são materiais que, **após processos de triagem e reciclagem, não** podem ser **reaproveitados ou reciclados**.

Práticas que ajudam a prevenir a contaminação do solo, da água e do ar, além de reduzir os riscos à saúde humana.



Classificação e Separação:

Identificar e separar corretamente os rejeitos perigosos dos resíduos comuns.



Tratamento Adequado:

Aplicar tratamentos específicos para neutralizar ou reduzir a toxicidade dos rejeitos.

Disposição Segura:

Destinar os rejeitos a instalações autorizadas e equipadas para lidar com esses materiais de forma segura, como aterros sanitários ou incineradores.



Hora de testar o que aprendemos!

Nível Fácil

- 1 O que é desenvolvimento sustentável?**

- 2 O que é saneamento básico?**
 - a) Conjunto de serviços que garantem o abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, além da drenagem urbana e o manejo de águas pluviais.
 - b) Apenas o tratamento de esgoto.
 - c) Somente a coleta de lixo.
 - d) Apenas a distribuição de água.
- 3 Qual destes é um serviço de saneamento básico?**
 - a) Abastecimento de água potável.
 - b) Construção de estradas.
 - c) Instalação de semáforos.
 - d) Manutenção de parques.
- 4 O que são resíduos sólidos?**
 - a) Materiais que sobram de processos produtivos e atividades humanas.
 - b) Produtos finais de processos industriais.
 - c) Apenas restos de alimentos.
 - d) Objetos que nunca foram utilizados.
- 5 Por que é importante separar os resíduos recicláveis dos não recicláveis?**

6 Por que é importante a coleta regular de resíduos de limpeza urbana?

- a) Para evitar a proliferação de doenças e manter a cidade limpa.
- b) Para aumentar a quantidade de resíduos.
- c) Para poluir o meio ambiente.
- d) Para reduzir a reciclagem.

7 Cite três alternativas adequadas para a destinação de resíduos orgânicos?

Nível Médio

1 Quantas e quais são as vertentes do saneamento básico?

2 Como a falta de saneamento básico pode afetar o meio ambiente?

- a) Contaminação de rios e solos com esgoto não tratado.
- b) Melhoria na qualidade da água.
- c) Aumento da biodiversidade.
- d) Redução da poluição.

3 O que são resíduos perigosos?

- a) Resíduos que representam riscos à saúde e ao meio ambiente, como produtos químicos e hospitalares.
- b) Resíduos que não apresentam risco imediato à saúde pública.
- c) Resíduos que podem ser reciclados facilmente.
- d) Resíduos que não sofrem decomposição.

4 Quais são as subclasses dos resíduos não perigosos segundo a NBR 10.004?

- a) Inertes e não inertes.
- b) Orgânicos e inorgânicos.
- c) Recicláveis e não recicláveis.
- d) Industriais e domésticos.

5 O que caracteriza um resíduo como inerte?

- a) Não apresenta risco à saúde pública e ao meio ambiente.
- b) É altamente inflamável.
- c) É tóxico e corrosivo.
- d) É biodegradável.

Nível Difícil

1 Como a gestão inadequada de resíduos pode afetar o meio ambiente?

2 Como a legislação brasileira aborda o saneamento básico?

- a) Através da Lei nº 11.445/2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, incluindo a universalização dos serviços e a promoção da saúde pública.
- b) Não há legislação específica sobre saneamento básico.
- c) Apenas através de decretos municipais.
- d) Exclusivamente por meio de iniciativas privadas.

3 Qual a importância da economia circular na gestão de resíduos.

4 Qual a diferença entre resíduos Classe I e Classe II segundo a NBR 10.004.

a) Classe I são resíduos perigosos, enquanto Classe II são resíduos não perigosos, subdivididos em inertes e não inertes.

b) Classe I são resíduos recicláveis, enquanto Classe II são resíduos não recicláveis.

c) Classe I são resíduos orgânicos, enquanto Classe II são resíduos inorgânicos.

d) Classe I são resíduos líquidos, enquanto Classe II são resíduos sólidos.

5 Cite cinco vantagens da coleta seletiva.

6 Como são denominados os resíduos que apresentam que apresentam inflamabilidade, reatividade ou toxicidade, de acordo com a ABNT NBR 10004?

REFERÊNCIAS

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10.004**: classificação de resíduos sólidos. Rio de Janeiro, 2004.

Associação Brasileira de Reciclagem e Manejo de Resíduos Sólidos (ABREMA). **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2023**. São Paulo: ABREMA, 2023. Disponível em: https://www.abrema.org.br/wp-content/uploads/dlm_uploads/2024/03/Panorama_2023_P1.pdf. Acesso em: 22 out. 2024.

Brasil. **Lei nº 12.305, de 02 de Agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em: 21 Out. 2024.

Brasil. **Lei nº 14.026, de 15 de Julho de 2020**. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, que dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2019-2022/2020/lei/114026.htm. Acesso em: 21 Out. 2024.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Reciclagem e reaproveitamento**. 2021. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/catadores-de-materiais-reciclavéis/reciclagem-e-reaproveitamento.html#:~:text=Coleta%20seletiva%20%C3%A9%20a%20coleta,disp-onibilizados%20para%20a%20coleta%20separadamente>. Acesso em: 22 nov. 2024.

Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF). **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. 2023. Disponível em: <<https://www.unicef.org/brazil/objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel>>. Acesso em: 24 mar. 2025.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: metas nacionais dos objetivos de desenvolvimento sustentável: proposições para adequação à realidade brasileira**. Brasília: Ipea, 2018. Disponível em: https://portalantigo.ipea.gov.br/agencia/imagens/stories/PDFs/livros/livros/180801_ods_metas_nac_dos_obj_de_desenv_susten_propos_de_adequa.pdf. Acesso em: 22 nov. 2024.

Monteiro, G. T. G.; DA SILVA, S. R.; Lafayette, K. P. V.; DA SILVA, F. B. Impactos na saúde pública pós-implantação de sistema integrado de saneamento rural: resultados no SISAR Moxotó em Pernambuco. **Revista Hygeia**, Uberlândia - MG v. 20, p. 1-12, 2024.

Rocha Filho, M. P. Educando para o cuidado com o lixo: Projeto de intervenção. **In: VII Encontro Nacional das Licenciaturas**. Fortaleza/CE, 2018.

Pereira, E. V. **Resíduos Sólidos**. São Paulo: Editora Senac, 2019. 300 p.

SANTARÉM. Prefeitura Municipal. **Prefeitura conclui instalação dos pontos de coletas seletivas por toda cidade**. Disponível em: <https://santarem.pa.gov.br/noticias/meio-ambiente/prefeitura-conclui-instalacao-dos-pontos-de-coletas-seletivas-por-toda-cidade-mcr77n>. Acesso em: 22 nov. 2024.

Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). **Painel de Indicadores - Resíduos Sólidos: Santarém/PA**. 2023. Disponível em: http://appsnsn.mdr.gov.br/indicadores-hmg/web/residuos_solidos/mapa-indicadores?codigo=1506807. Acesso em: 19 nov. 2024

Todos os direitos livres. Qualquer parte desta edição poderá ser utilizada ou reproduzida em qualquer meio ou forma, desde que se mantenham todos os créditos e seu uso seja, exclusivamente, sem fins lucrativos.

Realização:



Financiamento:



PROCCE
PRÓ-REITORIA DA CULTURA,
COMUNIDADE E EXTENSÃO