

Aproveitamento da biomassa para geração de energia, parte 2

Ana Paula de Souza Silva

Palestra apresentada para alunos da 2ª série da Rede Estadual de São Paulo, no Aprofundamento de Ciências da Natureza e Ciências Humanas: “A cultura do solo: do campo à cidade” e componente “Transformação de Matéria e Energia” que foram gravadas nos estúdios Centro de Mídias da Educação de São Paulo –CMSP no dia 01 de junho de 2022 e estão acessíveis nos canais do YouTube, aplicativo CMSP e TV Cultura, canal 2.3 35 slides

A série “Comunicação Técnica” compreende trabalhos elaborados por técnicos do IPT, apresentados em eventos, publicados em revistas especializadas ou quando seu conteúdo apresentar relevância pública. **PROIBIDO REPRODUÇÃO**

Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo
S/A - IPT
Av. Prof. Almeida Prado, 532 | Cidade Universitária ou
Caixa Postal 0141 | CEP 01064-970
São Paulo | SP | Brasil | CEP 05508-901
Tel 11 3767 4374/4000 | Fax 11 3767-4099

www.ipt.br



CENTRO DE MÍDIAS DA EDUCAÇÃO DE SÃO PAULO



**GOVERNO DO ESTADO
DE SÃO PAULO**

Transformação de Matéria e Energia – Atividade 3 – Sistematização- Parte II

Professora Convidada: Ana Paula de Souza Silva

Professora: Viviane Leal

Aprofundamento: A cultura do solo: do campo à cidade

Unidade Curricular: O indivíduo e o Ambiente

Componente: Transformação de Matéria e Energia



Objeto de Conhecimento:
Aproveitamento da
Biomassa para a produção
da energia elétrica.

Objetivo da aula de hoje: receber uma pesquisadora do Laboratório de Bioenergia e Eficiência Energética do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT) para saber mais sobre a biomassa no Brasil

INTÉRPRETE LIBRAS

LOGO TV2

LOGO TV1



Aula: Biomassa - Parte 2

Ana Paula de Souza Silva, Engenheira
Florestal, Mestre
Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT
Junho 2022

INTÉRPRETE LIBRAS

<http://www.fao.org/home/en/>

Primeiras energias dominadas pelo homem (1,4 milhões de anos).

Lenha: base energética da civilização antiga.

Cerâmica

Fabricação de vidro

Fundição de metais

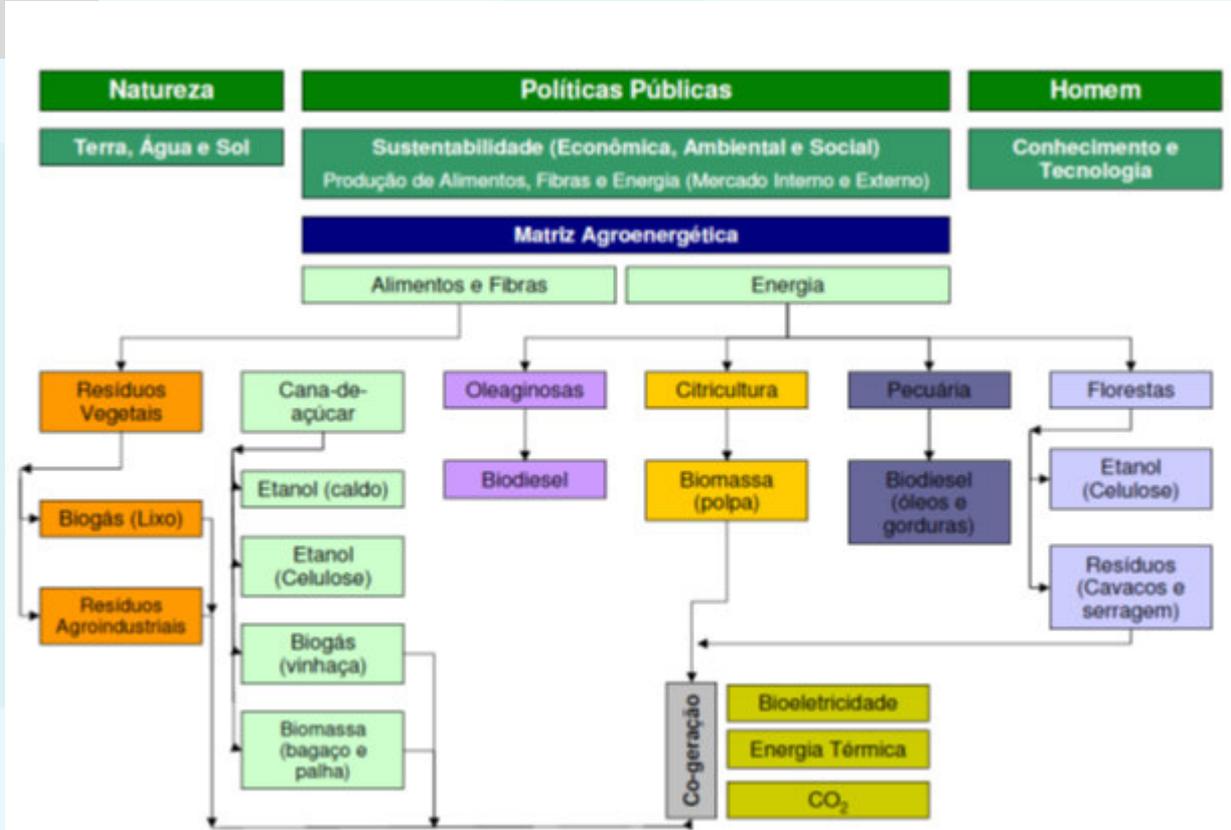
Largamente utilizada até a Revolução Industrial.

Segundo a FAO, as principais fontes de energia para mais de dois bilhões de pessoas em países em desenvolvimento.



INTÉRPRETE LIBRAS

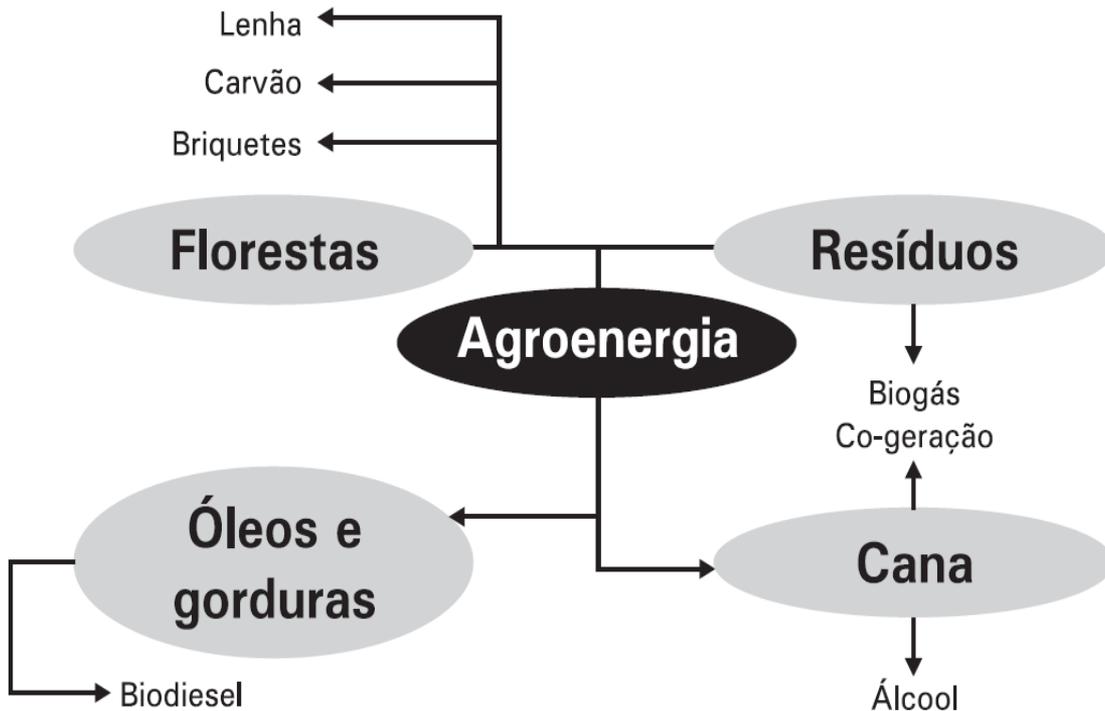
Cadeia Produtiva da biomassa



Fonte: FAESP/Senar

INTÉRPRETE LIBRAS

Fonte: Plano Nacional de Agroenergia, Embrapa



Fonte: WBA, 2019

Componentes	Subcomponentes	Tipo
Agrícola	Culturas	Biocombustíveis (milho, cana-de-açúcar, soja, girassol, <i>colza</i> , oleaginosa, <i>jatrofa</i> , sorgo, mandioca, etc.), gramíneas energéticas (ex.: <i>Capim elefante</i>) e outras
	Resíduos	palha de cereais, arroz, milho, bagaço de cana-de-açúcar, cacho de frutas vazias, de dendê, podas de palha, vagem de milho vazia, entre outros.
	Resíduos processados	Processamento de resíduos como grãos, cascas de girassol, cascas de arroz, esterco animal, etc.
Florestal	Diversos	Caules, madeira como combustível, poda de arborização urbana ou supressão por risco de queda), outros
	Resíduos dos diferentes elos da cadeia produtiva florestal	Resíduos da colheita florestal (galhos, ponteira e tocos), resíduos da indústria madeireira (casca, serragem, outros pedaços de madeira, licor negro, resina líquida [<i>tall oil</i>], madeira reciclada, entre outros).
Resíduos Orgânicos		RSU, resíduos alimentares de restaurantes e domicílios, óleo de cozinha usado, resíduos da indústria alimentícia, resíduos de matadouros, lodo de esgoto, entre outros

INTÉRPRETE LIBRAS

Geração de eletricidade a partir de diferentes fontes

<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjojNjc4OGYyYjQtYWM2ZC00YjllLWJlYmEtYzdkNTQ1MTc1NiM2IiwidCI6IjQwZDZmOWI4LWVjYTctNDZhMi05MmQ0LWVhNGU5YzAxNzBIMSIsImMiOiR9>

Fontes utilizadas no Brasil - Fase: Operação

Origem	Quantidade	Potência Outorgada (kW)	%
Fóssil	2506	27.691.054,1	15,68
Biomassa	587	15.726.300,45	8,70
Nuclear	2	1.990.000	1,13
Hídrica	1370	109.360.937,99	61,93
Eólica	733	18.754.887,86	10,62
Solar	4287	3.430.263,21	1,94
Undi-Elétrica	1	50	0,00003
Total	9486	176.953.493,61	100

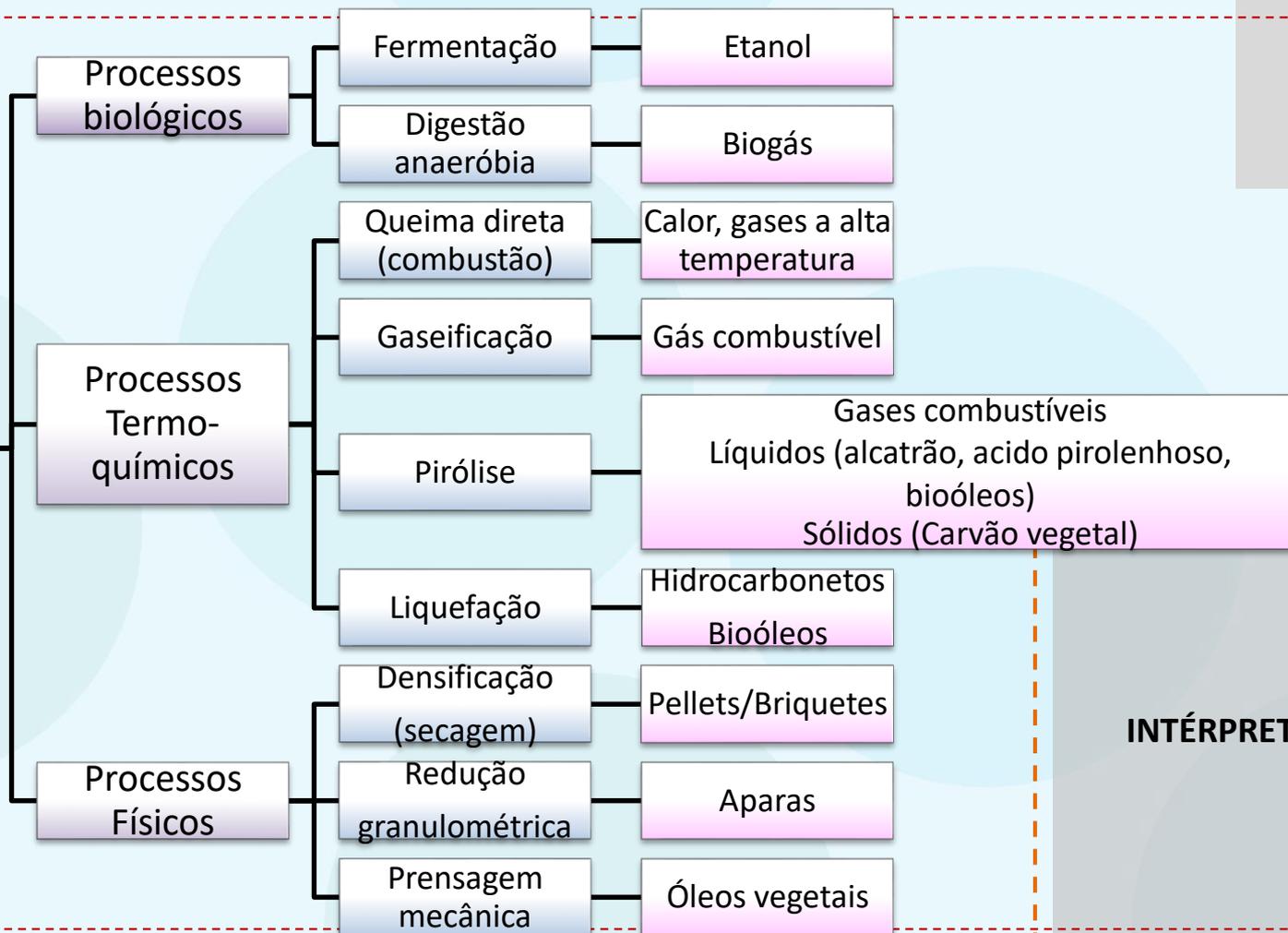
INTÉRPRETE LIBRAS

Tipo	Combustível	Quantidade	Potência Outorgada (kW)	Potência Outorgada (%)
Agroindustriais	Bagaço de cana-de-açúcar	411	11.965.814,2	76,090
Floresta	Licor negro	18	2.538.634,00	16,140
Floresta	Resíduos Florestais	63	603.010,00	3,830
Resíduos Sólidos Urbanos	Biogás - RU	22	189.195,60	1,200
Floresta	Gás de Alto Forno	12	127.705,05	0,810
Floresta	Lenha	8	104.575,00	0,660
Agroindustriais	Casca de arroz	13	53.333,00	0,340

https://app.powerbi.com/view?r=evlrjioiNic40GYyYiQtYW_M2ZC00YiHlWjYmEtYzdkNTQ1MTc1NiM2liwidCl6liQwZDZmOWi4LWVlYtctNDZhMi05MmQQLWVhNGU5YzAxNzBIM3IsImMiOiB9

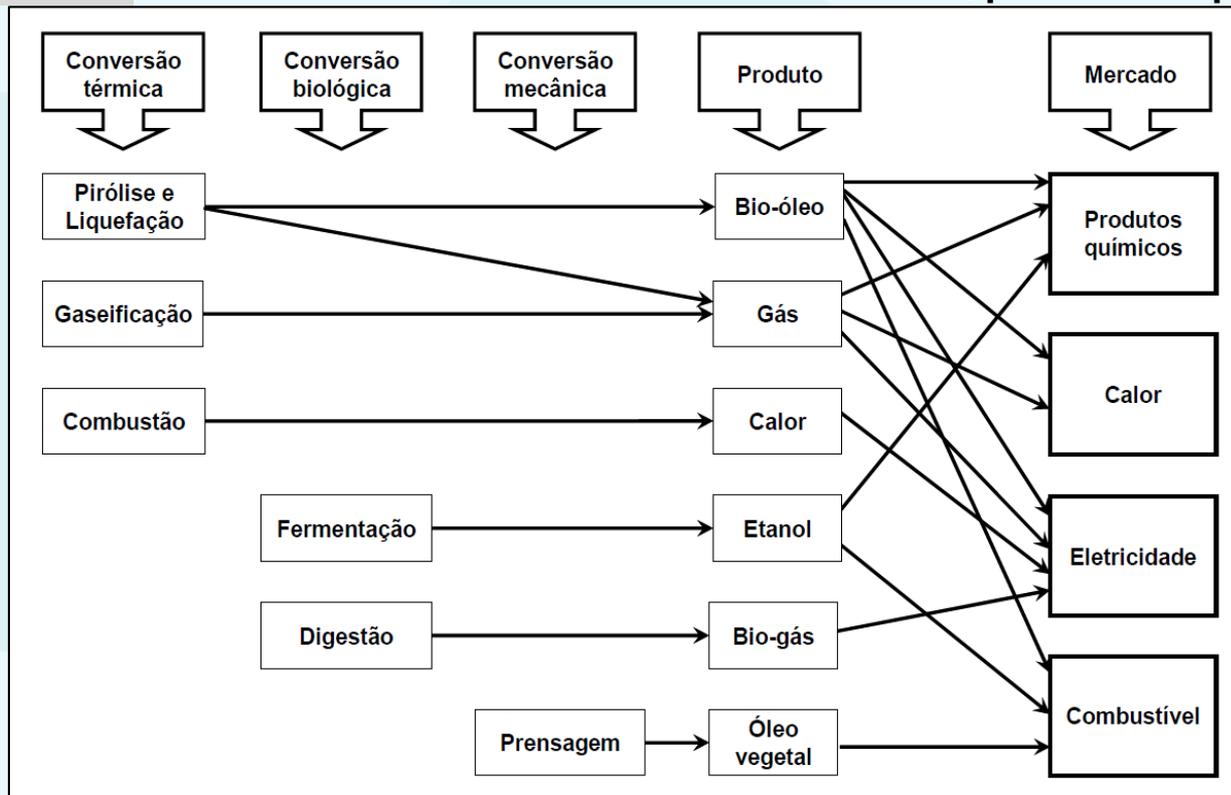
INTÉRPRETE LIBRAS

Biomassa



Tecnologias de aproveitamento para geração de energia a partir da biomassa

Processos de conversão de biomassa, produtos e aplicações



Fonte: Adaptado de Bridgwater, 2006, apud Almeida, 2008

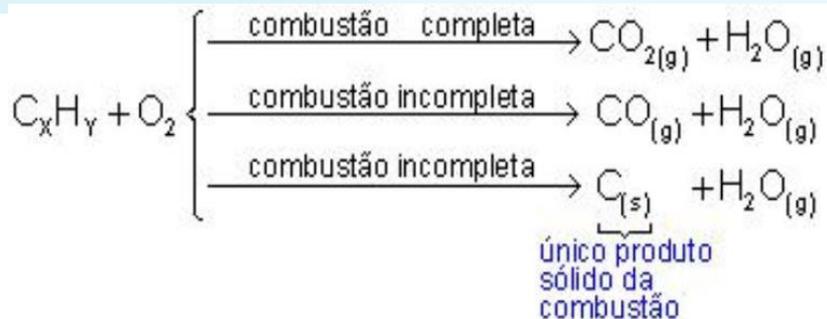
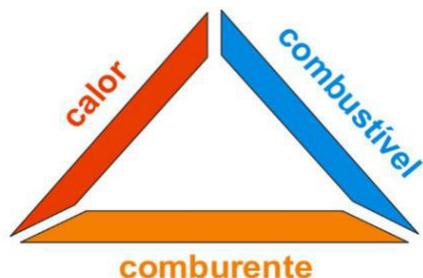
INTÉRPRETE LIBRAS

Texto autoral

A combustão é a queima direta para produção de energia, sendo um processo complexo que envolve reações químicas e transferência de calor e massa e o combustível, no caso da madeira ou biomassa, precisa ter um alto poder calorífico, pois quanto maior, melhor será a sua utilização na queima direta (SANTOS et al. 2013).

Características como a composição química e elementar, além dos teores de umidade e densidade básica devem ser analisados previamente porque influenciam na qualidade da matéria-prima e na combustão.

INTÉRPRETE LIBRAS



Combustão completa = produz as emissões de partículas finas como dióxido de nitrogênio (NO_2) e dióxido de carbono (CO_2).

Combustão incompleta = produz gases voláteis como o monóxido de carbono (CO). Há também, a liberação de outras substâncias, inclusive carcinogênicas e carregando altos níveis de partículas suspensas.

Métodos de Pirólise e suas variáveis

Tecnologia de Pirólise	Tempo de residência	Taxa de aquecimento	T [°C]	Produtos	Bio-óleo	Carvão	Gás
Carbonização	Dias	Muito baixa	400	Carvão	30%	35%	35%
Convencional	5-30 min	Baixa	600	Bio-óleo, gás, finos de carvão	-	-	-
Pirólise Rápida	0,5-5 s	Muito alta	650	Bio-óleo	75%	12%	13%
Flash-liquido	<1 s	Alta	<650	Bio-óleo			
Gaseificação	<1 s	Alta	600-900	Químicos e gás	5%	10%	85%
Ultra-Gaseificação	<0,5 s	Muito alta	1000	Químicos e gás	-	-	-
Pirólise a Vácuo	2-30 s	Média	400	Bio-óleo	-	-	-
Hidro-Pirólise	<10 s	Alta	<500	Bio-óleo	-	-	-
Metano-pirólise	<10 s	Alta	>700	Químicos	-	-	-

Fonte: Bridgwater (1991) apud Santos (2011)

INTÉRPRETE LIBRAS

LOGO TV2

Continuaremos na próxima aula...

LOGO TV1

Esta Palestra continua...

INTÉRPRETE LIBRAS

LOGO TV2

Agradecimentos

LOGO TV1

Obrigada 😊
Contato: apaula@ipt.br
Fone: 11-3767.4534

INTÉRPRETE LIBRAS

LOGO TV2

Agora é com vocês

LOGO TV1

Anote em seu caderno as características que considerar mais relevantes sobre esta palestra

INTÉRPRETE LIBRAS

O QUE APRENDEMOS?

Conhecemos algumas especificidades da biomassa

O QUE VEM POR AÍ?

Daremos continuidade a esta palestra

compartilha

#cmsp

curtiu?



INTÉRPRETE LIBRAS