

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE BIOMASSA E ENERGIA RENOVÁVEL  
BRASIL BIOMASSA CONSULTORIA ENGENHARIA TECNOLOGIA

E-BOOK BIOMASSA BIOELETRICIDADE CADEIA  
DE SUPRIMENTO DESCARBONIZAÇÃO E  
CONSUMIDORES BIOMASSA BRASIL

2024

E  
D  
I  
T  
O  
R  
A

B  
R  
A  
S  
I  
L

B  
I  
O  
M  
A  
S  
S  
A



BIOELETRICIDADE DESCARBONIZAÇÃO

# SUMÁRIO EXECUTIVO

## **E-BOOK BIOMASSA BIOELETRICIDADE CADEIA DE SUPRIMENTO DESCARBONIZAÇÃO E CONSUMIDORES BIOMASSA BRASIL**

**DIRETRIZES GERAIS DO SUPRIMENTO DE BIOMASSA SUSTENTÁVEL.....14**

I. Antecedentes.

II. Mercado Global de Biomassa

III. Tamanho do Mercado Mundial de Biomassa.

IV. Mercado Global de Biomassa por Tecnologia.

V. Projeções Mundiais do Mercado de Biomassa.

VI. Cenário Net-Zero e a Biomassa.

VII. Biomassa para reduções emissões GEE

VIIa. Oportunidades para adoção.

VIIb. Aumentando a conversão de biomassa

VIIc. Biomassa como fonte energética

VIIId. Biocombustíveis

VIIe. Bioenergia.

VIIIf. Benefícios da Biomassa

VIIg. Futuro da Biomassa

VIII. Fontes renováveis de energia

VIIIa. Energia Verde

VIIIb. Gás natural renovável

VIIIc. Hidrogênio

- VIII d. Hidrogênio Verde
- IX. Gases de efeito estufa
  - IXa. Dióxido de carbono
  - IXb. Metano
  - IXc. Óxido nitroso
  - IXd. Vapor d'água
  - IXe. GEE naturais e produzidos pelo homem
  - IXf. Redução dos Gases de efeito estufa
- X. Sequestro de carbono
  - Xa. Sequestro biológico de carbono
  - Xb. Sequestro geológico de carbono
  - Xc. Captura e Armazenamento de Carbono
- XI. Reduzindo a dependência de combustíveis fósseis
- XII. Variáveis da Biomassa em comparação aos combustíveis fósseis
- XIII. Redução emissões biomassa em substituição carvão
- XIV. Contabilidade de carbono
  - XIVa. Contabilidade de carbono no setor florestal
  - XIVb. Emissões e reduções de carbono da cadeia de suprimento
  - XIVc. Maneiras de Contabilizar o carbono na Silvicultura
  - XIVd. Medição dos níveis de carbono no estoque florestal
  - XIVe. Problemas associados à contabilização do estoque de carbono
  - XIVf. Modelos de contabilidade de carbono
  - XIVg. Benefícios e desvantagens

- XV. Compensação de carbono**
- XVI. Carbono negativo.**
- XVII. Biomassa para Descarbonização industrial**
- XVIIa. Descarbonização Industrial**
- XVIIb. Descarbonização Substituição dos Combustíveis Fósseis em Caldeiras Industriais**
- XVIIc. Descarbonização industrial biomassa x gás natural, óleo diesel e glp.**
- XVIIId. Biomassa sustentável descarbonização indústrias químicas, refinação, ferro e aço, cimentos e alimentos e bebidas.**
- XVIII. Alternativa renovável às fontes tradicionais de combustível.**
- XIX. Gerenciamento de suprimentos de biomassa**
- XX. Biomassa de origem sustentável**
- XXa. Manejo florestal**
- XXb. Plano de reflorestamento**
- XXc. Certificação florestal**
- XXd. Florestas com responsabilidade**
- XXe. Conservação ambiental**
- XXf. Tendências em Silvicultura Sustentável**
- XXI. Produção Sustentável de Biomassa para geração de energia**
- XXIa. Biomassa lenhosa**
- XXIb. Biomassa da Silvicultura Convencional**
- XXIc. Biomassa de culturas lenhosas**
- XXId. Questões de Sustentabilidade**

- XXIe. Sustentabilidade Econômica**
- XXIf. Sustentabilidade ambiental**
- XXIlg. Produtividade do local**
- XXIh. Biodiversidade**
- XXIi. Balanço de Gases de Efeito Estufa**
- XXIj. Sustentabilidade Social**
- XXII. Requisitos Fornecimento Biomassa Suprimento Energético**
- XXIIa. Diretrizes de abastecimento de biomassa**
- XXIIb. Cadeia de Suprimento de Biomassa**
- XXIIc. Custo da Cadeia de Suprimento de Biomassa**
- XXIII. Gerenciamento da cadeia de suprimentos**
- XXIIIa. Abordagem de projeção da Cadeia de Suprimento de Biomassa**
- XXIIIb. Modelo de sistema de fornecimento.**
- XXIV. Sistema de fornecimento de Biomassa – Case Suécia**
- XXIVa. Demanda por biomassa**
- XXIVb. Uso da biomassa florestal**
- XXIVc. Biomassa para geração de energia.**
- XXV. Substituição Carvão por Biomassa – Case Electrabel Bélgica.**
- XXVI. Riscos do Suprimento de Biomassa.**
- XXVI. Estratégias de Mitigação dos Riscos de Suprimento de Biomassa**
- XXVIb. Categorização dos riscos da cadeia de abastecimento de biomassa.**
- XXVIc. Estratégias de mitigação de riscos da cadeia de suprimentos de madeira e de biomassa.**

## **1.ENERGIA DESCARBONIZAÇÃO BIOMASSA..... 145**

### **1.1.Preliminares**

### **1.2.Energia**

#### **1.2.1. Fontes Alternativas de Energia**

### **1.3.Desenvolvimento sustentável**

#### **1.3.1. Sustentabilidade e ecoeficiência**

### **1.4.Descarbonização**

#### **1.4.1. Descarbonização Industrial**

#### **1.4.2. Descarbonização de Substituição Gás Natural por Biomassa**

##### **1.4.2.1. Diretrizes Gerais do Gás natural**

##### **1.4.2.2. Caldeiras a vapor**

##### **1.4.2.3. Combustíveis energéticos**

##### **1.4.2.4. Caldeira Flamotubular Biomassa**

##### **1.4.2.5. Projeto da Caldeira Industrial de Biomassa**

###### **1.4.2.5.1. Configuração da caldeira**

###### **1.4.2.5.2. Redução do custo de tonelada de vapor**

###### **1.4.2.5.3. Tambor de Vapor**

###### **1.4.2.5.4. Fornalha**

###### **1.4.2.5.5. Grelha Móvel**

###### **1.4.2.5.6. Sistema de retirada de cinzas do fim da grelha**

###### **1.4.2.5.7. Pré-aquecedor de ar**

###### **1.4.2.5.8. Silo dosador com roscas**

###### **1.4.2.5.9. Filtro Multiciclone**

- 1.4.2.5.10. Ventilador de ar primário
- 1.4.2.5.11. Ventilador de ar secundário
- 1.4.2.5.12. Chaminé
- 1.4.2.5.13. Exaustor de tiragem
- 1.4.2.5.14. Sopradores de fuligem
- 1.4.2.5.15. Tanque de condensado
- 1.4.2.5.16. Tanque de descarga de fundo
- 1.4.2.5.17. Coletor e distribuidor de vapor
- 1.4.2.5.18. Funcionamento
- 1.4.2.6. Viabilidade de Substituição do Gás Natural, BPF pela Biomassa
- 1.5. Biomassa Energética
  - 1.5.1. Biomassa Lignocelulósica
    - 1.5.1.1. Celulose
    - 1.5.1.2. Hemicelulose
    - 1.5.1.3. Lignina
    - 1.5.1.4. Análise de Composição da Biomassa
  - 1.5.2. Biomassa Residual
  - 1.5.3. Rotas de Conversão da Biomassa
  - 1.5.4. Pré-tratamento da Biomassa
  - 1.5.5. Secagem da Biomassa
  - 1.5.6. Moagem da Biomassa
- 1.6. Tecnologias de Conversão da Biomassa
  - 1.6.1. Biocombustíveis líquidos

- 1.6.2. Biocombustíveis gasosos
  - 1.6.2.1. Biogás e Biometano
- 1.6.3. Biocombustíveis sólidos
- 1.6.4. Combustão
- 1.6.5. Gaseificação
  - 1.6.5.1. Gaseificador de leito fixo
  - 1.6.5.2. Gaseificador updraft
  - 1.6.5.3. Gaseificador downdraft
  - 1.6.5.4. Gaseificador de leito fluidizado
- 1.6.6. Pirólise ou carbonização
- 1.6.7. Liquefação
- 1.6.8. Cogeração
- 1.6.9. Hidrólise
- 1.6.10. Transesterificação
- 1.6.11. Craqueamento
- 1.6.12. Digestão anaeróbia
- 1.6.13. Fermentação

**2 PLAYERS CONSUMIDORES BIOMASSA PARA DESCARBONIZAÇÃO INDUSTRIAL E BIOELETRICIDADE.....228**

- 2.1. Mercado de Consumo de Biomassa
- 2.2. Biomassa Descarbonização Setor Industrial.



## **2.3. Setor do Consumo de Biomassa**

**2.3.1. Empresas que atuam no setor de produção de alumínio**

**2.3.2. Empresas que atuam no setor de avicultura e de abate de aves**

**2.3.3. Empresas que atuam no setor de produção de caldeira industrial**

**2.3.4. Empresas que atuam no setor de produção de cerâmicas**

**2.3.5. Empresas que atuam no setor de produção de cerveja**

**2.3.6. Empresas que atuam no setor de produção de cimentos**

**2.3.7. Empresas que atuam no setor de co-geração e micro geração de energia**

**2.3.8. Empresas que atuam no setor de produção de grãos (aquecimento) e de cooperativas**

**2.3.9. Empresas que atuam no setor de produção de couros e calçados**

**2.3.10. Empresas que atuam no setor de produção de ferro e aço**

**2.3.11. Empresas que atuam no setor de produção industrial de fertilizantes**

**2.3.12. Empresas que atuam no setor industrial de frigoríficos**

**2.3.13. Empresas que atuam no setor das indústrias químicas**

**2.3.14. Empresas que atuam no setor da indústria extrativa**

**2.3.15. Empresas que atuam no setor industrial de farmacêuticas**

**2.3.16. Empresas que atuam no setor de produção de máquinas e equipamentos que utilizam biomassa em fornos e caldeira industrial.**

**2.3.17. Empresas que atuam no setor de laticínios**

**2.3.18. Empresas que atuam no setor de papel e celulose e artefatos**

**2.3.19. Empresas que atuam no setor de produção de papel reciclado**

**2.3.20. Empresas que atuam no setor de produção de combustíveis fósseis e petroquímicos e gás natural**

- 2.3.21. Empresas que atuam no setor de energia termoelétrica e de UTE Energia
- 2.3.22. Empresas que atuam no setor têxtil que utilizam biomassa em caldeira industrial.
- 2.3.23. Empresas que atuam no setor de vidro
- 2.4. Biomassa para Geração de Energia Termelétrica
  - 2.4.1. Players do Setor Termoelétrico
  - 2.4.2. Anuários dos Players Consumidores de Biomassa
- 2.5. Bioeletricidade Biomassa Indústria de Alumínio
- 2.6 Bioeletricidade Biomassa para a Indústria de produção de amônia
- 2.7. Bioeletricidade Biomassa na Indústria de Papel e Celulose
- 2.8. Bioeletricidade Biomassa na indústria Cervejeira
- 2.9. Bioeletricidade Biomassa na indústria de Laticínios
- 2.10. Bioeletricidade Biomassa na indústria de Metanol
- 2.11. Bioeletricidade Biomassa na Indústria de Papel Reciclado
- 2.12. Bioeletricidade Biomassa na Indústria de moagem e processamento de milho
- 2.13. Bioeletricidade Biomassa na Indústria de óleo de soja
- 2.14. Bioeletricidade Biomassa na indústria de reciclagem de plástico
- 2.15. Bioeletricidade Biomassa na Indústria de Vidro
- 2.16. Biomassa Descarbonização da Indústria de Cimentos
  - 2.16.1. Processo altamente intensivo em Carbono.
  - 2.16.2. Emissões CO2 na fabricação de cimentos
  - 2.16.3. Substituição do coque e de outros combustíveis fósseis pela biomassa florestal e da madeira.

- 2.16.4. Biomassa como substituto do gás natural nas indústrias de cimentos
- 2.16.5. Processo de fabricação do Cimento e alternativas de descarbonização.
- 2.16.6. Reduções de Emissões CO2
- 2.16.7. Substituição dos Combustíveis Fósseis
- 2.16.8. Combustíveis alternativos e coprocessamento
- 2.17. Biomassa Descarbonização da Indústria Siderúrgica
- 2.18. Biomassa Descarbonização da Indústria Cerâmicas

**BRASIL BIOMASSA CONSULTORIA ENGENHARIA TECNOLOGIA.....278**

## **E-BOOK BIOMASSA CADEIA DE SUPRIMENTO DESCARBONIZAÇÃO E CONSUMIDORES BIOMASSA**

Edição 2024 Total 340 páginas

Catálogo na Fonte Brasil.

Brasil Biomassa e Energia Renovável. Curitiba. Paraná. 2024

Conteúdo: 1. Análise da biomassa 2. Cadeia de suprimento com uso da Biomassa 3. Geração de energia com biomassa 4. Eficiência energética e descarbonização industrial com uso da Biomassa - 5. Bioeletricidade biomassa para produção de energia 6. Mercado Consumidores da Biomassa

II. Título. CDU 621.3(81)"2030" : 338.28 CDU 620.95(81) CDD333.95 (1ed.)

Todos os direitos reservados a Brasil Biomassa e Energia Renovável

Copyright by Celso Marcelo de Oliveira

Tradução e reprodução proibidas sem a autorização expressa do autor.

Nenhuma parte deste estudo pode ser reproduzida ou transmitida de qualquer forma ou meio, incluindo fotocópia, gravação ou informação, ou por meio eletrônico, sem a permissão ou autorização por escrito do autor. Lei 9.610, de 19 de fevereiro de 1998. Edição eletrônica no Brasil e Portugal em versão eletrônica

© 2024 ABIB Brasil Biomassa e Energia Renovável

Proibida a reprodução com ou sem fins lucrativos, parcial ou total, por qualquer meio impresso e eletrônico

