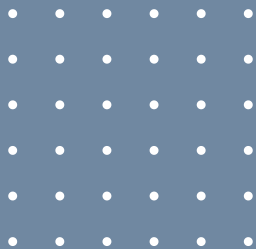


FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA  
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA – UNIFOA  
MESTRADO PROFISSIONAL EM CIÊNCIAS DA SAÚDE E DO  
MEIO AMBIENTE – MECSMA

## RECICLAGEM E RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: PROPOSTA DE APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS PARA CURSOS DE ENGENHARIA



**ROBSON DE OLIVEIRA BASTOS**  
**ANDRÉ BARBOSA VARGAS**  
**FRANCISCO JÁCOME GURGEL JÚNIOR**

# ÍNDICE

INTRODUÇÃO	03
Aula 1: Introdução à Gestão de Resíduos Sólidos	04
Aula 2: Implantação do Galpão de Triagem e Reciclagem de Resíduos Sólidos Urbanos	10
Aula 3: Estudo da área de implantação e apresentação de projeto	17
Aula 4: Estudo de caso	19
Saiba mais	22
Sobre os autores	23
Referências	24

# INTRODUÇÃO

O presente produto educacional foi concebido a partir da experiência do autor e tem foco nas áreas de Engenharia. É com entusiasmo que apresentamos um resumo das quatro aulas que compuseram nossa jornada de aprendizado sobre gestão sustentável de resíduos sólidos. Em cada etapa, exploramos conceitos fundamentais e aplicamos conhecimentos para desenvolver uma compreensão abrangente e prática sobre o tema.



## **Aula 1: Fundamentos da Gestão de Resíduos Sólidos**

Abordamos a identificação e classificação dos resíduos, a limpeza urbana e coleta seletiva, além da legislação e normas aplicadas à gestão de resíduos sólidos. Fornecemos uma base sólida para nossa jornada.

## **Aula 2: Viabilidade e Requisitos para Implantação do Galpão**

Analisamos a viabilidade da implementação do galpão de triagem e reciclagem, bem como os requisitos necessários para aprovação do projeto, incluindo aspectos legais, regulatórios e técnicos.



## **Aula 3: Estudo da Área de Implantação e Apresentação de Projetos**

Exploramos o estudo da área de implantação utilizando ferramentas como o Google Earth. Apresentamos exemplos de projetos com planta baixa para compreender a estrutura interna da unidade.

## **Aula 4: Estudo de Caso e Aplicação Prática**

### **Consolidamos nosso aprendizado com um estudo de caso prático.**

Aplicamos todo o conhecimento adquirido para resolver um problema real, considerando requisitos legais, ambientais e técnicos.

Essas quatro aulas representam uma jornada de descoberta e aprendizado significativos. Estamos confiantes de que os conhecimentos adquiridos serão valiosos não apenas em nosso ambiente acadêmico, mas também na vida prática e profissional.

*Robson de Oliveira Bastos*

# AULA 1 - INTRODUÇÃO À GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Caros alunos,

Bem-vindos à nossa primeira aula sobre Gestão de Resíduos Sólidos. Hoje, vamos explorar a identificação e classificação dos resíduos, a importância da limpeza urbana e coleta seletiva, além das normas legais relacionadas.

Estamos prontos para mergulhar nesse tema crucial para a preservação do meio ambiente e saúde pública. Vamos juntos nessa jornada de aprendizado e ação para um futuro mais limpo e sustentável.



## SEQUÊNCIA DA 1ª AULA

**1**

Apresentação

**2**

Identificação e  
classificação dos  
resíduos

**3**

Limpeza e coleta  
seletiva

**4**

Legislação e  
normas aplicadas  
à gestão de  
resíduos sólidos



# GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

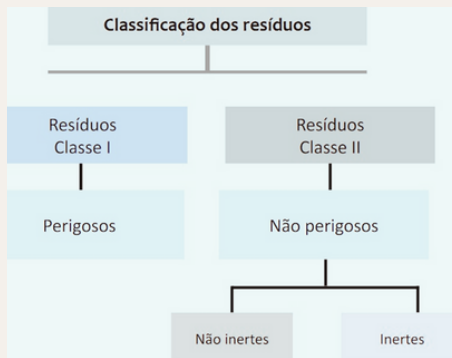


Programa Água Brasil – bacias hidrográficas – **Gestão de Resíduos Sólidos** – Conceitos Básicos” Link: YouTube – Gestão de Resíduos Sólidos, disponível em <https://youtu.be/MiulckYJfQY>, acessado em 29/03/2024.

## GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A Lei nº 12.305/2010 identifica resíduos sólidos de origem domiciliar, de limpeza urbana, industrial, de serviços de saúde, da construção civil, agrossilvopastoris, de serviços de transportes e de mineração. Eles são enquadrados em duas categorias de periculosidade: (1) não perigosos; e

(2) perigosos, que representam risco à saúde pública ou à qualidade ambiental por conta de características como inflamabilidade, corrosividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade.





## Limpeza Urbana e Coleta Seletiva

A **limpeza urbana** é o manejo de resíduos sólidos é um dos quatro componentes do saneamento básico. Esse serviço é essencial para eliminar ambientes de propagação de vetores de doenças (ratos, baratas), fontes poluidoras de águas superficiais e subterrâneas e obstrução de infraestruturas de drenagem das águas das chuvas



A **coleta seletiva** é um processo estratégico para o aumento das taxas de reciclagem e pressupõe a separação dos resíduos sólidos pelos responsáveis pela geração deles



## Convergência dos ODS com a Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos

A gestão de resíduos sólidos urbanos tem uma forte convergência com diversos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente com o ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis) e o ODS 12 (Consumo e Produção Responsável).

### ODS 11: Cidades e Comunidades Sustentáveis

As ações de triagem e reciclagem de resíduos sólidos urbanos promovem a sustentabilidade e resiliência das cidades, tornando-as mais inclusivas e seguras. Uma gestão adequada de resíduos reduz os impactos ambientais negativos, melhora a qualidade de vida dos residentes e promove um ambiente urbano mais limpo e saudável.

### ODS 12: Consumo e Produção Responsável

A gestão de resíduos sólidos urbanos está diretamente ligada à promoção de práticas de consumo e produção sustentáveis. A reciclagem e a reutilização de materiais incentivam a economia circular, diminuindo a necessidade de novos recursos naturais e reduzindo a geração de resíduos.

Além desses, a gestão de resíduos sólidos urbanos também contribui para outros ODS:

- ODS 3: Saúde e Bem-Estar
- ODS 6: Água Limpa e Saneamento
- ODS 8: Trabalho Decente e Crescimento Econômico
- ODS 13: Ação Contra a Mudança Global do Clima
- ODS 14: Vida na Água
- ODS 15: Vida Terrestre



## O CICLO DA COLETA SELETIVA

Entendendo a coleta seletiva

### COMO É A COLETA



### O QUE É

Recolhimento diferenciado de resíduos sólidos secos (papel, plástico, metal, vidro e orgânicos). O material reciclável, separado na fonte geradora, é recolhido por meio de uma coleta diferenciada (seletiva), que deve ser implementada pelo titular do serviço.



**02**

### QUEM COLETA

- Órgão gestor dos serviços de resíduos sólidos (prefeitura)
- Empresa contratada pela Prefeitura
- Associações/cooperativas de catadores com parceria com a Prefeitura
- Entidades em parceria com a Prefeitura



**03**

## TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

### TRIAGEM E COMPOSTAGEM

Locais onde os materiais recicláveis secos (recolhidos em coleta seletiva ou não) são separados de forma manual e/ou mecanizada por tipo. O material aproveitável é destinado à recuperação (reutilização ou reciclagem).

### ATERROS SANITÁRIOS

Locais de disposição final de materiais considerados não recuperáveis (rejeitos) após o processo de triagem e compostagem.



**04**

Fonte: Diagnóstico temático visão geral RS SNIS 2021

## LEGISLAÇÃO E NORMAS RELACIONADAS À GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

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.

Lei nº  
7.735/1989 –  
Criação do  
IBAMA

Dispõe sobre a criação do IBAMA e estabelece sua estrutura organizacional e competências.

Lei nº  
9.605/1998  
(Lei de Crimes  
Ambientais)

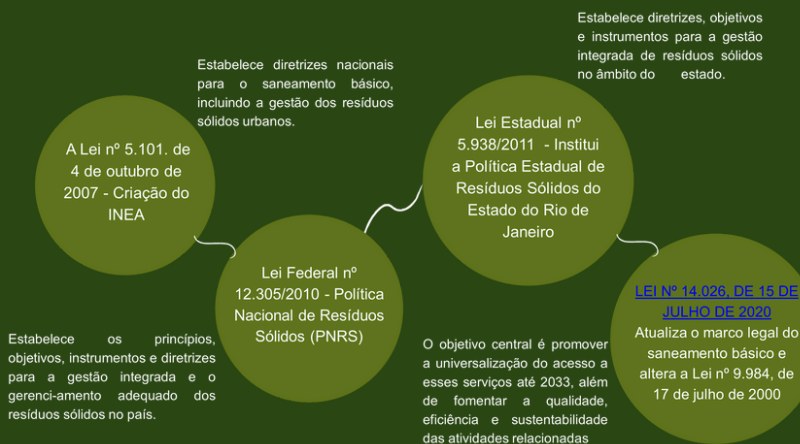
Estabelece as infrações e dispensa administrativas, civis e penais relacionadas a condutas lesivas ao meio ambiente

Resolução  
CONAMA nº  
275/2001

Lei Federal nº  
11.445/2007  
– Lei do  
Saneamento  
Básico

Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, incluindo a gestão dos resíduos sólidos urbanos.

Revisada à Lei nº 14.026/2020



## REFLEXÃO SOBRE O TEMA ABORDADO NA AULA 1



Programa Água Brasil - bacias hidrográficas - Gestão de Resíduos Sólidos - Conceitos Básicos" Link: YouTube - Gestão de Resíduos Sólidos, disponível em <https://youtu.be/KIV3ASpM19M>, acessado em 29/03/2024.

# AULA 2 - IMPLANTAÇÃO DO GALPÃO DE TRIAGEM E RECICLAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

## Apresentação

Nesta aula, discutiremos a viabilidade da implementação de um galpão de triagem e reciclagem de resíduos sólidos urbanos. Abordaremos os requisitos necessários para aprovação do projeto, incluindo aspectos legais e regulatórios. Além disso, analisaremos os potenciais impactos ambientais decorrentes da operação do galpão e os benefícios sociais que sua implementação pode trazer para a comunidade local. Aguardamos a participação ativa de todos os alunos nesta discussão.



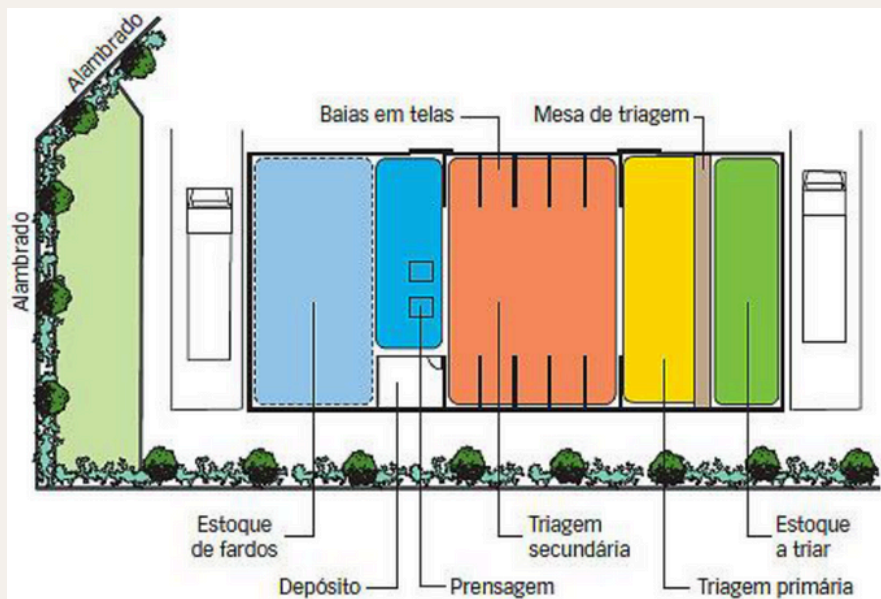
## ESTUDO DE IMPLANTAÇÃO DO GALPÃO DE RECICLAGEM

O estudo de viabilidade é uma etapa essencial para avaliação técnica, econômica e ambiental de empreendimento, contempla diversos aspectos, desde localização e infraestrutura até a análise dos custos e benefícios.

REQUISITOS A SEREM OBSERVADOS:

1. Localização
2. Infraestrutura: Espaço, físico, Layout,
3. Equipamentos,
4. Infraestrutura básica,
5. Análise de custos, entre outros

## Instalações



Fonte: CENTRAL E TRIAGEM E COMPOSTAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS - Caderno de Especificações Técnicas e Desenho Técnico. 2ª Edição. CURITIBA, Novembro 2013

Para um galpão de pequeno porte, com aproximadamente 300 m<sup>2</sup> edificadas, recomendamos a aquisição de uma prensa enfardadeira vertical com capacidade para 20 toneladas, umabalança mecânica com capacidade para 1.000 kg e um carrinho plataforma de dois eixos.

Para um galpões de porte médio, cerca de 600 m<sup>2</sup> edificadas, além dos equipamentos mencionados anteriormente, será necessário adquirir uma empilhadeira simples com capacidade de 1.000 kg, deslocamento manual e energia de elevação elétrica.

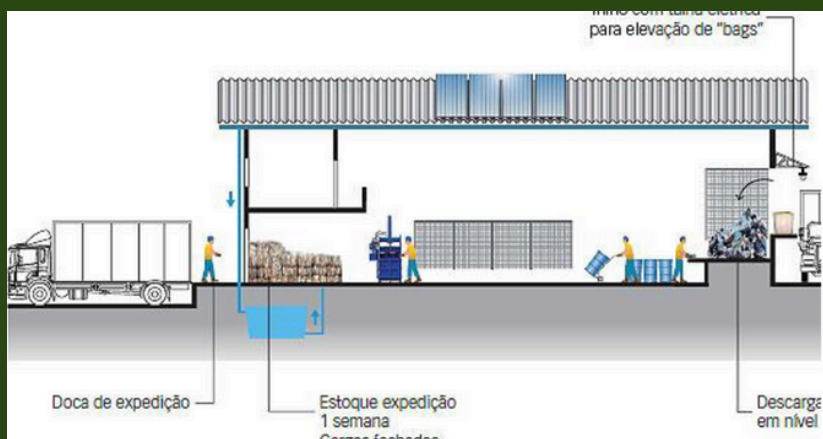
Essas estruturas possibilitarão umatriagem e reciclagem eficientes de resíduos sólidos, contribuindo para a sustentabilidade ambiental e econômica.

## Galpões em terrenos planos

Existem duas opções para centrais de triagem: aquelas compostas por silos e mesas e as que contam com equipamentos adicionais. As centrais compostas apenas por silos e mesas não requerem custos adicionais de equipamentos, instalação e manutenção. Além disso, possuem um índice de rejeitos do processo de apenas 5% e permitem que cada pessoa trabalhe em seu próprio ritmo.

Essas centrais também apresentam vantagens em termos de capacidade de armazenamento e emprego de pessoas, como evidenciado pela tabela.

### Uso de pequenos equipamentos para auxílio ao trabalho



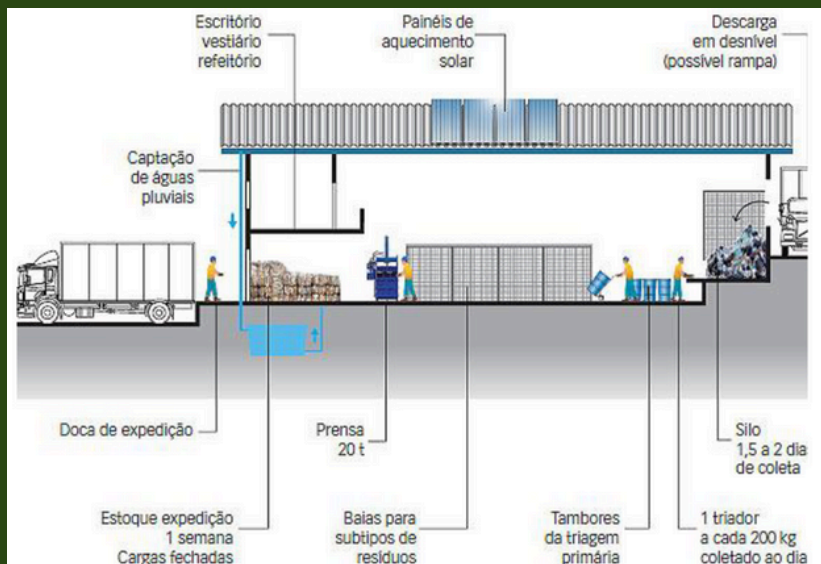
Fonte: CENTRAL E TRIAGEM E COMPOSTAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS - Caderno de Especificações Técnicas e Desenho Técnico. 2ª Edição. CURITIBA, Novembro 2013

### Exemplo da projeto – galpão



Canal da Engenharia - PROJETO DE GALPÃO INDUSTRIAL . Disponível em: <https://youtu.be/Da2Rpb2efw8>. Acesso em 29/03/2024.

## O uso da gravidade para a definição das zonas de trabalho



Fonte: CENTRAL E TRIAGEM E COMPOSTAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS – Caderno de Especificações Técnicas e Desenho Técnico. 2ª Edição. CURITIBA, Novembro 2013

Para um galpão de pequeno porte, com aproximadamente 300 m<sup>2</sup> edificadas, recomendamos a aquisição de uma prensa enfardadeira vertical com capacidade para 20 toneladas, uma balança mecânica com capacidade para 1.000 kg e um carrinho plataforma de dois eixos.

Para um galpões de porte médio, cerca de 600 m<sup>2</sup> edificadas, além dos equipamentos mencionados anteriormente, será necessário adquirir uma empilhadeira simples com capacidade de 1.000 kg, deslocamento manual e energia de elevação elétrica.

Essas estruturas possibilitarão uma triagem e reciclagem eficientes de resíduos sólidos, contribuindo para a sustentabilidade ambiental e econômica.

## REQUISITOS PARA APROVAÇÃO DE PROJETO



## IMPLANTAÇÃO DE GALPÃO DE TRIAGEM E RECICLAGEM

Os critérios para a escolha da área de implantação devem seguir tendências que tragam o menor impacto negativo possível para a vizinhança e ambiente e, também, tenham as melhores condições de infraestrutura.

### REQUISITOS DE LOCALIZAÇÃO( escolha da área de implantação)

O local deve ser longe de nascentes, cursos d'água, fundos de vale, mananciais e vegetação nativa;

Dar preferência a regiões industriais;

Evitar bairros residenciais – principalmente de grande densidade demográfica;

O lote deve ser afastado do centro urbano, mas com infraestrutura viária para fácil acesso ao local;



### **Impactos ambientais :**

#### **Redução da quantidade de resíduos destinados a aterros sanitários:**

O galpão de reciclagem permite a separação e o reaproveitamento de materiais recicláveis, reduzindo a quantidade de resíduos que são descartados em aterros sanitários. Isso contribui para a preservação do meio ambiente e a minimização da poluição do solo e da água.

#### **Economia de recursos naturais**

Ao reciclar materiais, como papel, plástico, vidro e metal, o galpão de reciclagem evita a extração de recursos naturais, como árvores, minérios e petróleo. Isso promove a conservação dos recursos naturais e contribui para a sustentabilidade ambiental.

#### **Mitigação das emissões de gases de efeito estufa**

A reciclagem de materiais reduz a necessidade de produção a partir de matérias-primas virgens, o que implica em menor consumo de energia e emissão de gases de efeito estufa. Isso contribui para o combate às mudanças climáticas e a redução do impacto ambiental.



## Benefícios sociais

### Geração de empregos na área da reciclagem

A implantação de um galpão de reciclagem gera empregos diretos e indiretos, principalmente nas atividades de coleta, triagem e processamento de materiais recicláveis. Essa iniciativa promove a inclusão social e contribui para o desenvolvimento econômico local.



### Geração de empregos na área da reciclagem

A geração de empregos na área da reciclagem vai além das atividades dentro do galpão. Além de proporcionar empregos diretos na coleta, triagem e processamento de materiais recicláveis, o galpão também desempenha um papel importante na conscientização da comunidade sobre a importância da reciclagem e da separação adequada dos resíduos. Campanhas educativas e programas de sensibilização são implementados para envolver a população e promover mudanças de comportamento em relação ao consumo e descarte de materiais, contribuindo para uma sociedade mais sustentável.

### Promoção da inclusão social

ocorre através da <sup>social</sup>implantação de cooperativas de catadores de materiais recicláveis associadas ao galpão de reciclagem. Essa iniciativa proporciona oportunidades de trabalho e geração de renda para pessoas em situação de vulnerabilidade social, como os catadores. As cooperativas contribuem para a inclusão social, melhorando a qualidade de vida e a dignidade desses trabalhadores



## AULA 3 - Estudo da área de implantação e apresentação de projeto

Na Aula 3, vamos mergulhar no estudo da área de implantação para o projeto do galpão de reciclagem e resíduos sólidos. Destacaremos a utilização da ferramenta Google Earth para análise e estudo das áreas de intervenção do projeto, proporcionando uma visão abrangente do local.

Além disso, apresentaremos dois exemplos de projetos, (planta baixa), para demonstrar a estrutura interna da unidade. Esses exemplos fornecerão insights valiosos sobre a organização e disposição dos espaços dentro do galpão, visando otimizar o fluxo de materiais e as operações de triagem e reciclagem.

Contamos com a participação de todos!



O projeto e dimensionamento do galpão de reciclagem requer uma análise de diversos requisitos, incluindo o espaço necessário para armazenamento e separação dos materiais recicláveis, a disposição dos equipamentos de triagem e infraestrutura, entre outros aspectos.

Para auxiliar nessa análise preliminar do local de implantação da unidade, utilizaremos a ferramenta Google Earth. O objetivo é obter dados essenciais ao estudo do projeto a ser implantado no Município de Rio Claro/RJ.

Essa abordagem permitirá uma análise mais precisa e eficiente, contribuindo para a implantação bem-sucedida do galpão de reciclagem.

Dados do Município de Rio Claro/RJ:

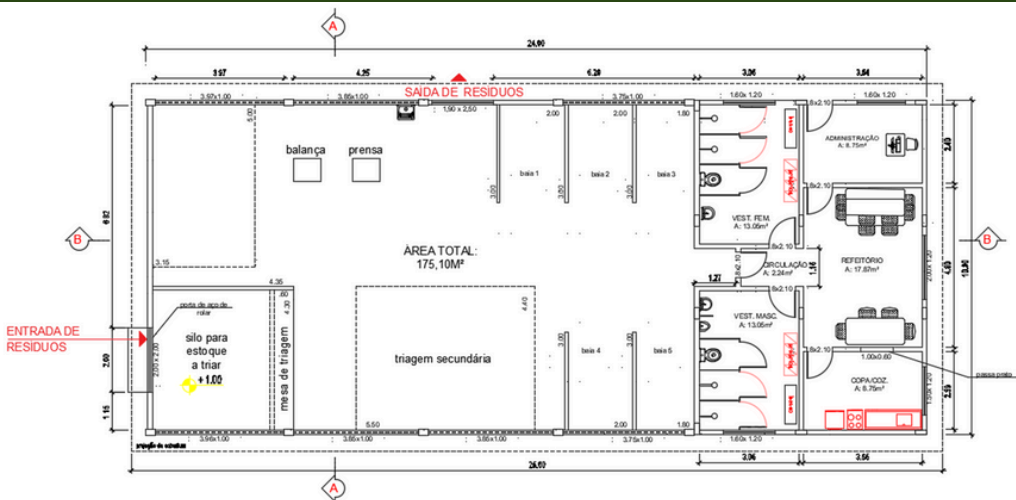
<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/rio-claro/panorama>

**CLIQUE AQUI** para acessar às áreas de implantação no Google Earth

Obs.: O google earth deverá estar instalado.

## EXEMPLO DE PROJETO

## Galpão de triagem e reciclagem - PLANTA BAIXA



## Aula 4 - Estudo de caso

### Apresentação

Na Aula 4, vamos aplicar o conhecimento adquirido nas aulas anteriores, onde abordamos requisitos legais, classificação de resíduos, tipos de coleta, legislação e aspectos técnicos de implantação do galpão de reciclagem e resíduos sólidos. Utilizamos exemplos de projeto e a ferramenta Google Earth para selecionar a área de implantação.

Agora, daremos um passo adiante com um estudo de caso prático. Trabalharemos em equipe para resolver um problema real, aplicando nosso conhecimento para atender aos requisitos legais, ambientais e técnicos para a implantação do galpão.



## ESTUDO DE CASO

**1 – Introdução**

1.1 – Apresentação do objetivo do estudo de caso: selecionar a área adequada para a implantação de um galpão de triagem e reciclagem de resíduos sólidos urbanos.

1.2 – Contextualização sobre a importância da gestão adequada de resíduos sólidos e o papel dos galpões de reciclagem nesse processo.

**2 – Levantamento de requisitos**

2.1 – Identificação dos requisitos técnicos, ambientais e sociais necessários para a implantação do galpão

2.2 – Reunião de informações sobre a capacidade de processamento, área necessária, infraestrutura, acessibilidade, afastamentos legais, entre outros.

**3 – Seleção da área ideal**

3.1 – Identificação da área mais adequada para a implantação do galpão com base nos resultados da análise e avaliação.

3.2 – Justificativa da escolha da área selecionada, destacando os pontos positivos e atendimento aos requisitos.

**4 – Dados**

4.1 – Segundo o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil de 2021, a média nacional de geração per capita de resíduos sólidos urbanos é de aproximadamente 1,04 kg por dia. É importante ressaltar que essa média considera municípios de diferentes tamanhos e características.

Em municípios de pequeno porte, essa taxa pode ser ligeiramente menor, variando entre 0,8 kg a 1 kg por dia. Isso se deve à menor concentração populacional e à menor atividade industrial e comercial em comparação com grandes centros urbanos.

Esses dados são fundamentais para o planejamento adequado de unidades de triagem e reciclagem em diferentes localidades, permitindo a adoção de estratégias eficientes para a gestão sustentável dos resíduos sólidos

4.2 – De acordo com dados do Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil de 2021, elaborado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), estima-se que aproximadamente 20% a 25% dos resíduos sólidos urbanos gerados no Brasil são passíveis de reciclagem. Essa porcentagem refere-se principalmente a materiais como papel, papelão, plásticos, vidros e metais, que são os principais materiais recicláveis.



4.3 – O Estudo da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE, 2012):

Sugere-se uma área mínima de 300 a 500 m<sup>2</sup> para um galpão de triagem e reciclagem de pequeno porte, capaz de processar até 10 toneladas de resíduos por dia.

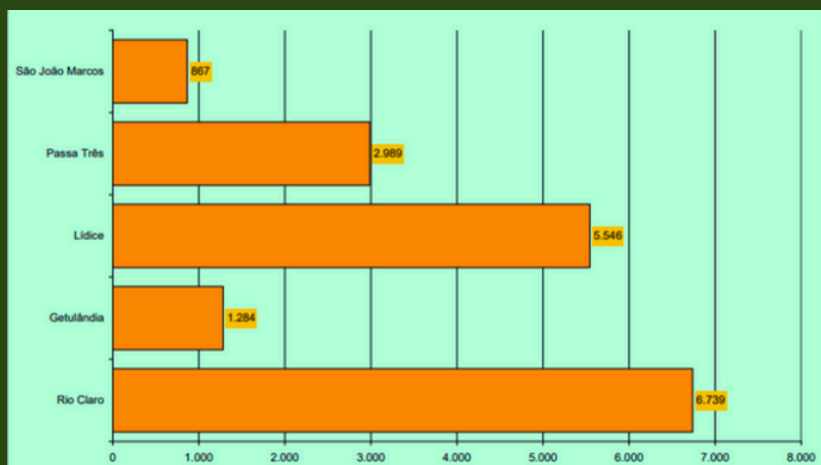
Essas dimensões podem ser ajustadas de acordo com o volume de resíduos a ser processado e as tecnologias adotadas.



4.4 – Áreas – google earth

[https://drive.google.com/file/d/12HdL453LNawGWqb1qO6JKcEF4vdRUblc/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/12HdL453LNawGWqb1qO6JKcEF4vdRUblc/view?usp=drive_link)

4.5 – Dados populacionais – RIO CLARO – RJ



Fonte:

[https://www.tcerj.tc.br/portalnovo/publicadordearquivo/estudos\\_socioeconomicos](https://www.tcerj.tc.br/portalnovo/publicadordearquivo/estudos_socioeconomicos); acesso em 30/06/2023

[https://www.tcerj.tc.br/portalnovo/publicadordearquivo/estudos\\_socioeconomicos](https://www.tcerj.tc.br/portalnovo/publicadordearquivo/estudos_socioeconomicos)



## ATIVIDADES PROPOSTAS

ABAIXO ESTÃO AS ATIVIDADES RELATIVAS À APLICAÇÃO DO ESTUDO PROPOSTO:

[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeW24Oj4\\_pZRG33x1uqXPjuKeQEld3uoAaDFKYfAW7-RT5aIA/viewform?usp=pp\\_url](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeW24Oj4_pZRG33x1uqXPjuKeQEld3uoAaDFKYfAW7-RT5aIA/viewform?usp=pp_url)




## SAIBA MAIS

### ORÇAMENTO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Tabela de custos dos serviços:

SCO RIO.



**2023**

A Secretaria Municipal de Infraestrutura (SMI) é o órgão da Prefeitura do Rio de Janeiro responsável por elaborar e executar as grandes obras do...

[Secretaria Municipal de Infraestrutura /](#)

## SINAPI/RJ

[https://www.caixa.gov.br/site/Paginas/downloads.aspx#categoria\\_656](https://www.caixa.gov.br/site/Paginas/downloads.aspx#categoria_656)

## Cartilha Construções Sustentáveis

[https://www.caixa.gov.br/Downloads/sustentabilidade\\_biblioteca/Cartilha\\_Construcoes\\_Sustentaveis.pdf](https://www.caixa.gov.br/Downloads/sustentabilidade_biblioteca/Cartilha_Construcoes_Sustentaveis.pdf)

## SOBRE OS AUTORES

### **Robson de Oliveira Bastos – Mestrando**

Possui graduação em Engenharia Civil pelo Centro Universitário de Volta Redonda (UniFOA) (1995) e licenciatura em Matemática na Fundação Educacional Rosemar Pimentel (FERP), Volta Redonda (1995). Mestrando em Ensino em Ciências, Saúde e Meio Ambiente no Centro Universitário de Volta Redonda (UniFOA), pesquisa concentrada na temática da "Reciclagem e Resíduos Sólidos Urbanos. Especializações: Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) em 2003, com ênfase em projetos hidráulicos de Estações de Tratamento de Esgoto. Em 2013, especialização na Universidade Federal Fluminense (UFF), em novas tecnologias no ensino de matemática, a aplicação do software R.e.C para demonstrações métricas no contexto do triângulo retângulo. Trajetória profissional: Desde 1999, ocupa cargo efetivo de Engenheiro Civil na Prefeitura Municipal de Rio Claro/Rio de Janeiro e desde 2005, é Professor efetivo da Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro, atuando no Colégio Estadual Fagundes Varela. Entre 1998 e 1999, de 2001 a 2008, ocupou o cargo de Secretário Municipal de Obras e Serviços Públicos na Prefeitura Municipal de Rio Claro, conduzindo projetos e convênios. Em 2017, cargo de Subsecretário de Planejamento urbano, obras e serviços Públicos e de 2018 até a presente data, ocupa o cargo de Secretário Municipal de Planejamento urbano, Obras e Serviços Públicos na Prefeitura Municipal de Rio Claro/RJ atuando na gestão de projetos, convênios, orçamentos e execução de obras públicas.

### **André Barbosa Vargas – Orientador**

Biólogo graduado em Licenciatura Plena pelo Centro Universitário de Barra Mansa (2002), Mestre em Biologia Animal (2006) e Doutor em Ciências Ambientais e Florestais (2011) pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Foi docente no Ensino Fundamental e Médio, ministrando aulas de Ciências, Física, Química e Biologia. Com experiência em entomologia e ecologia organizou cursos de curta duração, abordando temas como Ecologia, Entomologia e Mirmecologia. Atuou como consultor técnico realizando estudos de monitoramento e impactos ambientais, utilizando formigas como bioindicadores. Atualmente, é professor no Centro Universitário de Volta Redonda – UniFOA, atuando nos cursos de graduação em Ciências Biológicas, Enfermagem e Design e no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Saúde e do Meio Ambiente (MECSMA).

### **Francisco Jácome Gurgel Júnior**

É professor titular do Centro Universitário de Volta Redonda (UniFOA – Campus Três Poços) atuando no curso de Engenharia Ambiental e Engenharia Civil, professor do Centro Universitário Geraldo Di Biase/UGB (Campus Volta Redonda) vinculado ao curso de Ciências Biológicas e Geografia e professor licenciado do Centro Universitário de Barra Mansa (UBM– Campus Barra Mansa). É professor visitante do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental em nível de Mestrado do Centro Universitário Estadual da Zona Oeste (UEZO). Possui o título de mestre em Geografia (área de concentração: Planejamento e Gestão Ambiental) pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e Doutor em Ciências Ambientais e Florestais pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Possui bacharelado em Direito e licenciatura em Estudos Sociais (Habilitação em Geografia) e os títulos de especialista em Planejamento Regional Urbano (UBM) e de Educação Fiscal e Desenvolvimento de Projetos (UCAM)

## REFERÊNCIAS

CAIXETA-FILHO, J. V.; BARTHOLOMEU, D. B. Logística Ambiental De Resíduos Sólidos. 1a edição ed. [s.l.] Atlas, 2011.

CHEIDA, L. E.; GIACOIA, G. SECRETARIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS. p. 58, [s.d.].

DECRETO No 11.043, DE 13 DE ABRIL DE 2022 – DECRETO No 11.043, DE 13 DE ABRIL DE 2022 – DOU – Imprensa Nacional. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-11.043-de-13-de-abril-de-2022-393566799>>. Acesso em: 8 jul. 2022.

DECRETO No 11.044, DE 13 DE ABRIL DE 2022 – DECRETO No 11.044, DE 13 DE ABRIL DE 2022 – DOU – Imprensa Nacional. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-11.044-de-13-de-abril-de-2022-393553968>>. Acesso em: 8 jul. 2022.

DIAGNOSTICO\_TEMATICO\_GESTAO\_ADMINISTRATIVA\_FINANCEIRA\_RS\_SNIS\_2022.pdf. , [s.d.]. Disponível em: <[http://www.snis.gov.br/downloads/diagnosticos/rs/2020/DIAGNOSTICO\\_TEMATICO\\_GESTAO\\_ADMINISTRATIVA\\_FINANCEIRA\\_RS\\_SNIS\\_2022.pdf](http://www.snis.gov.br/downloads/diagnosticos/rs/2020/DIAGNOSTICO_TEMATICO_GESTAO_ADMINISTRATIVA_FINANCEIRA_RS_SNIS_2022.pdf)>. Acesso em: 29 jun. 2022

DIAGNOSTICO\_TEMATICO\_GESTAO\_TECNICA\_DOS\_SERVICOS\_RS\_SNIS\_2022.pdf. , [s.d.]. Disponível em: <[http://www.snis.gov.br/downloads/diagnosticos/rs/2020/DIAGNOSTICO\\_TEMATICO\\_GESTAO\\_TECNICA\\_DOS\\_SERVICOS\\_RS\\_SNIS\\_2022.pdf](http://www.snis.gov.br/downloads/diagnosticos/rs/2020/DIAGNOSTICO_TEMATICO_GESTAO_TECNICA_DOS_SERVICOS_RS_SNIS_2022.pdf)>. Acesso em: 29 jun. 2022

DIAGNOSTICO\_TEMATICO\_VISAO\_GERAL\_RS\_SNIS\_2021.pdf. , [s.d.]. Disponível em: <[http://www.snis.gov.br/downloads/diagnosticos/rs/2020/DIAGNOSTICO\\_TEMATICO\\_VISAO\\_GERAL\\_RS\\_SNIS\\_2021.pdf](http://www.snis.gov.br/downloads/diagnosticos/rs/2020/DIAGNOSTICO_TEMATICO_VISAO_GERAL_RS_SNIS_2021.pdf)>. Acesso em: 29 jun. 2022

DO\_SNIS\_AO\_SINISA\_RESIDUOS\_SOLIDOS\_SNIS\_2019.pdf. , [s.d.]. Disponível em: <[http://www.snis.gov.br/downloads/cadernos/2019/DO\\_SNIS\\_AO\\_SINISA\\_RESIDUOS\\_SOLIDOS\\_SNIS\\_2019.pdf](http://www.snis.gov.br/downloads/cadernos/2019/DO_SNIS_AO_SINISA_RESIDUOS_SOLIDOS_SNIS_2019.pdf)>. Acesso em: 29 jun. 2022a

DO\_SNIS\_AO\_SINISA\_RESIDUOS\_SOLIDOS\_SNIS\_2019.pdf. , [s.d.]. Disponível em: <[http://www.snis.gov.br/downloads/cadernos/2019/DO\\_SNIS\\_AO\\_SINISA\\_RESIDUOS\\_SOLIDOS\\_SNIS\\_2019.pdf](http://www.snis.gov.br/downloads/cadernos/2019/DO_SNIS_AO_SINISA_RESIDUOS_SOLIDOS_SNIS_2019.pdf)>. Acesso em: 29 jun. 2022

L9795. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm)>. Acesso em: 12 jul. 2022.

LOUREIRO, C. F. B. Educação ambiental: dialogando com Paulo Freire. 2a edição ed. [s.l.] Cortez, 2018.

LOURENÇO, J. C. GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO BRASIL: Panorama, Conceitos, Aplicações e Perspectivas. [s.l: s.n.].

NBR-12.980–Coleta-varrição-e-acondicionamento-de-resíduos-sólidos-urbanos.pdf. , [s.d.]. Disponível em: <<http://licenciadorambiental.com.br/wp-content/uploads/2015/01/NBR-12.980–Coleta-varri%C3%A7%C3%A3o-e-acondicionamento-de-res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos-urbanos.pdf>>. Acesso em: 8 jul. 2022

POISSON, E. (ED.). Gestão de resíduos sólidos – Volume 1. [s.l.] Editora Poisson, 2020.

RIBEIRO, J. C. J. et al. Logística Reversa: Um Desafio Para Gestão De Resíduos Sólidos – 2020. 1a edição ed. [s.l.] Lumen Juris, 2020.

RODRIGUES, M. H. Q.; CARVALHO, M. R. Práticas de educação ambiental: metodologia de projetos. 1a edição ed. Place of publication not identified: Appris Editora, 2016.