

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

ESTUDO SETORIAL BIOMASSA AGRICULTURA
AGROINDUSTRIAL – PALHA ENERGÉTICA

2024



ESTUDO SETORIAL BIOMASSA AGRICULTURA AGROINDUSTRIAL – PALHA ENERGÉTICA

Os resíduos agroindustriais, foram da ordem de 1090 mil bep/dia e devem atingir, aproximadamente, 1,5 milhões de bep/dia na projeção para 2030, encontram-se já concentrados em unidades industriais, como usinas de etanol e açúcar e unidades de beneficiamento agroindustrial, sendo a maximização do aproveitamento de seu conteúdo energético dependente de tecnologia industrial de minimização de consumo energético (como o agropellets, biocarvão ou torrefação) dos processos produtivos e de tecnologia de geração termelétrica de maior eficiência.

Atualmente no Brasil, as culturas mais favoráveis ao fornecimento de biomassa para utilização como combustível na geração de energia são a cana-de-açúcar, o milho, o arroz, a soja, o amendoim, o algodão, o feijão e o trigo. A cana-de-açúcar o principal deles, pois além de produzir o etanol, o bagaço, palha e colmo podem ser utilizados na geração de energia elétrica.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS BIOMASSA E ENERGIA RENOVÁVEL
INSTITUTO BRASILEIRO PELLETS BIOMASSA BRIQUETES
BRASIL BIOMASSA CONSULTORIA ENGENHARIA TECNOLOGIA INDUSTRIAL

Sede Administrativa Brasil Av. Candido Hartmann, 570 24 andar Conj. 243 80730-440
Champagnat Curitiba Paraná Celular 41 996473481 WhatsApp 41 998173023

E-mail diretoria@brasilbiomassa.com.br Brasil Biomassa www.brasilbiomassa.com.br

SUMÁRIO EXECUTIVO

DECLARAÇÕES PROSPECTIVAS	14
DIRETRIZES GERAIS SUPRIMENTO DE BIOMASSA SUSTENTÁVEL.....	15
a. Biomassa para reduções emissões dos gases efeitos estufa	
b. Fontes renováveis de energia.	
c. Reduzindo a dependência de combustíveis fósseis	
d. Variáveis da Biomassa em comparação aos combustíveis fósseis	
e. Redução emissões biomassa em substituição carvão	
f. Contabilidade de carbono	
f1. Contabilidade de carbono no setor florestal	
f2. Emissões e reduções de carbono da cadeia de suprimento	
g. Compensação de carbono	
g1. Carbono negativo	
h. Biomassa para Descarbonização industrial	
i. Alternativa renovável às fontes tradicionais de combustível	
j. Gerenciamento de suprimentos de biomassa	
k. Biomassa de origem sustentável	
k1. Manejo florestal	
k2. Plano de reflorestamento	
k3. Certificação florestal	
k4. Florestas com responsabilidade	
k5. Conservação ambiental	
k6. Tendências em Silvicultura Sustentável	
l. Requisitos Fornecimento Biomassa Suprimento Energético	
l1. Diretrizes de abastecimento de biomassa	
l2. Cadeia de Suprimento de Biomassa	
l3. Custo da Cadeia de Suprimento de Biomassa	
m. Gerenciamento da cadeia de suprimentos	
m1. Abordagem da Cadeia de Suprimento de Biomassa	
m2. Modelo de sistema de fornecimento.	

n. Sistema de fornecimento de Biomassa

n1. Demanda por biomassa

n2. Uso da biomassa florestal

n3. Biomassa para geração de energia

PRELIMINARES35

1. Preliminares

1.1. Breve Apresentação do Trabalho, Objetivos e Justificativas

1.2. Mapeamento dos Tipos de Biomassa

1.2.1. Diretrizes de Valoração Quantitativa dos Resíduos

1.2.2. Base de Dados do Mapeamento dos Tipos de Biomassa

1.2.3. Dados de Biomassa

1.2.4. Mapeamento de Biomassa Carbono Zero

1.2.5. Metodologia do Mapeamento de Biomassa

1.2.6. Plataforma de Dados de Biomassa

1.2.7. Sistema de Dados de Produção e Disponibilidade de Biomassa

1.2.8. Resultados do Mapeamento de Biomassa

1.2.9. Objetivos Específicos do Mapeamento

1.2.10. Fatores Básicos da Produção, Potencialidade e Disponibilidade de Biomassa

1.3. Plano de Desenvolvimento Profissional

1.4. Identificação da Brasil Biomassa Consultoria Engenharia Tecnologia

II BIOMASSA AGRÍCOLA E AGROINDUSTRIAL120

2.1. Biomassa Agricultura e Resíduos Setor Agroindustrial

2.2. Áreas disponíveis para Agricultura

2.3. Produção de Grãos

2.4. Agricultura e Energia

2.5. Disponibilidade de Resíduos Agroindustriais

2.6. Culturas Favoráveis para Fornecimento Biomassa Energética

SUMÁRIO EXECUTIVO

- 2.7. Agrobiomassa Biomassa Agrícola
- 2.8. Conversão Agrobiomassa em Combustível Energético
- 2.9. Tipos de Resíduos Agrobiomassa
- 2.10. Sustentabilidade Bioenergia da Agrobiomassa
- 2.11. Uso de Recursos Naturais e Energéticos
- 2.12. Importância dos Tratamentos dos Resíduos
- 2.13. Gestão Ambiental dos Resíduos Agrícolas
- 2.14. Classificação e geração de resíduos na agricultura
- 2.15. Impacto Ambiental
- 2.16. Problema Ambiental dos Resíduos Agrícolas
- 2.17. Emissões Atividade Agrícola
- 2.18. Viabilidade de Usar um Resíduo da Agricultura
- 2.19. Logística Reversa
 - 2.19.1 Política Nacional de Resíduos Sólidos e a Logística Reversa
 - 2.19.2. Resíduos Sólidos
 - 2.19.3. Proibição do Depósito em Lixões
 - 2.19.4. Resíduos da Agricultura e Beneficiamento Agroindustrial
 - 2.19.5. Problema dos Resíduos do Coco Verde
 - 2.19.6. Problema dos Resíduos da cadeia produtiva do arroz

III APROVEITAMENTO BIOMASSA AGRÍCOLA E AGROINDUSTRIAL.....160

- 3.1. Uso Energético dos Resíduos Agrícolas e Agroindustriais
- 3.2 Resíduos agroindustriais
 - 3.2.1 Pré-tratamento de resíduos agroindustriais
- 3.3. Crescimento da Produção de Biomassa para fins energéticos
- 3.4. Disposição e Descarte do Resíduos da Agricultura
- 3.5. Avaliação da Viabilidade do Uso de Resíduos na Agricultura
- 3.6. Aspectos legais do uso agrícola de resíduos
- 3.7. Avaliação da demanda de mercado e da viabilidade econômica do uso agrícola

SUMÁRIO EXECUTIVO

3.8. Avaliação da possibilidade de uso agrícola e de alternativas de disposição	
3.9. Utilização energética da biomassa da agricultura e agroindustrial.	
3.10. Propriedades das biomassas da agricultura e do beneficiamento agroindustrial	
3.11. Caracterização dos recursos dendroenergéticos da Biomassa Agrícola e Agroindustrial	
3.11.1. Composição química elementar e Composição química imediata	
3.11.2. Umidade	
3.11.3. Poder calorífico	
3.11.4. Composição básica de um combustível	
3.11.5. Elementos químicos	
3.11.6. Compostos voláteis	
3.11.7. Densidade aparente	
3.11.8. Teor de cinzas	
3.11.9. Teor de Carbono Fixo	
3.11.10. Produtividade Energética	
IV TIPOS DE CULTURA.....	210
4.1. Cultura de Produção Agrícola	
4.2. Produção Agrícola na Bahia	
4.3. Fases da Cadeia Agroindustrial	
4.4. Fase Colheita Agrícola	
4.5. Aproveitamento da Palha dos Resíduos Agrícolas, Agroindustriais e Sucreenergético	
4.5.1. Enfardamento da Palha	
4.5.2. Sistema de Equipamentos de Adensamento/Enfardamento da Palha	
4.5.3. Equipamentos de Colheita	
4.5.4. Ceifeira-debulhadora	
4.5.5. Equipamentos de corte e de alimentação	
4.5.6. Equipamentos de debulha	
4.5.7. Equipamentos de separação dos grãos misturados na palha	
4.5.8. Equipamentos de limpeza	
4.5.9. Equipamentos de transporte e armazenamento	

- 4.5.10 Equipamentos complementares
- 4.5.11 Espalhador de palha
- 4.5.12 Espalhador de moinhas
- 4.5.13 Destroçador de palha
- 4.5.14 Sistema de rasto contínuo
- 4.5.15 Ensiladoras
- 4.5.16 Equipamentos de enfardamento
- 4.5.17 Enfardadeiras
- 4.5.18 Plastificadora de fardos cilíndricos
- 4.5.19 Carregamento de fardos
- 4.5.20 Reboque auto carregador de fardos
- 4.5.21 Equipamentos de transporte
- 4.5.22 Reboques agrícolas
- 4.5.23 Reboque agrícola de dois eixos
- 4.5.24 Reboque agrícola de um eixo
- 4.5.25 Logística, Recolhimento e Transporte da palha da cana-de-açúcar, milho, soja, trigo, feijão, cevada, arroz e café
- 4.5.26 Aleirador
- 4.5.27 Enfardadora de Palha da Cana-de-açúcar, milho, trigo, cevada, feijão e soja
- 4.5.28 Carreta Recolhedora de Fardos da Palha da Cana-de-açúcar, Milho, Soja e Feijão
- 4.5.29 Carregamento dos fardos da palha da cana-de-açúcar, milho, soja e café
- 4.5.30 Carregamento dos fardos de palha no caminhão
- 4.5.31 Sistema de Transporte da Farda da Palha por Caminhão Bitren e Treminhão
- 4.5.32 Carreta de transporte da palha
- 4.5.33 Processamento da Palha Enfardada na Unidade
- 4.5.34 Avaliação Econômica do uso da palha enfardada
- 4.6. Fase da Logística de Transporte

V CULTURA DO ALGODÃO.....274

5.1. Cultura do algodão

5.2. Ciclo da cultura do algodão

- 5.3. Espécies de cultivo do algodão
- 5.4. Melhoramento genético da cultura do algodão
- 5.5. Produção agrícola nacional da cultura do algodão
- 5.6. Oferta e Demanda da Cultura do Algodão
- 5.7. Características da Fase Agrícola e Agroindustrial da Cultura do Algodão
- 5.8. Resíduos da Cultura do Algodão
- 5.9. Metodologia de Cálculo dos Resíduos da Cultura do Algodão
- 5.10. Composição Físico-química da Biomassa do Algodão

VI CULTURA DO AMENDOIM.....299

- 6.1. Cultura do Amendoim
- 6.2. Produção Agrícola Nacional Safra do Amendoim
- 6.3. Características da fase agrícola e agroindustrial da cultura do amendoim
- 6.4. Geração de Resíduos da Cultura o Amendoim
- 6.5. Geração de Resíduos na Fase Agrícola do Amendoim
- 6.6. Geração de Resíduos no Beneficiamento do Amendoim
- 6.7. Metodologia de Cálculo dos Resíduos da Cultura do Amendoim
- 6.8. Composição Físico-química da Biomassa do Amendoim

VII CULTURA DO ARROZ.....319

- 7.1. Cultura do arroz
- 7.2. Produção agrícola nacional cultura do arroz
- 7.3. Usinas de Beneficiamento de Arroz
- 7.4. Geração de Resíduos da Cultura o Arroz
- 7.5. Metodologia de Cálculo dos Resíduos da Palha do Arroz
- 7.6. Composição Físico-química da Biomassa do Arroz (palha)7
- 7.7. Resíduos do Processamento Industrial do Arroz
- 7.8. Metodologia de Cálculo dos Resíduos da Casca do Arroz
- 7.9. Composição Físico-química da Biomassa da Casca do Arroz
- 7.10. Impactos Ambientais

SUMÁRIO EXECUTIVO

VIII CULTURA DO CACAU.....	337
8.1. Cultura do Cacau	
8.2. Produção Nacional de Cacau	
8.3. Beneficiamento da cultura do cacau	
8.4. Resíduos gerados no processamento do cacau	
8.5. Metodologia de Cálculo dos Resíduos da Cultura do Cacau	
8.6. Composição Físico-química da Biomassa da Casca do Cacau	
IX CULTURA DO CAFÉ.....	349
9.1. Cultura do Café	
9.2. Composição do café	
9.3. Estrutura do fruto do café	
9.3.1. Composição química do grão de café	
9.4 Principais espécies de café	
9.4.1 Café arábica	
9.4.2 Café robusta	
9.5. Etapas da produção de café	
9.5.1. Colheita do café	
9.5.1.1. Colheita manual	
9.5.1.2. Colheita Semimecanizada	
9.5.1.3. Colheita Mecanizada	
9.5.2. Etapa de pré-limpeza	
9.5.3. Beneficiamento do café	
9.5.3.1. Beneficiamento via seca	
9.5.3.2. Beneficiamento via Úmida	
9.5.3.3. Beneficiamento via semi-úmida	
9.6. Processamento do café	
9.6.1 Separações da polpa do fruto do café	
9.6.2. Secagem dos grãos	
9.6.3. Armazenamento	

SUMÁRIO EXECUTIVO

9.6.4 Torrefação e resfriamento	
9.6.5 Descanso	
9.6.6 Moagem	
9.6.7 Embalagem	
9.6.8 Estocagem	
9.7 Produção Café no Brasil	
9.7.1. Produtores de Café Minas Gerais	
9.7.2. Produtores de Café Espírito Santo	
9.7.3. Produtores de Café São Paulo	
9.8. Produção de Café na Bahia	
9.9. Estimativa de produtividade	
9.10. Estimativa de produção	
9.11. Geração de Resíduos da Cultura do Café	
9.12. Metodologia de Cálculo dos Resíduos da Cultura do Café	
9.13. Composição Físico-química da Biomassa do Café	
X CULTURA DO COCO VERDE	379
10.1. Cultura do Coco Verde	
10.2. Produção Nacional de Coco Verde	
10.3. Resíduos Agroindustriais da Cultura do Coco Verde	
10.4. Metodologia de Cálculo dos Resíduos da Cultura do Coco Verde.	
10.5. Composição Físico-química da Biomassa do Coco Verde	
XI CULTURA DO DENDÊ.....	395
11.1. Cultura do Dendê	
11.2. Cadeia Produtiva do Dendê	
11.3. Produção Dendê no Brasil	
11.4. Produtividade do Dendê	
11.5. Resíduos gerados na coheita e no processamento do Dendê	
11.6. Metodologia de Cálculo dos Resíduos da Cultura do Dendê	
11.7. Composição Físico-química da Biomassa do Dendê	

SUMÁRIO EXECUTIVO

XII CULTURA DO FEIJÃO.....	406
12.1. Cultura do Feijão	
12.2. Produção do Feijão no Brasil	
12.3. Feijão Primeira Safra	
12.4. Oferta e demanda Feijão comum em cores	
12.5. Oferta e demanda Feijão comum preto	
12.6. Oferta e demanda Feijão comum cores	
12.7. Oferta e demanda Feijão caupi	
12.8. Feijão segunda safra	
12.9. Resíduos da Cultura do Feijão	
12.10. Metodologia de Cálculo dos Resíduos da Cultura do Feijão	
12.11. Composição Físico-química da Biomassa do Feijão	
XIII CULTURA DO MILHO.....	437
13.1. Cultura do Milho	
13.2. Produção Agrícola Nacional Milho	
13.3. Oferta e Demanda Milho	
13.4. Plantio e produtividade do Milho	
13.5. Primeira Safra de Produção do Milho	
13.6. Segunda Safra de Produção de Milho	
13.7. Resíduos da Cultura do Milho	
13.8. Resíduos da Colheita e do Beneficiamento Agroindustrial do Milho	
13.9. Aproveitamento energético da palha do milho	
13.10. Metodologia de Cálculo dos Resíduos da Cultura do Milho	
13.11. Composição Físico-química da Biomassa do Milho	
XIV CULTURA DA SOJA.....	463
14.1. Cultura da Soja	
14.2. Plantio e produtividade da Soja	
14.3. Produção de Soja no Brasil	
14.4. Oferta e Demanda da Soja	

SUMÁRIO EXECUTIVO

14.5. Análise Estadual da Produção de Soja

14.6. Resíduos da Cultura da Soja

14.7. Metodologia de Cálculo dos Resíduos da Cultura da Soja

14.8. Composição Físico-química da Biomassa do Soja

XV CULTURA DO TRIGO.....476

15.1. Cultura do Trigo

15.2. Plantio e produtividade do Trigo

15.3. Produção de Trigo no Brasil

15.4. Oferta e Demanda do Trigo

15.5. Resíduos da Cultura do Trigo

15.6. Uso Energético da Palha do Trigo

15.7. Metodologia de Cálculo dos Resíduos da Cultura do Trigo

15.8. Composição Físico-química da Biomassa do Trigo

ESTUDO SETORIAL BIOMASSA AGRICULTURA AGROINDUSTRIAL – PALHA ENERGÉTICA

Catologação na Fonte Brasil. ABIB Brasil Biomassa e Energia Renovável
Biomassa Agricultura e Agroindustrial – Palha Energética

Brasil Biomassa e Energia Renovável. Curitiba. Paraná. 2024

Conteúdo: 1. Análise da Biomassa Agricultura do Brasil– 2. Projeções de Produção de Biomassa Agroindustrial – 3. Geração energia com o uso de biomassa das culturas milho, o arroz, a soja, o amendoim, o algodão, o feijão e o trigo.

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.

ESTUDO SETORIAL BIOMASSA AGRICULTURA AGROINDUSTRIAL – PALHA ENERGÉTICA

Edição 2024 Total de páginas 500

Valor do investimento para aquisição do estudo R\$ 5.000,00

Para mais detalhes para aquisição pelo e-mail diretoriabrazilbiomassa@gmail.com

Também pelo Whats Empresarial (41) 998173023 da ABIB Brasil Biomassa

Desenvolvido pelo comitê Associação Brasileira das Indústrias de Biomassa e Energia Renovável. Pela equipe técnica da Brasil Biomassa Consultoria Mapeamento Engenharia e Tecnologia

Av. Candido Hartmann, 570 24 andar Conj. 243 Champagnat Curitiba Paraná