

**Incineração do Resíduo Sólido  
Urbano para produção de  
energia**



**Incineração do Resíduo Sólido Urbano para  
produção de energia**

**JOSÉ ANTONIO POLETTO FILHO  
HELIANA MARIA CASSETTARI POLETTO**

Garça - 2024

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

Poletto, José Antônio

Incineração do resíduo sólido urbano para produção de energia [livro eletrônico] / José Antônio Poletto, Heliana Maria Cassettaria Poletto. -- Garça, SP : Ed. dos Autores, 2024.

PDF

Bibliografia.

ISBN 978-65-01-00365-8

1. Energia - Fontes alternativas 2. Resíduos sólidos - Aspectos ambientais I. Poletto, Heliana Maria Cassettaria. II. Título.

24-203709

CDD-621.042

**Índices para catálogo sistemático:**

1. Fontes energéticas renováveis : Engenharia  
621.042

Eliane de Freitas Leite - Bibliotecária - CRB 8/8415

Se quisermos ter menos lixo, precisamos rever nosso paradigma de felicidade humana. Ter menos lixo significa ter...

“... mais qualidade, menos quantidade  
mais conteúdo, menos embalagens  
mais cultura, menos símbolos de status  
mais esporte, menos material esportivo  
mais tempo para as crianças, menos dinheiro trocado  
mais animação, menos tecnologia de diversão  
mais sabedoria, menos informação  
mais carinho, menos presente  
mais charme, menos maquiagem...”

Gerard Gilnreiner – lixologo Austríaco – 1992

## Lista Figuras

Figura 1: Sistema de coleta de chorume - Aterro Bandeirantes.....	44
Figura 2: Hierarquização das destinações dos RSU.....	50
Figura 3: Câmara de combustão de incinerador com forno rotativo.....	57
Figura 4: Diagrama de blocos - simulação da reação de combustão (Software Combust).....	71

### *Lista Tabelas*

Tabela 1: Composição do RSU (São Paulo).....	23
Tabela 2: Massa específica e umidade dos Resíduos.....	25
Tabela 3: Componentes encontrados no RSU (%).....	27
Tabela 4: Composição Física do RSU (%).....	30
Tabela 5: Energia necessária para manufatura de embalagens .....	32
Tabela 6: Gases do Efeito Estufa (GEE) .....	39
Tabela 7: Incineração do RSU nos países desenvolvidos...61	
Tabela 8: Porcentagem em massa.....	73
Tabela 9: Contribuição energética de cada componente do RSU .....	74
Tabela 10: Contribuição energética de cada componente do RSU segundo TCHOBANOGLOUS .....	74

### *Lista de abreviaturas*

3R	Reduzir, reutilizar, reciclar
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
CETESB	Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
COP	Conferência das Partes
EPA	Environmental Protection Agency
GEE	Gases do efeito estufa
GLP	Gás Liquefeito de Petróleo
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
MDL	Mod (UQA)de Desenvolvimento Limp
NBR	Norma Brasileira
WTE	Waste To Energy
PCS	Poder Calarífico Superior
PCI	Poder Calarífico Inferior
<b>Sumário</b>	

INTRODUÇÃO.....	10
RESÍDUO SÓLIDO URBANO.....	15
DEFINIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUO SÓLIDO URBANO.....	18
CARACTERIZAÇÃO DO RESÍDUO SÓLIDO URBANO.....	20
COMPOSIÇÃO DO RESÍDUO SÓLIDO URBANO .....	22
Propriedades químicas.....	26
DESTINAÇÃO FINAL DO RSU.....	28
PRINCÍPIOS E MECANISMOS DO PROTOCOLO DE KYOTO.....	35
O EFEITO ESTUFA E O PROTOCOLO DE KYOTO.....	39
GERAÇÃO DE ENERGIA A PARTIR DE RSU.....	45
APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.....	47
POTENCIAL DE GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA A PARTIR DE RSU.....	51
<i>Incineração</i> .....	51
INTEGRAÇÃO INCINERADOR DE RSU E CENTRAL DE CO-GERAÇÃO.....	60
TECNOLOGIA DA INCINERAÇÃO CONTROLADA DO RSU.....	62
MATERIAL E MÉTODOS.....	69
COMBUSTÃO ESTEQUIOMÉTRICA.....	70
RESULTADOS E ANÁLISES.....	72
CONCLUSÕES.....	76
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	77
Anexo A.....	89

## INTRODUÇÃO

A palavra lixo, derivada do termo latim *lix*, significa "cinza". Segundo o dicionário Aurélio, lixo é definido como sujeira, aquilo que se varre de casa, do jardim, da rua, se joga fora; entulho, sujeira, imundice, coisa inútil, sem valor.

Durante anos, a população, influenciada pelos meios publicitários, adotou uma postura consumista e foi induzida a produzir lixo sem ter noção e preocupação com a destinação final e de que forma é disposto.

Culturalmente, o descarte, o consumo exagerado e a obsolescência programada têm gerado toneladas de lixo que, na maioria das vezes, não têm destinação adequada. A sustentabilidade do planeta está diretamente ligada à mudança de padrões de consumo, e a diminuição da produção de resíduos faz parte deste cenário. A solução para este problema não é simples, nem única. Reduzir, reciclar, reutilizar, compostagem, incineração, aterros, produção de energia, entre outros meios, podem ser usados para diminuir a quantidade de lixo. É provável que o consumo aumente à medida que os países em desenvolvimento atinjam padrões de vida mais altos.

Com o advento do petróleo, o mundo passou a esbanjar energia e o consumo “per capita” cresceu de maneira explosiva. Em poucas décadas, havia alcançado um