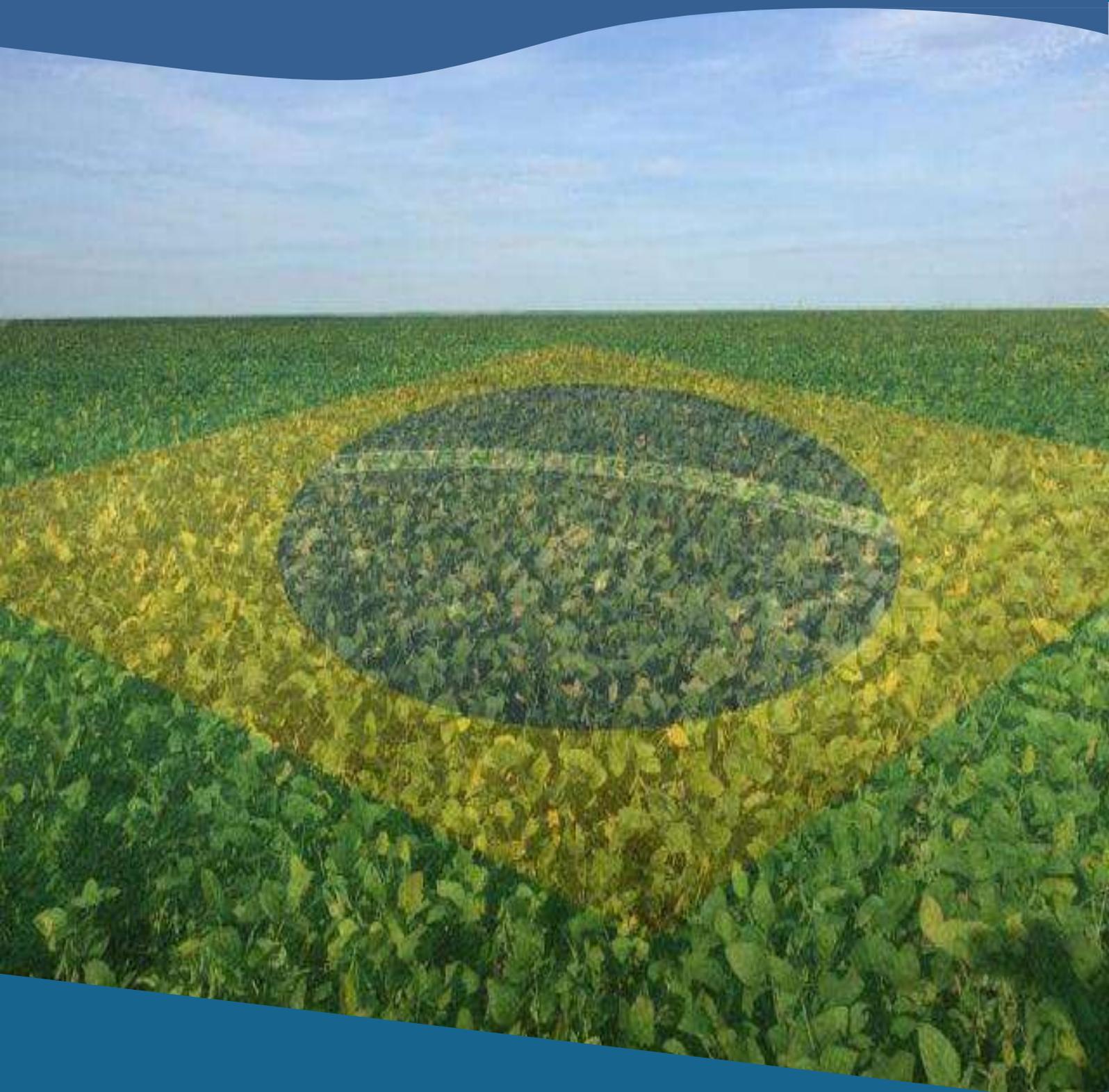


**ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE BIOMASSA E ENERGIA RENOVÁVEL
BRASIL BIOMASSA CONSULTORIA ENGENHARIA TECNOLOGIA**

**ATLAS BRASILEIRO BIOMASSA AGRICULTURA
AGROINDUSTRIAL SUCROENERGÉTICO**

2024



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

DECLARAÇÕES PROSPECTIVAS	27
---------------------------------------	-----------

DIRETRIZES GERAIS SUPRIMENTO DE BIOMASSA AGROINDUSTRIAL.....	29
---	-----------

a. Introdução ao Estudo de Mercado Biomassa Agroindustrial

b. Biomassa para reduções emissões dos gases efeitos estufa

b1. Fontes renováveis de energia

c. Reduzindo a dependência de combustíveis fósseis

d. Variáveis da Biomassa em comparação aos combustíveis fósseis

e. Redução emissões biomassa

f. Contabilidade de carbono

f1. Emissões e reduções de carbono da cadeia de suprimento

g. Compensação de carbono

h. Biomassa para Descarbonização industrial

i. Alternativa renovável às fontes tradicionais de combustível

j. Gerenciamento de suprimentos de biomassa

k. Biomassa de origem 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

n3. Biomassa para geração de energia

SUMÁRIO EXECUTIVO

I PRELIMINARES	55
1. Preliminares	
1.1. Breve Apresentação do Trabalho, Objetivos e Justificativas	
1.2. Atlas Brasileiro de Biomassa Agricultura Agroindustrial Sucroenergético	
1.2.1. Diretrizes de valoração quantitativa da biomassa agroindustrial e sucroenergética	
1.2.2. Base de Dados do Atlas Brasileiro de Biomassa Agroindustrial e Sucroenergético	
1.2.3. Dados de Biomassa Agricultura Agroindustrial Sucroenergético	
1.2.4. Biomassa Agricultura Agroindustrial Sucroenergético Carbono Zero	
1.2.5. Metodologia do Atlas Brasileiro de Biomassa Agroindustrial e Sucroenergético	
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 Atlas Brasileiro de Biomassa Agroindustrial e Sucroenergético	
1.2.9. Objetivos Específicos do Atlas Brasileiro de Biomassa Agroindustrial e Sucroenergético	
1.2.10. Fatores Básicos da Produção, Potencialidade e Disponibilidade de Biomassa	
1.3. Identificação da Brasil Biomassa Consultoria Engenharia Tecnologia	
II BIOMASSA AGRÍCOLA E AGROINDUSTRIAL	90
2.1. Biomassa Agricultura e Resíduos Setor Agroindustrial	
2.2. Áreas disponíveis para Agricultura	
2.3. Produção de Grãos	
2.4. Agricultura e Energia	
2.4.1. Disponibilidade de Resíduos Agroindustriais	
2.4.2. Culturas Favoráveis para Fornecimento Biomassa Energética	
2.5. Agrobiomassa biomassa agroindustrial	
2.5.1. Contextualização da agricultura e do setor agroindustrial	
2.5.1.1. Disposição e descarte dos resíduos da agricultura	
2.5.2. Tpos de resíduos da agricultura e beneficiamento agroindustrial	
2.5.3. Disponibilidade de resíduos da agricultura	
2.5.4. Potencial de geração de resíduos agroindustriais	

SUMÁRIO EXECUTIVO

2.5.5. Geração de energia com a biomassa agrícola	
2.5.5.1. Avaliação do uso biomassa agroindustrial energética	
2.5.5.2. Utilização energética da biomassa da agroindustrial	
2.6. Avaliação da viabilidade do uso da biomassa agrícola	
2.7. Aspectos legais do uso agrícola de resíduos	
2.8. Demanda de mercado e da viabilidade econômica da biomassa agroindustrial energética	
2.9. Classificação e geração de resíduos na agricultura	
2.10. Impacto ambiental	
2.10.1. Problema ambiental dos resíduos agrícolas	
2.10.2. Gestão ambiental dos resíduos agrícolas	
2.11. Emissões atividade agrícola	
2.12. Logística Reversa	
2.12.1 Política Nacional de Resíduos Sólidos e a Logística Reversa	
2.12.2. Proibição do depósito em lixões	
2.12.3. Problema dos resíduos da biomassa do coco Verde	
2.12.4. Problema dos resíduos da cadeia produtiva do arroz	
2.13. Sustentabilidade biomassa da agricultura	
III PROPRIEDADES DA BIOMASSA AGROINDUSTRIAL.....	132
3.1. Propriedades dos tipos de biomassas agroindustriais	
3.2. Análise química da biomassa agricultura e agroindustrial	
3.3. Caracterização dos recursos dendroenergéticos da Biomassa agricultura	
3.3.1. Composição química elementar	
3.3.2. Composição química imediata	
3.3.3. Umidade	
3.3.4. Poder calorífico	
3.3.5. Composição básica de um combustível: elementos químicos	
3.3.6. Elementos químicos	
3.3.7. Compostos voláteis	
3.3.8. Densidade aparente	
3.3.9. Teor de cinzas	

SUMÁRIO EXECUTIVO

3.3.9. Teor de cinzas

3.3.10. Teor de carbono fixo

3.3.11. Produtividade energética

3.4. Biomassa lignocelulósica

3.4.1. Celulose

3.4.2. Hemicelulose

3.4.3. Lignina

IV TIPOS DE CULTURAS AGRÍCOLAS E ROTAS DE CONVERSÃO.....160

4.1. Cultura de produção agrícola

4.2. Fase colheita agrícola

4.3. Fase da cadeia agroindustrial

4.4. Rotas de conversão da biomassa agroindustrial e sucroenergética

4.4.1. Centro de Recolhimento e de Processamento da Biomassa Agroindustrial

4.4.2. Recolhimento da biomassa agroindustrial

4.4.3. Sistema de transporte e de processamento da biomassa agroindustrial

4.4.4. Sistema de preparação da biomassa agroindustrial

4.4.5 Pré-tratamento da Biomassa Agrícola e Agroindustrial

4.4.6 Secagem da Biomassa Agrícola e Agroindustrial

4.4.7 Moagem da Biomassa Agrícola e Agroindustrial

4.4.8. Fragmentação ou trituração da biomassa Agroindustrial

V APROVEITAMENTO ENERGÉTICO PALHA AGRICOLA E SUCROENERGÉTICA.....200

5.1 Aproveitamento da Palha dos Resíduos Agrícolas, Agroindustriais e Sucroenergético

5.1.1. Enfardamento da Palha

5.1.2. Sistema de Equipamentos de Adensamento/Enfardamento da Palha

5.1.3. Equipamentos de Colheita

5.1.4. Ceifeira-debulhadora

5.1.5. Equipamentos de corte e de alimentação

5.1.6. Equipamentos de debulha

SUMÁRIO EXECUTIVO

- 5.1.7. Equipamentos de separação dos grãos misturados na palha
- 5.1.8. Equipamentos de limpeza
- 5.1.9. Equipamentos de transporte e armazenamento
- 5.1.10. Equipamentos complementares
- 5.1.11. Espalhador de palha
- 5.1.12. Espalhador de moinhas
- 5.1.13. Destroçador de palha
- 5.1.14. Sistema de rasto contínuo
- 5.1.15. Ensiladoras
- 5.1.16. Equipamentos de enfardamento
- 5.1.17. Enfardadeiras
- 5.1.18. Plastificadora de fardos cilíndricos
- 5.1.19. Carregamento de fardos
- 5.1.20. Reboque auto carregador de fardos
- 5.1.21. Equipamentos de transporte
- 5.1.22. Reboques agrícolas
- 5.1.23. Reboque agrícola de dois eixos
- 5.1.24. Reboque agrícola de um eixo
- 5.1.25. Logística, Recolhimento e Transporte da palha da cana-de-açúcar, milho, soja, trigo, feijão, cevada, arroz e café
- 5.1.26. Aleirador
- 5.1.27. Enfardadora de Palha da Cana-de-açúcar, milho, trigo, cevada, feijão e soja
- 5.1.28. Carreta Recolhedora de Fardos da Palha da Cana-de-açúcar, Milho, Soja e Feijão
- 5.1.29. Carregamento dos fardos da palha da cana-de-açúcar, milho, soja e café
- 5.1.30. Carregamento dos fardos de palha no caminhão
- 5.1.31. Sistema de Transporte da Farda da Palha por Caminhão Bitren e Treminhão
- 5.1.32. Carreta de transporte da palha
- 5.1.33. Processamento da Palha Enfardada na Unidade
- 5.1.34. Avaliação Econômica do uso da palha enfardada
- 5.2. Fase da Logística de Transporte

SUMÁRIO EXECUTIVO

VI BIOMASSA AGROINDUSTRIAL SUCROENERGÉTICA BRASIL - REGIÕES.....	330
6.1. Diagnóstico Brasil setor agricultura agroindustrial sucroenergético	
6.2. Culturas Agricultura Agroindustrial Sucroenergético Brasil	
6.3. Culturas Agricultura Agroindustrial Sucroenergético Região Norte	
6.3.1. Culturas Agricultura Agroindustrial Sucroenergético Acre	
6.3.2. Culturas Agricultura Agroindustrial Sucroenergético Amapá	
6.3.3. Culturas Agricultura Agroindustrial Sucroenergético Amazonas	
6.3.4. Culturas Agricultura Agroindustrial Sucroenergético Pará	
6.3.5. Culturas Agricultura Agroindustrial Sucroenergético Roraima	
6.3.6. Culturas Agricultura Agroindustrial Sucroenergético Rondônia	
6.3.7. Culturas Agricultura Agroindustrial Sucroenergético Tocantins	
6.4. Culturas Agricultura Agroindustrial Sucroenergético Região Nordeste	
6.4.1. Culturas Agricultura Agroindustrial Sucroenergético Alagoas	
6.4.2. Culturas Agricultura Agroindustrial Sucroenergético Bahia	
6.4.3. Culturas Agricultura Agroindustrial Sucroenergético Ceará	
6.4.4. Culturas Agricultura Agroindustrial Sucroenergético Maranhão	
6.4.5. Culturas Agricultura Agroindustrial Sucroenergético Paraíba	
6.4.6. Culturas Agricultura Agroindustrial Sucroenergético Pernambuco	
6.4.7. Culturas Agricultura Agroindustrial Sucroenergético Piauí	
6.4.8. Culturas Agricultura Agroindustrial Sucroenergético Rio Grande do Norte	
6.4.9. Culturas Agricultura Agroindustrial Sucroenergético Sergipe	
6.5. Culturas Agricultura Agroindustrial Sucroenergético Região Centro oeste	
6.5.1. Culturas Agricultura Agroindustrial Sucroenergético Distrito Federal	
6.5.2. Culturas Agricultura Agroindustrial Sucroenergético Goiás	
6.5.3. Culturas Agricultura Agroindustrial Sucroenergético Mato Grosso	
6.5.4. Culturas Agricultura Agroindustrial Sucroenergético Mato Grosso do Sul	
6.6. Culturas Agricultura Agroindustrial Sucroenergético Região Sudeste	
6.6.1. Culturas Agricultura Agroindustrial Sucroenergético Espírito Santo	
6.6.2. Culturas Agricultura Agroindustrial Sucroenergético Minas Gerais	
6.6.3. Culturas Agricultura Agroindustrial Sucroenergético Rio de Janeiro	
6.6.4. Culturas Agricultura Agroindustrial Sucroenergético São Paulo	

SUMÁRIO EXECUTIVO

6.7. Culturas Agricultura Agroindustrial Sucroenergético Região Sul

6.7.1. Culturas Agricultura Agroindustrial Sucroenergético Paraná

6.7.2. Culturas Agricultura Agroindustrial Sucroenergético Rio Grande do Sul

6.7.3. Culturas Agricultura Agroindustrial Sucroenergético Santa Catarina

VII CULTURA DO ALGODÃO.....400

7.1. Cultura do algodão

7.2. Ciclo da cultura do algodão

7.3. Espécies de cultivo do algodão

7.4. Melhoramento genético da cultura do algodão

7.5. Produção agrícola da cultura do algodão

7.6. Oferta e Demanda da Cultura do Algodão

7.7. Características da Fase Agrícola e Agroindustrial da Cultura do Algodão

7.8. Produção de Algodão no Brasil

7.8.1. Produção de Algodão na Região Norte

7.8.2. Produção de Algodão na Região Nordeste

7.8.3. Produção de Algodão na Região Centro-oeste

7.8.4. Produção de Algodão na Região Sudeste

7.8.5. Produção de Algodão na Região Sul

7.9. Resíduos da Cultura do Algodão

7.10. Metodologia de Cálculo dos Resíduos da Cultura do Algodão

7.11. Cálculo de Biomassa Residual da Cultura do Algodão

7.12. Composição Físico-química da Biomassa do Algodão

7.13. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Algodão no Brasil

7.13.1. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Algodão na Região Nordeste

7.13.2. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Algodão na Região Centro-oeste

7.13.3. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Algodão na Região Sudeste

7.13.4. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Algodão na Região Sul

SUMÁRIO EXECUTIVO

VIII CULTURA DO AMENDOIM.....	450
8.1. Cultura do Amendoim	
8.2. Safra do Amendoim	
8.3. Produção Agrícola do Amendoim no Brasil	
8.3.1. Produção de Amendoim na Região Norte	
8.3.2. Produção de Amendoim na Região Nordeste	
8.3.3. Produção de Amendoim na Região Centro-oeste	
8.3.4. Produção de Amendoim na Região Sudeste	
8.3.5. Produção de Amendoim na Região Sul	
8.4. Características da fase agrícola e agroindustrial da cultura do amendoim	
8.5. Geração de Resíduos da Cultura o Amendoim	
8.6. Geração de Resíduos na Fase Agrícola do Amendoim	
8.7. Geração de Resíduos no Beneficiamento do Amendoim	
8.8. Metodologia de Cálculo dos Resíduos da Cultura do Amendoim	
8.9. Cálculo de Biomassa Residual da Cultura do Amendoim	
8.10. Composição Físico-química da Biomassa do Amendoim	
8.10. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Amendoim no Brasil	
8.10.1. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Amendoim na Região Norte	
8.10.2. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Amendoim na Região Nordeste	
8.10.3. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Amendoim na Região Centro-oeste	
8.10.4. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Amendoim na Região Sudeste	
8.10.5. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Amendoim na Região Sul	
IX CULTURA DO ARROZ.....	500
9.1. Cultura do arroz	
9.2. Produção agrícola nacional cultura do arroz	
9.3. Usinas de Beneficiamento de Arroz	
9.4. Produção de Arroz no Brasil	
9.4.1. Produção de Arroz na Região Norte	
9.4.2. Produção de Arroz na Região Nordeste	

SUMÁRIO EXECUTIVO

9.4.3. Produção de Arroz na Região Centro-oeste	
9.4.4. Produção de Arroz na Região Sudeste	
9.4.5. Produção de Arroz na Região Sul	
9.5. Geração de Resíduos da Cultura o Arroz	
9.6. Metodologia de Cálculo dos Resíduos da Palha do Arroz	
9.7. Composição Físico-química da Biomassa do Arroz (palha)	
9.8. Resíduos do Processamento Industrial do Arroz	
9.9. Metodologia de Cálculo dos Resíduos da Casca do Arroz	
9.10. Composição Físico-química da Biomassa da Casca do Arroz	
9.11. Impactos Ambientais	
9.12. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Arroz no Brasil	
9.12.1. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Arroz na Região Norte	
9.12.2. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Arroz na Região Nordeste	
9.12.3. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Arroz na Região Centro-oeste	
9.12.4. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Arroz na Região Sudeste	
9.12.5. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Arroz na Região Sul	
X. CULTURA DO CAFÉ.....	550
10.1. Cultura do Café	
10.2. Composição do café	
10.3. Estrutura do fruto do café	
10.3.1. Composição química do grão de café	
10.4 Principais espécies de café	
10.4.1 Café arábica	
10.4.2 Café robusta	
10.5. Etapas da produção de café	
10.5.1. Colheita do café	
10.5.1.1. Colheita manual	
10.5.1.2. Colheita Semimecanizada	
10.5.1.3. Colheita Mecanizada	
10.5.2. Etapa de pré-limpeza	

SUMÁRIO EXECUTIVO

- 10.5.3. Beneficiamento do café
 - 10.5.3.1. Beneficiamento via seca
 - 10.5.3.2. Beneficiamento via Úmida
 - 10.5.3.3. Beneficiamento via semi-úmida
- 10.6. Processamento do café
 - 10.6.1 Separações da polpa do fruto do café
 - 10.6.2. Secagem dos grãos
 - 10.6.3. Armazenamento
 - 10.6.4 Torrefação e resfriamento
 - 10.6.5 Descanso
 - 10.6.6 Moagem
 - 10.6.7 Embalagem
 - 10.6.8 Estocagem
- 10.7. Produção Agrícola do Café no Brasil
 - 10.7.1. Produção de Café na Região Norte
 - 10.7.2. Produção de Café Nordeste
 - 10.7.3. Produção de Café na Região Centro-oeste
 - 10.7.4. Produção de Café na Região Sudeste
 - 10.7.5. Produção de Café na Região Sul
- 10.8. Estimativa de produtividade
- 10.9. Estimativa de produção no Brasil
- 10.10. Geração de Resíduos da Cultura do Café
- 10.11. Metodologia de Cálculo dos Resíduos da Cultura do Café
- 10.12. Composição Físico-química da Biomassa do Café
- 10.13. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Café no Brasil
 - 10.13.1. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Café na Região Norte
 - 10.13.2. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Café na Região Nordeste
 - 10.13.3. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Café na Região Centro-oeste
 - 10.13.4. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Café na Região Sudeste
 - 10.13.5. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Café na Região Sul

XI CULTURA CANA-DE-AÇÚCAR.....	630
11.1. Cultura da Cana-de-açúcar	
11.1.1. Histórico da cana-de-açúcar	
11.1.2. Regiões produtoras	
11.1.3. Produtividade das lavouras	
11.1.4. Importância econômica	
11.2. Classificação da cana-de-açúcar	
11.2.1. Características das espécies	
11.2.2. Variedades comerciais de cana-de-açúcar	
11.3. Morfologia	
11.4. Colheita	
11.4.1 Colheita manual	
11.4.2 Colheita mecanizada	
11.5. Processamento da cana-de-açúcar	
11.5.1. Qualidade da cana-de-açúcar	
11.6. Importância da qualidade da cana para a eficiência industrial	
11.7. Estimativa de área, produtividade e produção Safra 2023	
11.8. Oferta e demanda da cana-de-açúcar	
11.9. Produção Cana-de-açúcar no Brasil	
11.8.1. Produção de Cana-de-açúcar na Região Norte	
11.8.2. Produção de Cana-de-açúcar na Região Nordeste	
11.8.3. Produção de Cana-de-açúcar na Região Centro-oeste	
11.8.4. Produção de Cana-de-açúcar na Região Sudeste	
11.8.5. Produção de Cana-de-açúcar na Região Sul	
11.9. Resíduos da Cultura do Algodão	
11.9.1. Palha da cana-de-açúcar	
11.9.2. Composição Físico-química da Palha da Cana-de-açúcar	
11.9.3. Bagaço da cana-de-açúcar	
11.9.4. Composição Físico-química do Bagaço da Cana-de-açúcar	

SUMÁRIO EXECUTIVO

11.10. Água de Lavagem da Cana-de-açúcar

11.11. Vinhaça

11.12. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura da Cana-de-açúcar no Brasil

11.12.1. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura da Cana-de-açúcar na Região Norte

11.12.2. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura da Cana-de-açúcar na Região Nordeste

11.12.3. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura da Cana-de-açúcar na Região Centro-oeste

11.12.4. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura da Cana-de-açúcar na Região Sudeste

11.12.5. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura da Cana-de-açúcar na Região Sul

XII CULTURA DO CACAU..... 700

12.1. Cultura do Cacau

12.2. Produção Nacional de Cacau

12.2.1. Produção de Cacau na Região Norte

12.2.2. Produção de Cacau na Região Nordeste

12.2.3. Produção de Cacau na Região Centro-oeste

12.2.4. Produção de Cacau na Região Sudeste

12.3. Geração de Resíduos da Cultura de Cacau

12.4. Metodologia de Cálculo dos Resíduos da Cultura do Cacau

12.5. Composição Físico-química da Biomassa do Cacau

12.6. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Cacau no Brasil

12.6.1. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Cacau na Região Norte

12.6.2. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Cacau na Região Nordeste

12.6.3. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Cacau na Região Centro-oeste

12.6.4. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Cacau na Região Sudeste

XIII CULTURA DA CEVADA.....	750
13.1. Cultura da Cevada	
13.2. Produção Nacional de Cevada	
13.2.1. Produção de Cevada na Região Sudeste	
13.2.2. Produção de Cevada na Região Sul	
13.3. Geração de Resíduos da Cultura da Cevada	
13.4. Metodologia de Cálculo dos Resíduos da Cultura do Cevada	
13.5. Composição Físico-química da Biomassa do Cevada	
13.6. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Cevada no Brasil	
13.6.1. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Cevada na Região Sudeste	
13.6.2. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Cevada na Região Sul	
XIV CULTURA DO COCO VERDE	800
14.1. Cultura do Coco Verde	
14.2. Produção Nacional de Coco Verde	
14.2.1. Produção de Coco verde na Região Norte	
14.2.2. Produção de Coco verde na Região Nordeste	
14.2.3. Produção de Coco verde na Região Centro-oeste	
14.2.4. Produção de Coco verde na Região Sudeste	
14.2.5. Produção de Coco verde na Região Sul	
14.3. Geração de Resíduos da Cultura do Coco verde	
14.4. Metodologia de Cálculo dos Resíduos da Cultura do Coco verde	
14.5. Composição Físico-química da Biomassa do Coco verde	
14.6. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Coco verde no Brasil	
14.6.1. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Coco verde na Região Norte	
14.6.2. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Coco verde na Região Nordeste	
14.6.3. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Coco verde na Região Centro-oeste	
14.6.4. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Coco verde na Região Sudeste	
14.6.5. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Coco verde na Região Sul	

SUMÁRIO EXECUTIVO

XV CULTURA DO DENDÊ.....	850
15.1. Cultura do Dendê	
15.2. Cadeia Produtiva do Dendê	
15.3. Produção Dendê no Brasil	
15.3.1. Produção de Dendê na Região Norte	
15.3.2. Produção de Dendê na Região Nordeste	
15.4. Produtividade do Dendê	
15.5. Resíduos gerados na colheita e no processamento do Dendê	
15.6. Metodologia de Cálculo dos Resíduos da Cultura do Dendê	
15.7. Composição Físico-química da Biomassa do Dendê	
15.8. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Dendê no Brasil	
15.8.1. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Dendê na Região Norte	
15.8.2. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Dendê na Região Nordeste	
XVI CULTURA DO FEIJÃO.....	900
16.1. Cultura do Feijão	
16.2. Produção do Feijão no Brasil	
16.3.1. Produção de Feijão na Região Norte	
16.3.2. Produção de Feijão na Região Nordeste	
16.3.3. Produção de Feijão na Região Centro-oeste	
16.3.4. Produção de Feijão na Região Sudeste	
16.3.5. Produção de Feijão na Região Sul	
16.4. Feijão Primeira Safra	
16.5. Oferta e demanda Feijão comum em cores	
16.6. Oferta e demanda Feijão comum preto	
16.7. Oferta e demanda Feijão comum cores	
16.8. Oferta e demanda Feijão caupi	
16.9. Feijão segunda safra	
16.10. Resíduos da Cultura do Feijão	

SUMÁRIO EXECUTIVO

- 16.11. Metodologia de Cálculo dos Resíduos da Cultura do Feijão
- 16.12. Composição Físico-química da Biomassa do Feijão
- 16.13. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Feijão no Brasil
 - 16.13.1. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Feijão na Região Norte
 - 16.13.2. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Feijão na Região Nordeste
 - 16.13.3. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Feijão na Região Centro-oeste
 - 16.13.4. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Feijão na Região Sudeste
 - 16.13.5. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Feijão na Região Sul

XVII LARANJA.....950

- 17.1. Fruticultura
 - 17.1.1. Cultura da Laranja
 - 17.1.2. Dados Gerais
- 17.2. Produção Nacional da Cultura da Laranja
 - 17.2.1. Produção de Laranja na Região Norte
 - 17.2.2. Produção de Laranja na Região Nordeste
 - 17.2.3. Produção de Laranja na Região Centro-oeste
 - 17.2.4. Produção de Laranja na Região Sudeste
 - 17.2.5. Produção de Laranja na Região Sul
- 17.3. Resíduos da cultura da Laranja
- 17.4. Metodologia de Cálculo dos Resíduos da Cultura da Laranja
- 17.5. Composição Físico-química da Biomassa de Laranja
- 17.6. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura da Laranja no Brasil
 - 17.6.1. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura da Laranja na Região Norte
 - 17.6.2. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura da Laranja na Região Nordeste
 - 17.6.3. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura da Laranja na Região Centro-oeste
 - 17.6.4. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura da Laranja na Região Sudeste
 - 17.6.5. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura da Laranja na Região Sul

SUMÁRIO EXECUTIVO

XVIII MANDIOCA.....	1000
18.1. Cultura da Mandioca	
18.2. Produção Nacional da Cultura da Mandioca	
18.2.1. Produção de Mandioca na Região Norte	
18.2.2. Produção de Mandioca na Região Nordeste	
18.2.3. Produção de Mandioca na Região Centro-oeste	
18.2.4. Produção de Mandioca na Região Sudeste	
18.2.5. Produção de Mandioca na Região Sul	
18.3. Produtividade e Potencial Energético da Biomassa da Mandioca	
18.4. Resíduos da Cultura da Biomassa da Mandioca	
18.5. Metodologia de Cálculo dos Resíduos da Cultura da Mandioca	
18.6. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura da Mandioca no Brasil	
18.6.1. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura da Mandioca na Região Norte	
18.6.2. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura da Mandioca na Região Nordeste	
18.6.3. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura da Mandioca na Região Centro-oeste	
18.6.4. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura da Mandioca na Região Sudeste	
18.6.5. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura da Mandioca na Região Sul	
XIX CULTURA DO MILHO.....	1050
19.1. Cultura do Milho	
19.2. Produção Agrícola Nacional Milho	
19.2.1. Produção de Milho na Região Norte	
19.2.2. Produção de Milho na Região Nordeste	
19.2.3. Produção de Milho na Região Centro-oeste	
19.2.4. Produção de Milho na Região Sudeste	
19.2.5. Produção de Milho na Região Sul	
19.3. Oferta e Demanda Milho	
19.4. Plantio e produtividade do Milho	
19.5. Primeira Safra de Produção do Milho	
19.6. Segunda Safra de Produção de Milho	
19.7. Resíduos da Cultura do Milho	

SUMÁRIO EXECUTIVO

- 19.8. Resíduos da Colheita e do Beneficiamento Agroindustrial do Milho
- 19.9. Aproveitamento energético da palha do milho
- 19.10. Metodologia de Cálculo dos Resíduos da Cultura do Milho
- 19.11. Composição Físico-química da Biomassa do Milho
- 19.12. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Milho no Brasil
 - 19.12.1. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Milho na Região Norte
 - 19.12.2. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Milho na Região Nordeste
 - 19.12.3. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Milho na Região Centro-oeste
 - 19.12.4. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Milho na Região Sudeste
 - 19.12.5. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Milho na Região Sul

XX CULTURA DA SOJA.....1100

- 20.1. Cultura da Soja
- 20.2. Plantio e produtividade da Soja
- 20.3. Produção Agrícola Nacional da Soja
 - 20.3.1. Produção da Soja na Região Norte
 - 20.3.2. Produção da Soja na Região Nordeste
 - 20.3.3. Produção da Soja na Região Centro-oeste
 - 20.3.4. Produção da Soja na Região Sudeste
 - 20.3.5. Produção da Soja na Região Sul
- 20.4. Oferta e Demanda da Soja
- 20.5. Análise Estadual da Produção de Soja
- 20.6. Resíduos da Cultura da Soja
- 20.7. Metodologia de Cálculo dos Resíduos da Cultura da Soja
- 20.8. Composição Físico-química da Biomassa do Soja
- 20.9. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Soja no Brasil
 - 20.9.1. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Soja na Região Norte
 - 20.9.2. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Soja na Região Nordeste
 - 20.9.3. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Soja na Região Centro-oeste
 - 20.9.4. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Soja na Região Sudeste
 - 20.9.5. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Soja na Região Sul

SUMÁRIO EXECUTIVO

XXI SORGO.....	1150
21.1. Gramíneas Forrageiras	
21.1.1. Cultura do Capim Elefante	
21.2. Cultura do Sorgo	
21.3. Produção do Sorgo no Brasil	
21.3.1. Produção do Sorgo na Região Norte	
21.3.2. Produção do Sorgo na Região Nordeste	
21.3.3. Produção do Sorgo na Região Centro-oeste	
21.3.4. Produção do Sorgo na Região Sudeste	
21.3.5. Produção do Sorgo na Região Sul	
21.4. Metodologia de Cálculo dos Resíduos da Cultura da Sorgo	
21.5. Composição Físico-química da Biomassa do Sorgo	
21.6. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Sorgo no Brasil	
21.6.1. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Sorgo na Região Norte	
21.6.2. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Sorgo na Região Nordeste	
21.6.3. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Sorgo na Região Centro-oeste	
21.6.4. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Sorgo na Região Sudeste	
21.6.5. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Sorgo na Região Sul	
XXII CULTURA DO TRIGO.....	1200
22.1. Cultura do Trigo	
22.2. Plantio e produtividade do Trigo	
22.3. Produção de Trigo no Brasil	
22.3.1. Produção de Trigo na Região Norte	
22.3.2. Produção de Trigo na Região Nordeste	
22.3.3. Produção de Trigo na Região Centro-oeste	
22.3.4. Produção de Trigo na Região Sudeste	
22.3.5. Produção de Trigo na Região Sul	
22.4. Oferta e Demanda do Trigo	

SUMÁRIO EXECUTIVO

22.5. Resíduos da Cultura do Trigo	
22.6. Uso Energético da Palha do Trigo	
22.7. Metodologia de Cálculo dos Resíduos da Cultura do Trigo	
22.8. Composição Físico-química da Biomassa do Trigo	
22.9. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura de Trigo no Brasil	
22.9.1. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura de Trigo na Região Norte	
22.9.2. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura de Trigo na Região Nordeste	
22.9.3. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura de Trigo na Região Centro-oeste	
22.9.4. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura de Trigo na Região Sudeste	
22.9.5. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura de Trigo na Região Sul	
XXIII OUTRAS CULTURAS AÇAÍ.....	1250
23.1. Cultura do Açaí	
23.2. Produção de Açaí no Brasil	
23.3.1. Produção de Açaí na Região Norte	
23.3.2. Produção de Açaí na Região Nordeste	
23.3.3. Produção de Açaí na Região Centro-oeste	
23.3.4. Produção de Açaí na Região Sudeste	
23.4. Metodologia de Cálculo dos Resíduos da Cultura do Açaí	
23.5. Composição Físico-química da Biomassa do Açaí	
23.6. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Açaí no Brasil	
23.6.1. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Açaí na Região Norte	
23.6.2. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Açaí na Região Nordeste	
23.6.3. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Açaí na Região Centro-oeste	
23.6.4. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Açaí na Região Sudeste	
XIV OUTRAS CULTURAS AZEITONA	1300
24.1. Cultura da Azeitona	
24.2. Produção Nacional da Cultura da Azeitona	
24.2.1. Produção da Cultura da Azeitona na Região Norte	

SUMÁRIO EXECUTIVO

24.2.2	Produção da Cultura da Azeitona na Região Sudeste	
24.2.3	Produção da Cultura da Azeitona na Região Sul	
24.3	Resíduos da Cultura da Azeitona	
24.4	Metodologia de Cálculo dos Resíduos da Cultura da Azeitona	
24.5	Composição Físico-química da Biomassa da Azeitona	
24.6	Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura da Azeitona no Brasil	
24.6.1	Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura da Azeitona na Região Norte	
24.6.2	Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura da Azeitona na Região Sudeste	
XXV	OUTRAS CULTURAS BURITI.....	1350
25.1	Cultura do Buriti	
25.2	Produção Nacional da Cultura do Buriti	
25.2.1	Produção da Cultura do Buriti na Região Norte	
25.2.2	Produção da Cultura do Buriti na Região Nordeste	
25.3	Resíduos da Cultura do Buriti	
25.4	Metodologia de Cálculo dos Resíduos da Cultura do Buriti	
25.5	Composição Físico-química da Biomassa do Buriti	
25.6	Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Buriti no Brasil	
25.6.1	Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Buriti na Região Norte	
25.6.2	Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Buriti na Região Nordeste	
XXVI	OUTRAS CULTURAS CASTANHA CAJÚ.....	1400
26.1	Cultura da Castanha de Caju	
26.2	Produção, Área e Produtividade da Castanha de Caju	
26.3	Área Plantada de Cajueiro e a Produção de Castanha de Caju	
26.4	Produção Nacional da Castanha de Caju	
26.4.1	Produção da Cultura da Castanha de Caju na Região Norte	
26.4.2	Produção da Cultura da Castanha de Caju na Região Nordeste	
26.4.3	Produção da Cultura da Castanha de Caju na Região Centro-oeste	
26.5	Metodologia de Cálculo dos Resíduos da Cultura da Castanha do Caju	

SUMÁRIO EXECUTIVO

- 26.6. Composição Físico-química da Biomassa da Castanha do Caju
- 26.7. Resultado do Quantitativo de Biomassa da da Castanha de Caju no Brasil
 - 26.7.1. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Castanha de Caju na Região Norte
 - 26.7.2. Resultado do Quantitativo de Biomassa da da Castanha de Caju na Região Nordeste
 - 26.7.3. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Castanha de Caju na Região Centro-oeste

XXVII OUTRAS CULTURAS CASTANHA DO PARÁ.....1450

- 27.1. Cultura do Castanha do Pará
- 27.2. Produção, Área e Produtividade do Castanha do Pará
- 27.3. Área Plantada e Produção do Castanha do Pará
- 27.4. Produção Nacional do Castanha do Pará
 - 27.4.1. Produção da Cultura da Castanha do Pará na Região Norte
 - 27.4.2. Produção da Cultura da Castanha do Pará na Região Centro-oeste
- 27.5. Metodologia de Cálculo dos Resíduos da Cultura da Castanha do Pará
- 27.6. Composição Físico-química da Biomassa da Castanha do Pará
- 27.7. Resultado do Quantitativo de Biomassa Castanha do Pará no Brasil
 - 27.7.1. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Castanha do Pará na Região Norte
 - 27.7.2. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Castanha do Pará na Região Centro-oeste

XXVIII OUTRAS CULTURAS COCO BABAÇU.....1500

- 28.1. Cultura do Coco Babaçu
- 28.2. Produtividade do Babaçu
- 28.3. Importância Socioeconômica do Babaçu
- 28.4. Biomassa do coco babaçu
- 28.5. Beneficiamento do babaçu no sertão da Bahia
- 28.6. Produção Nacional de Coco Babaçu
 - 28.6.1. Produção do Coco Babaçu na Região Norte
 - 28.6.2. Produção do Coco Babaçu na Região Nordeste
 - 28.6.3. Produção do Coco Babaçu na Região Centro-oeste
 - 28.6.4. Produção do Coco Babaçu na Região Sudeste

SUMÁRIO EXECUTIVO

- 28.7. Metodologia de Cálculo dos Resíduos da Cultura do Coco Babaçu
- 28.8. Composição Físico-química da Biomassa do Coco Babaçu
- 28.9. Resultado do Quantitativo de Biomassa do Coco Babaçu no Brasil
 - 28.9.1. Resultado do Quantitativo de Biomassa do Coco Babaçu na Região Norte
 - 28.9.2. Resultado do Quantitativo de Biomassa do Coco Babaçu na Região Nordeste
 - 28.9.3. Resultado do Quantitativo de Biomassa do Coco Babaçu Região Centro-oeste
 - 28.9.4. Resultado do Quantitativo de Biomassa do Coco Babaçu na Região Sudeste

XXIX OUTRAS CULTURAS CUPUAÇU.....1550

- 29.1. Cultura do Cupuaçu
- 29.2. Produção de Cupuaçu no Brasil
 - 29.2.1. Produção do Cupuaçu na Região Norte
 - 29.2.2. Produção do Cupuaçu na Região Nordeste
 - 29.2.3. Produção do Cupuaçu na Região Centro-oeste
 - 29.2.4. Produção do Cupuaçu na Região Sudeste
- 29.3. Metodologia de Cálculo dos Resíduos da Cultura da Cupuaçu
- 29.4. Composição Físico-química da Biomassa do Cupuaçu
- 29.5. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Cupuaçu no Brasil
 - 29.5.1. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Cupuaçu na Região Norte
 - 29.5.2. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Cupuaçu na Região Nordeste
 - 29.5.3. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Cupuaçu na Região Centro-oeste
 - 29.5.4. Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Cupuaçu na Região Sudeste

XXX OUTRAS CULTURAS FRUTICULTURA.....1600

- 30.1. Fruticultura
- 30.2. Cultura do Abacate
 - 30.2.1. Dados Gerais
 - 30.2.2. Produção Nacional
 - 30.2.3. Resíduos da cultura do Abacate
- 30.3. Cultura do Abacaxi
 - 30.3.1. Dados Gerais

- 30.3.2. Produção Nacional
- 30.3.3. Resíduos da cultura do Abacaxi
- 30.4. Cultura da Acerola
 - 30.4.1. Dados Gerais
 - 30.4.2. Produção Nacional
 - 30.4.3. Resíduos da cultura da Acerola
- 30.5. Cultura da Banana
 - 30.5.1. Dados Gerais
 - 30.5.2. Produção Nacional
 - 30.5.3. Resíduos da cultura da banana
- 30.6. Cultura do Cajá
 - 30.6.1. Dados Gerais
 - 30.6.2. Produção Nacional
 - 30.6.3. Resíduos da cultura do Cajá
- 30.7. Cultura da Goiaba
 - 30.7.1. Dados Gerais
 - 30.7.2. Produção Nacional
 - 30.7.3. Resíduos da cultura da Goiaba
- 30.8. Cultura do Mamão
 - 30.8.1. Produção Nacional
 - 30.8.2. Resíduos da cultura do Mamão
- 30.9. Cultura da Manga
 - 30.9.1. Produção Nacional
 - 30.9.2. Resíduos da cultura da Manga
- 30.10. Cultura da Maracujá
 - 30.10.1. Produção Nacional
 - 30.10.2. Resíduos da cultura da Maracujá
- 30.11. Cultura da Uva
 - 30.11.1. Produção Nacional
 - 30.11.2. Resíduos da cultura da Uva

SUMÁRIO EXECUTIVO

XXXI MERCADO, USO, COMPETIDORES	1750
31.1 Evolução Potencial de Geração de Resíduos Agroindustriais	
31.2. Usos e Competidores Mercado dos Resíduos Agroindustriais	
31.3. Descarte e o Passivo Ambiental Resíduos Agroindustriais	
31.4. Quantitativo de disponibilidade tipos de biomassa agroindustrial e sucroenergético	
31.4.1. Resultado disponibilidade dos tipos de biomassa Região Norte	
31.4.2. Resultado disponibilidade dos tipos de biomassa Região Nordeste	
31.4.3. Resultado disponibilidade dos tipos de biomassa Região Centro-oeste	
31.4.4. Resultado disponibilidade dos tipos de biomassa Região Sudeste	
31.4.5. Resultado disponibilidade dos tipos de biomassa Região Sul	
31.5. Cadeia de logística de aproveitamento dos resíduos agroindustriais	
31.5.1. Sistema logístico dos resíduos agroindustriais e sucroenergético	
31.5,2. Logística de Transporte dos resíduos agroindustriais e sucroenergético	
31.6. Custos Logísticos de Transporte de Biomassa	
31.6.1. Custos de transporte de biomassa no Brasil	
31.6.2 Armazenamento de biomassa agroindustrial	
31.7. Estratégia de logística	
31.7.1 Unidades de Processamento da biomassa agroindustrial	
31.7.2 Transporte de biomassa agroindustrial e sucroenergético	
31.8. Custos logísticos e gerais	

ATLAS BRASILEIRO BIOMASSA AGRICULTURA AGROINDUSTRIAL SUCROENERGÉTICO

Catologação na Fonte Brasil. ABIB Brasil Biomassa e Energia Renovável

Atlas Brasileiro Biomassa Florestal Agroindustrial Sucroenergético

Desenvolvido pela Associação Brasileira das Indústrias de Biomassa e Energia Renovável

Instituto Brasileiro Biomassa Pellets Briquetes e Brasil Biomassa e Energia Renovável.

Coordenado pelo presidente Celso Marcelo de Oliveira

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Conteúdo do Atlas: 1. Análise da biomassa agroindustrial e sucroenergético no Brasil. 2. Projeções de produção e consumo de biomassa agroindustrial – 3. Geração energia com o uso da biomassa agroindustrial e sucroenergético- 4. Potencial regional e nacional da biomassa agroindustrial e sucroenergético. 5. Análise detalhada da produção e do potencial de geração de resíduos das culturas do algodão, amendoim, arroz, café, cana-de-açúcar, cacau, cevada, coco verde, dendê, feijão, laranja, mandioca, milho, sorgo, soja e trigo e adicionais do açaí, azeitona, buriti, castanha do cajú e do pará, coco babaçú, cupiaçu e fruticultura. – 6. Eficiência energética e descarbonização industrial - 7. Tecnologias de aproveitamento da biomassa agroindustrial para produção de energia, pellets, bioenergia, biocarbono-bio-óleo – gás síntese, biogás- biometano – CO2 industrial – biofertilizantes – amônia verde e hidrogênio verde

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 .

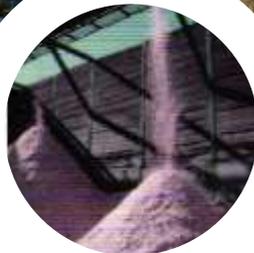
Proibida a reprodução com ou sem fins lucrativos, parcial ou total, por qualquer meio impresso e eletrônico.

ATLAS BRASILEIRO BIOMASSA AGRICULTURA AGROINDUSTRIAL SUCROENERGÉTICO
Edição 2024 Total de páginas 2.000 +Planilha players produtores 255.000 empresas

Valor do investimento para aquisição do Atlas Brasileiro de Biomassa da Agricultura
Agroindustrial e Sucroenergético: R\$ 25.000,00



DECLARAÇÕES PROSPECTIVAS



Este Atlas contém certas declarações prospectivas que dizem respeito a eventos futuros ou desempenho futuro do mercado brasileiro biomassa agricultura, agroindustrial e sucroenergético. Estas declarações prospectivas são baseadas em previsões e estudos técnicos e dados de mercado das principais entidades do setor sobre as expectativas de desenvolvimento e de expansão do mercado de produção de biomassa agroindustrial.

Objetiva-se com o Atlas em gerar expectativas dentro de uma tendência de mercado produtor de biomassa da agricultura e do beneficiamento agroindustrial das culturas milho, o arroz, a soja, o amendoim, o algodão, o feijão e o trigo e adicionais e sucroenergético e o potencial de disponibilidade de biomassa para suprimento e para geração de energia –descarbonização industrial e o desenvolvimento de projetos sustentáveis.

Se as expectativas geradas e premissas revelarem-se incorretas por mudança de fatores e de mercado, então os resultados reais podem diferir materialmente da informação prospectiva contida neste documento. Além disso, declarações prospectivas, por sua natureza, envolvem riscos e incertezas que poderiam causar os resultados reais difiram materialmente daqueles contemplados no estudo. Assim utilizamos as declarações prospectivas de informações como apenas uma advertência no desenvolvimento do Atlas.

PRELIMINARES

2024



INTRODUÇÃO



Preliminares. Este Atlas envolve explicações de ordem técnica sobre a produção e o uso da biomassa de origem da colheita da agricultura e do beneficiamento agroindustrial e sucroenergético no Brasil dividido em regiões para fins de geração de energia zero carbono.

A iniciativa de gerar energia com os tipos de biomassas que seriam descartadas no meio ambiente vai ao encontro da estratégia de sustentabilidade das indústrias nacionais.

Desenvolvemos uma avaliação técnica e econômica da produção e dos usos da biomassa agroindustrial e sucroenergética e da quantificação dos recursos disponíveis e a valorização de externalidades. A base econômica da agricultura e seus produtos, sustenta uma cadeia produtiva que tem participação fundamental na economia do país.

O Atlas tem como escopo principal, o levantamento do quantitativo de geração de biomassa agroindustrial e sucroenergético e uma estimativa do estoque de biomassa que podem ser aproveitados para uso energético.

O Brasil tem expressiva participação no setor agroindustrial e sucroenergético, tanto pelo número de empresas ligadas ao setor, como pela variedade e qualidade de produtos obtidos.

Por essa razão, o Atlas desenvolve um mapeamento da cadeia da produção agroindustrial e sucroenergético, a quantificação e disponibilidade de biomassa e o monitoramento do suprimento é fundamental para o desenvolvimento sustentável.

INTRODUÇÃO



www.kotly.graso.pl

Para atender ao escopo dos trabalhos do Atlas:

i) Realizamos um amplo estudo da produção e da disponibilidade de biomassa da cadeia agroindustrial por regiões.

ii) Modelo de negócios entre os players produtores e do gerenciamento da cadeia de suprimento de biomassa agroindustrial.

iv) Analise o estoque de biomassa agroindustrial que pode ser aproveitada para uso energético.

E de um desk study sobre as reais oportunidades para uso para suprimento energético.

Breve Apresentação do Trabalho, Objetivos e Justificativas. A ampliação da geração de energia no Brasil vai demandar de uma ampliação do fornecimento dos tipos de biomassa.

Desenvolvemos o Atlas avaliando o potencial para garantia de fornecimento de biomassa das culturas agrícolas do algodão, amendoim, arroz, café, Cana-de-açúcar, Feijão, milho, soja, sorgo e trigo e de outras culturas adicionais como açaí, babaçu, coco verde, fruticultura, laranja, mandioca e outros.

As indústrias com projetos de descarbonização necessitam um maior contingenciamento de biomassa para geração de energia, justificando-se o trabalho do Atlas envolvendo os tipos de biomassa de fontes renováveis de origem da agricultura e do beneficiamento agroindustrial e sucroenergético.

INTRODUÇÃO



Justifica-se este Atlas dentro de uma estratégia de estruturação na produção e no consumo energético dos tipos de biomassa agroindustrial e sucroenergético através de um estudo de disponibilidade, potencialidade e de fornecimento (segurança energética) de biomassa carbono zero para reduzir a demanda por produtos intensivos em carbono no setor por meio da economia circular, inclusive por meio da simbiose industrial com o uso energético da biomassa. Os resultados apresentados poderão servir de base para uma melhor avaliação das indústrias para o uso sustentável e econômico da biomassa agroindustrial e sucroenergética para geração de energia.

Atlas Brasileiro de Biomassa. O Atlas vai envolver uma análise técnica de potencialidade dos tipos de biomassa de origem da agricultura, agroindustrial e sucroenergético. Foi efetuado uma prospecção de disponibilidade de biomassas alternativa. . Matéria-prima da agricultura e sucroenergético que são um passivo ambiental das atividades econômicas em algumas regiões e podem ser utilizadas (logística reversa). Pelo setor industrial

Manteremos em planilhas com os dados de avaliação com a previsibilidade de cinco anos para a garantia do processo térmico da indústria com dados informativos de contato e de bases de cálculo e estimativas de um quantitativo de biomassa, dos preços e custos e da logística de transporte.

INTRODUÇÃO



Os trabalhos desenvolvidos no Atlas envolvem todo o território nacional com mais de 300 mapas nacionais e regionais para uso técnico e industrial. O material vai considerar o processamento necessário para atender as especificações e características dos tipos de biomassa da agricultura e sucroenergética para a queima, como por exemplos: picagem, moagem, secagem, peneiramento, separação de materiais indesejáveis e compactação.

Todos os tipos de combustíveis terão uma análise de composição físico-química e a produção nacional com uma metodologia de avaliação de produção e de disponibilidade dos tipos de biomassa.

A origem da biomassa deverá ser rigorosamente rastreável com uma planilha dos produtores por região. Um fator importante para minimizar os custos de logística e para maximizar o rendimento térmico envolve o fator de avaliação da umidade e da densidade dos tipos de biomassa que consta no Atlas.

Importante uma avaliação das características dimensionais que aplicamos aos resíduos de biomassa das regiões do estudo. Depois avaliamos os custos (logística de transporte). Dos tipos de biomassas disponíveis e lícitas e de disponibilidade para uso energético para descarbonização industrial.

INTRODUÇÃO

Exemplo do Mapa Brasileiro de localização dos estados produtores da cana-de-açúcar

ABIB BRASIL BIOMASSA ATLAS BRASILEIRO BIOMASSA SUCROENERGÉTICO
MAPA DADOS PRODUÇÃO SUCROENERGÉTICO CULTURA CANA-DE-AÇÚCAR



Valor da produção 93.478.262 Mil Reais (2022)
Quantidade produzida 724.428.135 Toneladas (2022)
Área colhida 9.870.590 Hectares (2022)
Estabelecimentos 171.348 Unidades (2017)
Rendimento médio 73.393 Kg por Hectare (2022)
Maior produtor São Paulo (2022) FONTE IBGE

INTRODUÇÃO

Exemplodo do Mapa Brasileiro do quantitativo disponível biomassa da cana-de-açúcar (bagaço)- Região Centro-oeste

**ABIB BRASIL BIOMASSA ATLAS BRASILEIRO BIOMASSA CENTRO-OESTE
MAPA CENTRO OESTE DISPONIBILIDADE BIOMASSA CANA-DE-AÇÚCAR BAGAÇO**

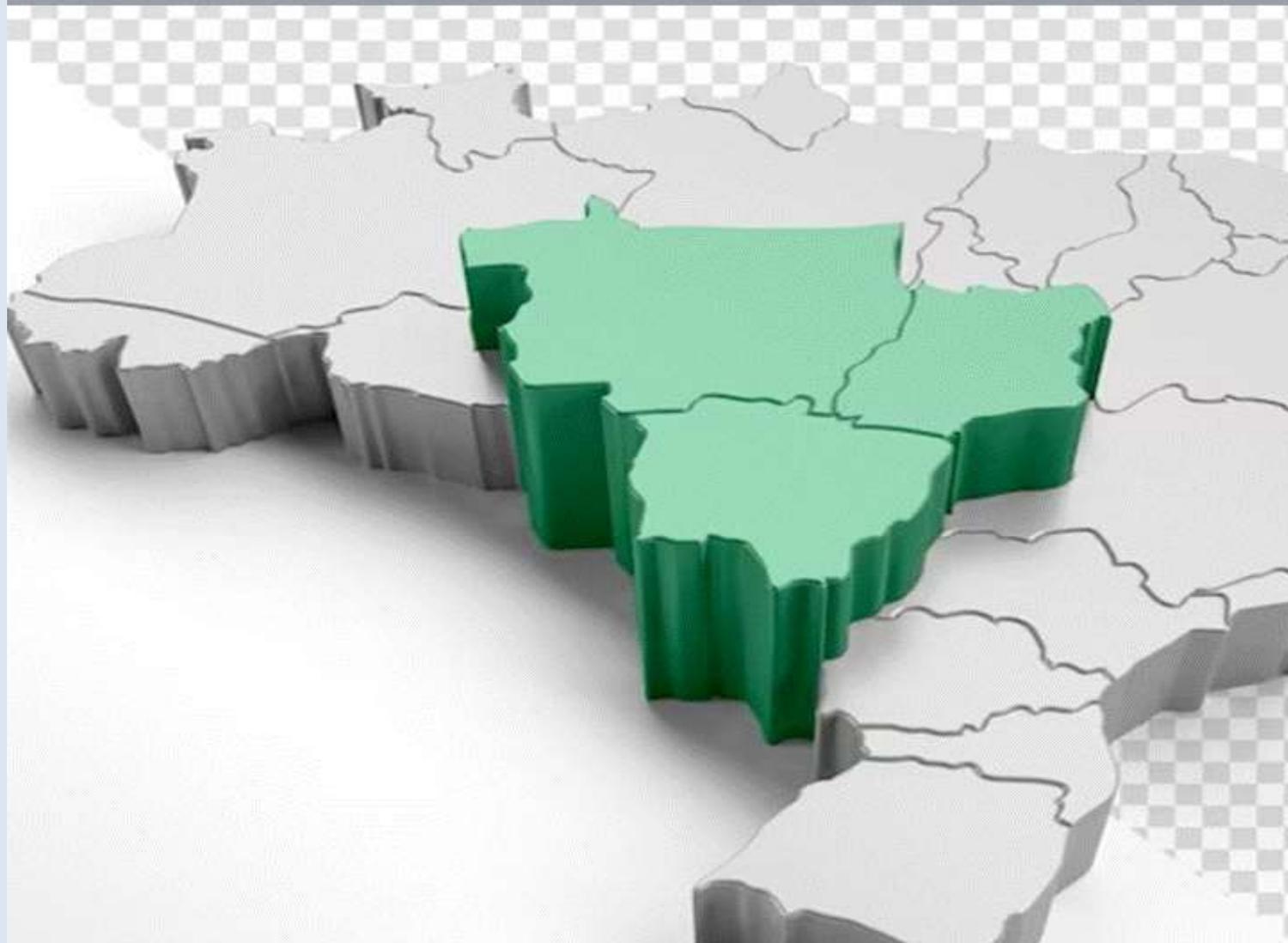


DESCRIPTIVO DE BIOMASSA CANA DE AÇÚCAR BAGAÇO	REGIÃO CENTRO OESTE
Cana-de-Açúcar	137 086 532
Fator Residual Quantitativo Bagaço (Ton matéria/Ton produzida)	28%
Quantitativo Geração de Resíduos (ton)	38.384.228
Fator Biomassa não Aproveitada (FAO e entidades)	37,5%
Quantitativo de Biomassa Agrícola Disponível (ton)	14.394.085

INTRODUÇÃO

Exemplo do Mapa Brasileiro do quantitativo disponível biomassa da cana-de-açúcar (palha)- Região Centro-oeste

**ABIB BRASIL BIOMASSA ATLAS BRASILEIRO BIOMASSA CENTRO-OESTE
MAPA CENTRO OESTE DISPONIBILIDADE BIOMASSA CANA-DE-AÇÚCAR PALHA**



DESCRIPTIVO DE BIOMASSA CANA DE AÇÚCAR PALHA	REGIÃO CENTRO OESTE
Cana-de-Açúcar	137 086 532
Fator Residual Quantitativo Palha (Ton matéria/Ton produzida)	24%
Quantitativo Geração de Resíduos (ton)	32.900.767
Fator Biomassa não Aproveitada (FAO e entidades)	70,45%
Quantitativo de Biomassa Agrícola Disponível (ton)	23.178.590

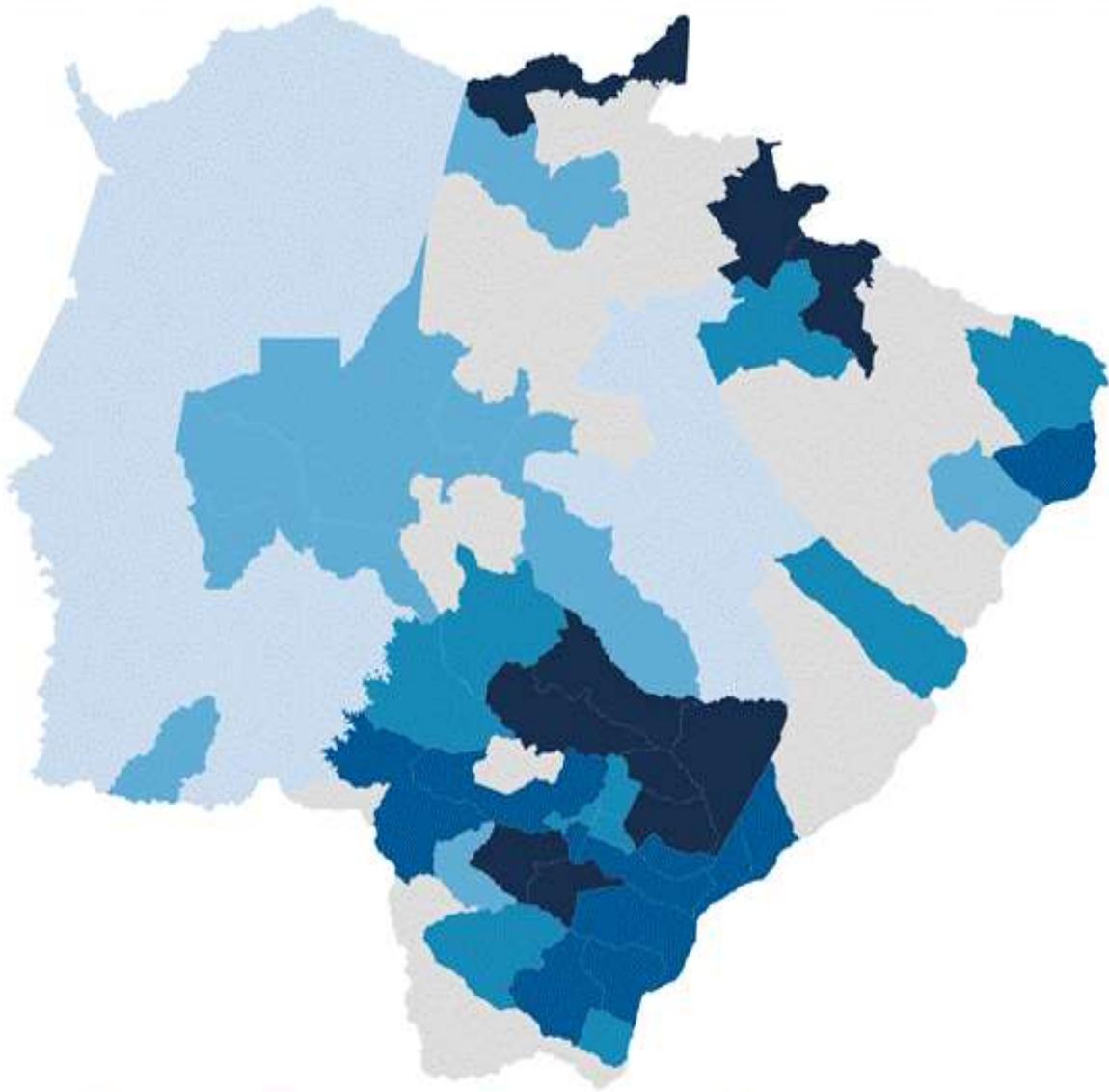
INTRODUÇÃO

Exemplo do Mapa da produção da cultura da cana-de-açúcar no Estado do Mato Grosso do Sul

ABIB BRASIL BIOMASSA

ATLAS BRASILEIRO BIOMASSA SUCROENERGÉTICO

MAPA PRODUTORES MATO GROSSO SUL SUCROENERGÉTICO CANA-DE-AÇÚCAR



Valor da produção 5.953.495 Mil Reais (2022)

Quantidade produzida 40.758.940 Toneladas (2022)

Área colhida 631.534 Hectares (2022)

Estabelecimentos 1.715 Unidades (2017)

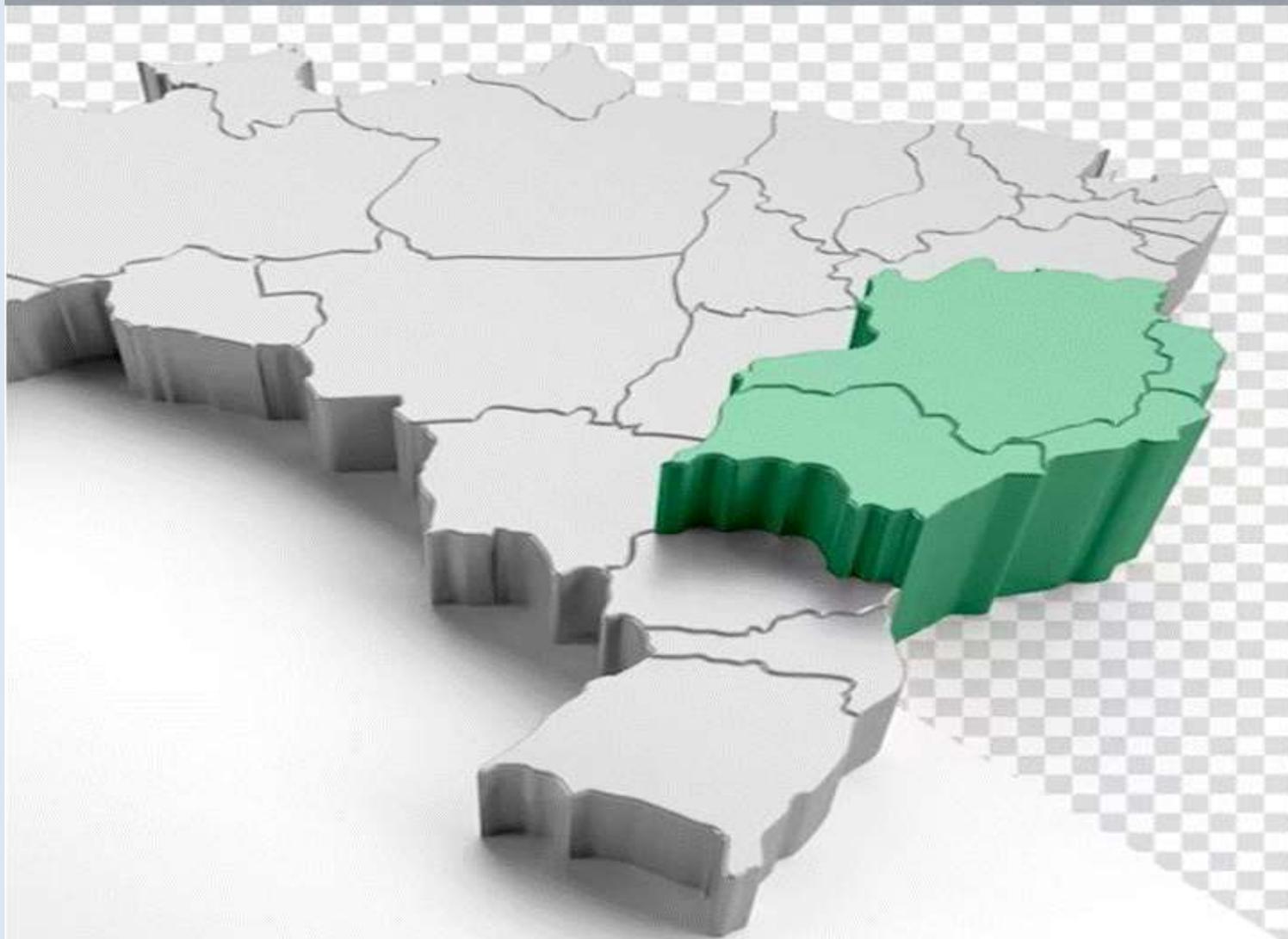
Rendimento médio 64.540 Kg por Hectare (2022)

Maior produtor Nova Alvorada do Sul - MS (2022) FONTE IBGE

INTRODUÇÃO

Exemplo do Mapa Brasileiro do quantitativo disponível biomassa da cana-de-açúcar (bagaço)- Região Sudeste.

**ABIB BRASIL BIOMASSA ATLAS BRASILEIRO BIOMASSA REGIÃO SUDESTE
MAPA SUDESTE DISPONIBILIDADE BIOMASSA CANA-DE-AÇÚCAR BAGAÇO**



DESCRIPTIVO DE BIOMASSA CANA DE AÇÚCAR BAGAÇO	REGIÃO SUDESTE
Cana-de-Açúcar	445 043 510
Fator Residual Quantitativo Bagaço (Ton matéria/Ton produzida)	28%
Quantitativo Geração de Resíduos (ton)	124.612.182
Fator Biomassa não Aproveitada (FAO e entidades)	37,5%
Quantitativo de Biomassa Agrícola Disponível (ton)	46.729.568

INTRODUÇÃO

Exemplo do Mapa Brasileiro do quantitativo disponível biomassa da cana-de-açúcar (palha)- Região

ABIB BRASIL BIOMASSA ATLAS BRASILEIRO BIOMASSA REGIÃO SUDESTE
MAPA SUDESTE DISPONIBILIDADE BIOMASSA CANA-DE-AÇÚCAR PALHA



DESCRIPTIVO DE BIOMASSA CANA DE AÇÚCAR PALHA	REGIÃO SUDESTE
Cana-de-Açúcar	445 043 510
Fator Residual Quantitativo Palha (Ton matéria/Ton produzida)	24%
Quantitativo Geração de Resíduos (ton)	106.810.442
Fator Biomassa não Aproveitada (FAO e entidades)	70,45%
Quantitativo de Biomassa Agrícola Disponível (ton)	75.247.956

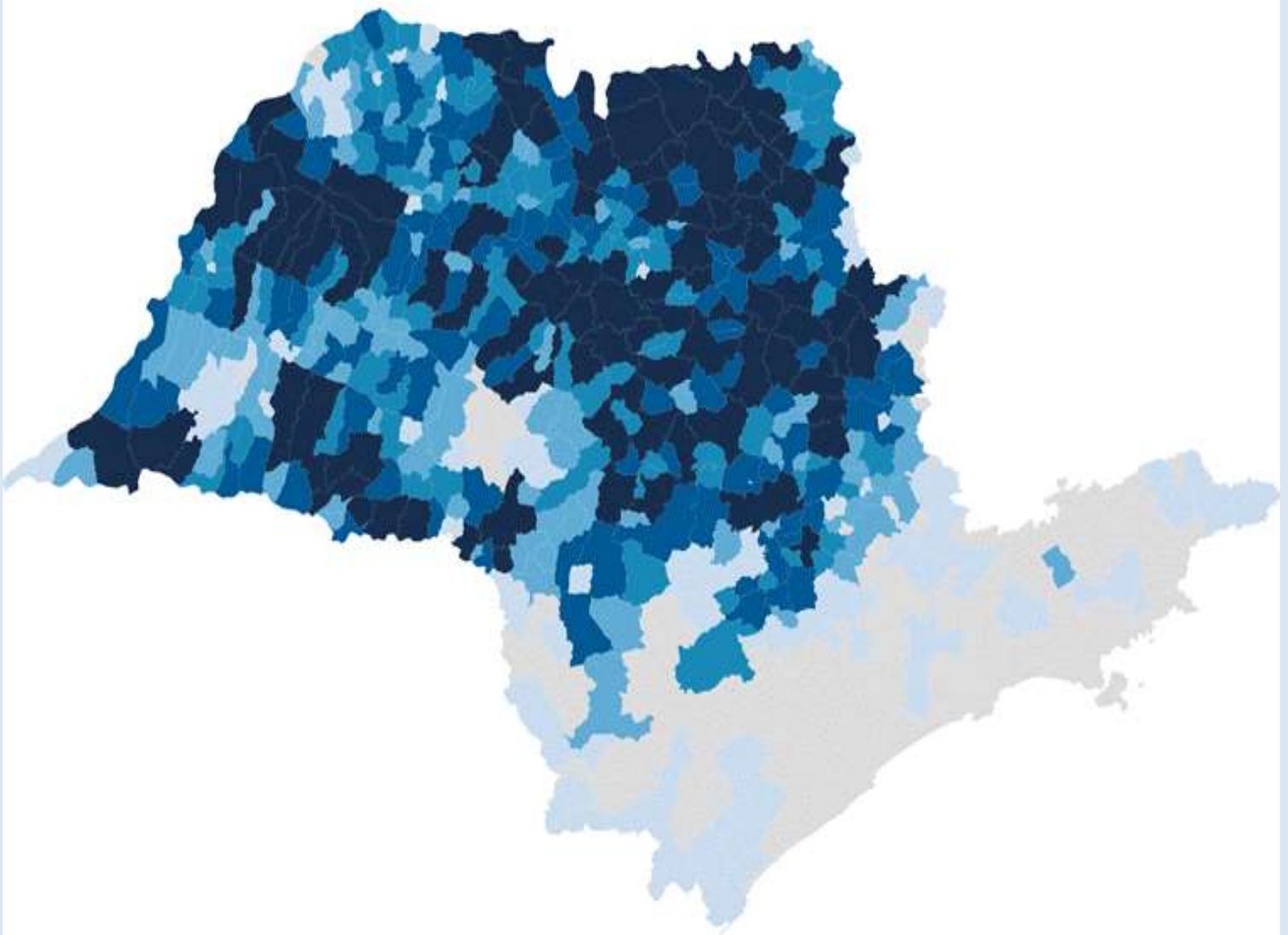
INTRODUÇÃO

Exemplo do Mapa da produção da cultura da cana-de-açúcar no Estado de São Paulo

ABIB BRASIL BIOMASSA

ATLAS BRASILEIRO BIOMASSA SUCROENERGÉTICO

MAPA PRODUTORES SÃO PAULO SUCROENERGÉTICO CANA-DE-AÇÚCAR

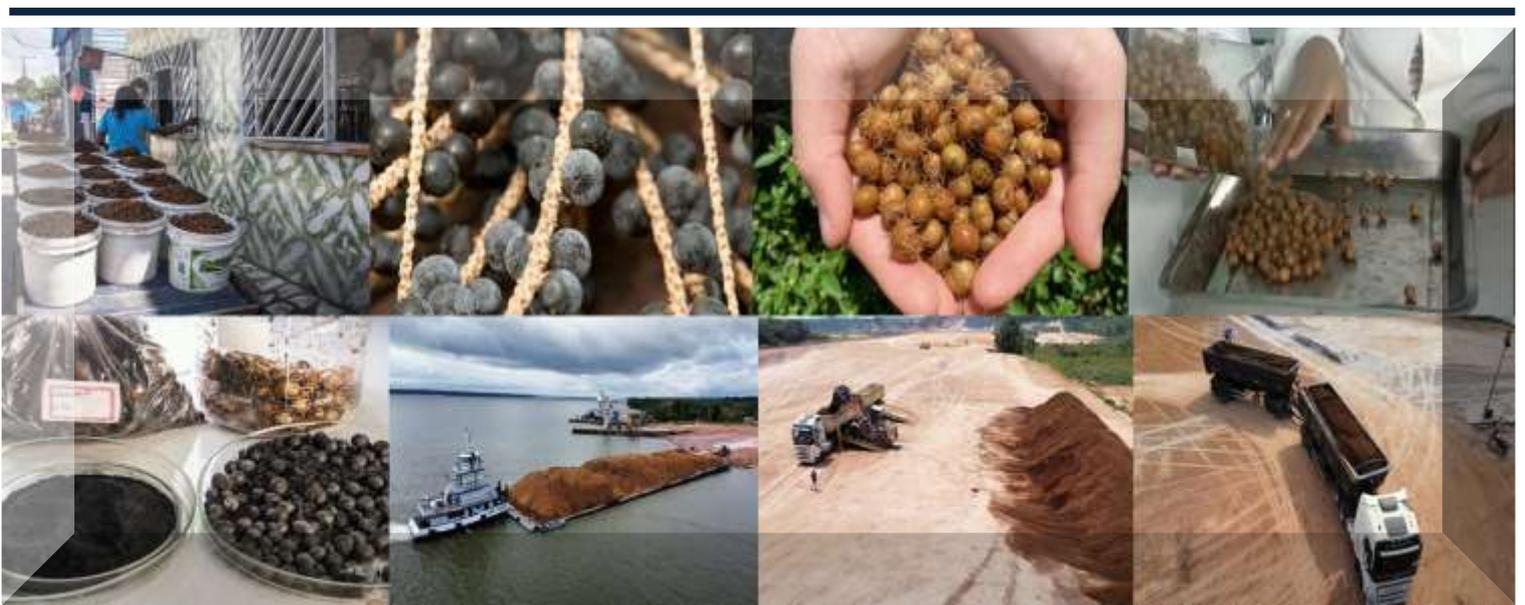


Valor da produção 50.649.003 Mil Reais (2022)
Quantidade produzida 420.724.619 Toneladas (2022)
Área colhida 5.491.033 Hectares (2022)
Estabelecimentos 15.002 Unidades (2017)
Rendimento médio 76.620 Kg por Hectare (2022)
Maior produtor Barretos - SP (2022) FONTE IBGE

INTRODUÇÃO

Diretrizes de Valoração Quantitativa dos Resíduos. O peso dos resíduos gerados no mapeamento nas principais culturas da agricultura e sucroenergético foi estimado a partir de dados encontrados na literatura internacionais e nos indexadores da FAO e da Brasil Biomassa. Com estes dados, foi estimado o fator residual, o qual representa a porcentagem da biomassa total correspondente aos resíduos gerados durante o processamento dos produtos e a sua disponibilidade. Aplicando este fator residual à parcela da produção das culturas processadas estimou-se o montante de resíduos gerados. Não será focado no mapeamento apenas o potencial, mas principalmente a disponibilidade de vários tipos de biomassa e uma avaliação das tecnologias de conversão.

Base de Dados do Mapeamento dos Tipos de Biomassa. Utilizamos como referência as bases de dados estatísticos dos principais organismos dedicados à tarefa de quantificação destes parâmetros no Brasil que destacamos: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, do Governo Federal - Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão – MP. Com as publicações Produção Agrícola Municipal - Cereais, Leguminosas e Oleaginosas; Produção Agrícola Municipal - Culturas Temporárias e Permanentes. Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura do IBGE e dados da Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB, do Ministério da Agricultura. Utilizamos ainda como pesquisa ao Serviço Florestal Brasileiro. Sebrae. Cenbio. Embrapa. Associação Produtores, IBÁ. Secretaria estadual de abastecimento e agricultura e o banco de dados da ABIB Associação Brasileira das Indústrias de Biomassa e Energia Renovável



INTRODUÇÃO



Dados de Biomassa. O Atlas fornece mapas e informações sobre e potenciais recursos de biomassa. Os recursos de biomassa que estamos avaliando incluem resíduos da produção da agricultura (no campo como material restante das operações de colheita agrícola) e do beneficiamento agroindustrial (como material residual do processamento e de recursos de pós-processamento) e sucroenergético (palha e bagaço da cana-de-açúcar).

Com base nos dados da produção foram feitas estimativas dos montantes de resíduos gerados pelas atividades da agricultura, e agroindústrias associadas, e do potencial energético destes resíduos. Foram avaliadas as principais culturas agrícolas brasileiras, segregadas em culturas temporárias e permanentes e os resíduos resultantes da produção sucroenergética.

Os resultados apresentados poderão servir de base para uma melhor avaliação do setor industrial e para a análise de possibilidades econômicas de utilização dos resíduos para um processo de energia.. As seções foram estruturadas com introdução (considerações gerais), escopo e metodologia, resultados e considerações acerca dos resultados.

INTRODUÇÃO

Os dados e a descrição dos métodos utilizados para os cálculos da geração de resíduos e utilização potencial na geração de energia são demonstrados na metodologia. Os resultados são apresentados neste Atlas.

Biomassa Agroindustrial Carbono Zero. O Atlas foi desenvolvido pela Associação Brasileira das Indústrias de Biomassa e Energia Renovável e pela Brasil Biomassa Consultoria Engenharia e Tecnologia para ajudar o setor industrial para atender suas necessidades energéticas – descarbonização industrial como uma fonte segura de fornecimento com dados técnicos de produção e de disponibilidade de biomassa. Além de informações sobre a localização e quantidade de biomassa existente e potencial e disponibilidade, o estudo inclui dados sobre infraestrutura (por exemplo, transporte) para ajudar a determinar a viabilidade do projeto energético.

Metodologia do Atlas Brasileiro Biomassa Agricultura Agroindustrial e Sucroenergético. Desenvolvemos uma metodologia de avaliação técnica da valoração dos tipos de biomassa de origem da agricultura e do beneficiamento agroindustrial e sucroenergético. E uma análise do cenário em relação à geração de resíduos e ao seu potencial energético e sua disponibilidade e aos impactos potenciais decorrentes como uma forma de mitigação das emissões de carbono e o uso como uma fonte de energia limpa zero carbono para descarbonização industrial.

Nos aspectos metodológicos os estudos desenvolvidos neste Atlas são estruturados na seguinte forma:



INTRODUÇÃO

Avaliação do potencial de biomassa de origem da agricultura e do beneficiamento agroindustrial e sucroenergético, valorando os resíduos gerados em cada uma das culturas com a denominação do potencial de geração de resíduos para geração de energia.

Avaliação do descritivo do quantitativo dos resíduos gerados pela agricultura e agroindustrial (culturas agrícolas) e sucroenergético denominando por geração total de biomassa) por região e pelos setores industriais tendo uma tendência final do volume total de biomassa disponível na região para uso energético.

Avaliação da disponibilidade de biomassa agroindustrial e sucroenergético com o acesso comercial na região tipificando a sua disponibilidade e um preço por fonte produtiva (custo por fonte) para uma viabilidade econômica, bem como a tendência de disponibilidade futura (volume e custo).

Avaliação de mercado e dos concorrentes envolvendo a geração e a avaliação do potencial econômico Poltorr (energia potencial por biomassa e custo) avaliando ainda os valores dos custos logísticos, definição do mercado potencial e de outros fatores relevantes.

Destarte ainda os estudos finais, que podem compreender a integração dos estudos de oferta e de demanda de biomassa, inclusive a reavaliação das projeções iniciais de consumo dos energéticos, vis-à-vis aspectos de estratégia comercial, que podem culminar com as projeções finais de consumo e de oferta interna de biomassa.



INTRODUÇÃO

Plataforma de Dados de Biomassa. O mapeamento consiste no desenvolvimento de uma plataforma de dados de biomassa, informação sobre os recursos energéticos de cada tipo de biomassa. Os mapas são fundamentais para a localização dos resíduos energéticos.

Estes mapas estarão automaticamente disponíveis na base de dados para a utilização. A plataforma de dados é bastante elaborada com os dados dos produtores e a sua capacidade de especificar dados por tipos de biomassa e um quantitativo a ser utilizado para projetos energéticos.

Sistema de Dados de Produção e Disponibilidade de Biomassa. O Atlas tem dois componentes principais: o sistema de dados de produção e de disponibilidade de biomassa com u sistema de desenvolvimento energético e um sistema de informações geográficas (SIG).

Que fornece recursos na área de localização. Um sistema de planilha dos produtores ea capacidade de produção e da geração dos resíduos que podem ser aproveitados pela empresa.

Resultados do Atlas Biomassa. Os resultados apresentados poderão servir de base para uma melhor avaliação dos impactos ambientais e para a análise de possibilidades econômicas de utilização dos resíduos da colheita na agricultura e do beneficiamento agroindustrial e sucroenergético na geração de energia por meio de aproveitamento da biomassa para descarbonização industrial.



INTRODUÇÃO



Objetivos Específicos do Atlas. Os objetivos específicos do Atlas: Identificar e quantificar os resíduos, rejeitos e subprodutos gerados na agricultura e no beneficiamento agroindustrial e sucroenergético e quantificar o potencial total e a disponibilidade para geração de energia ou para projetos de descarbonização industrial. Um dos objetivos é a segurança de fornecimento de matéria-prima para uso direto na caldeira industrial. A percepção da problemática energética, o uso de resíduos que são de um passivo ambiental é uma alternativa sustentável para a geração de energia na indústria com benefícios na geração de crédito de carbono ou para uso em projetos sustentáveis.

O objetivo principal do trabalho consiste em desenvolver novas tecnologias de análise, baseadas em Sistemas de Informação Geográfica (SIG), para elaboração do Atlas. Serve como um recurso de informação sobre processos de produção de energia a partir de biomassa e os prováveis impactos na cadeia de valor em indicadores econômicos e ambientais, na geração de empregos, no impacto nas economias rurais e municipais.

Na mitigação de gases de efeito estufa (GEE) e prováveis subsídios necessários para tornar a biomassa com um produto energético competitivo em termos de custos e na logística. No item referente às considerações acerca dos resultados, é realizada uma breve análise. São apresentados os impactos ambientais dos resíduos.

Planos e programas existentes e legislação atual sobre o tema, finalizando com uma análise integrada dos resultados e considerações finais. Este relatório tem como objetivo principal, realizar o diagnóstico da geração de resíduos nos setores da agricultura e agroindústria e sucroenergético, visando subsidiar uma decisão técnica da empresa para fins de energia.

INTRODUÇÃO

Os objetivos específicos deste Atlas visa:

- Identificar e quantificar os resíduos, rejeitos e subprodutos gerados na agricultura, agroindustrial e sucroenergético.
- quantificar o potencial total de geração de energia a partir dos resíduos gerados (biomassa.
- identificar os impactos ambientais potenciais dos resíduos gerados, mostrando os principais problemas atuais e futuros; e
- analisar o cenário brasileiro e regional em relação à geração de resíduos e ao seu potencial energético para uma avaliação técnica da empresa para o desenvolvimento de projetos energéticos.

Fatores Básicos da Produção, Potencialidade e Disponibilidade de Biomassa. O Atlas incorpora informações sobre os fatores básicos envolvidos na produção dos tipos de biomassa de origem agroindustrial e sucroenergético, sua potencialidade e quantitativo em disponibilidade, rendimento e de uma variedade de recursos para o uso energético.



INTRODUÇÃO



1.7. Equipe Responsável. Nossa abordagem considera o elemento humano fundamental para que os objetivos sejam atendidos. Dessa forma, procuramos formar uma equipe com total expertise e domínio das áreas de levantamento técnico e de consumo e na área de biomassa florestal e da madeira para o projeto industrial de produção de pellets. O projeto é conduzido por profissionais especializados na área florestal/industrial, mercado e gestão de negócios. O projeto consultivo é conduzido por profissionais especializados em avaliação de empresas produtoras e consumidoras de biomassa, engenharia industrial e projetos, mercado nacional e gestão de negócios e assessoria financeira e finanças corporativas da Brasil Biomassa.

Coordenado pelo consultor Celso Oliveira, Consultor especializado em desenvolvimento de projetos industriais sustentáveis zero carbono e na área de biomassa, biogás, biocarbono, pellets e bioenergia. Formação em contencioso jurídico e direito empresarial internacional formado pela PUC-PR e Especialização em Bioenergia e Biomassa pela Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Lisboa Portugal. . Autor das Obras Energia Renovável, Wood Pellets Brasil e Biomassa e Bioenergia. Diretor Executivo da Brasil Biomassa e Energia Renovável empresa responsável pelo desenvolvimento de 159 projetos industriais no Brasil, Estados Unidos e Europa. Conferencista com mais de cento e cinco palestras em Congressos nacionais e Internacionais com destaque All About Energy, Biomass Investing Brazil, Energy Summit e América Pulp & Paper Outlook Conference. Diretor Executivo da European Energy SRL. Coordenador do Congresso Brasileiro de Biomassa e Bioenergia. Convidado pelo Governo Federal para a participação da Missão Brasil Holanda Acordo Bilateral de Bioenergia e Biomassa. Presidente da Associação Brasileira das Indústrias de Biomassa e Energia Renovável e Diretor Executivo do Instituto Brasileiro Pellets, Biomassa e Briquete (IBP).



Dentre os objetivos da Brasil Biomassa, o principal de prover soluções de geração de energia limpa e no desenvolvimento de projetos sustentáveis com fontes renováveis zero carbono (mudança da matriz energética industrial que utilizam os combustíveis fósseis como os derivados do petróleo como o coque, GLP, carvão, gás natural para o uso energético com a biomassa), criando valor econômico e de longo prazo.

A Brasil Biomassa atua como uma protagonista para o setor industrial, estimulando na migração de um modelo energético baseado em combustíveis fósseis para um biocombustível como a biomassa, biogás (biometano, CO2 industrial, biofertilizante e amônia verde), biocarbono (bio-óleo, gás sintético), bioenergia, briquete e pellets (agropellets de biomassa agrícola, biopellets da cana-de-açúcar e capim elefante e sorgo e woodpellets dos tipos de madeira da extração vegetal e da silvicultura).

A Brasil Biomassa apresenta soluções eficientes de fonte de energia carbono zero, atuando desde a consultoria (plano de negócios e de viabilidade econômica) especializada (com um plus do mapeamento dos tipos de biomassa para o desenvolvimento de projetos energético e suprimento) e uma engenharia (conceitual e detalhamento com avaliação capex e opex) e uma inovadora tecnologia (modular, completa e móvel) industrial de produção de pellets (agro de resíduos da agricultura e de biopellets biomassa da cana-de-açúcar) de madeira (extrativismo e silvicultura com a biomassa sustentável), com a tecnologia industrial de produção de biogás (digestor e sistema de biometano, CO₂ industrial, biofertilizantes e amônia verde), para a produção de biocarbono (sistema de pirólise de baixa e alta temperatura com a possibilidade de produção do bio-óleo, gás síntese e biochar) como fonte energética para descarbonização do setor siderúrgico e cimenteiro, da produção do briquete carbonizado ou briquete verde, tecnologia de torrefação da biomassa (produto altamente energético) e o black-pellets.

Nosso trabalho visa trazer vantagens ambientais sob dois aspectos principais: primeiro, por desenvolver um mapeamento dos tipos de biomassa visando o aproveitamento dos resíduos (florestal e da madeira, agricultura e agroindustrial e sucroenergético) que são descartados e que geram um grave problema ambiental; e em segundo no aproveitamento dos resíduos para o desenvolvimento de projetos sustentáveis ou para geração direta de energia limpa e renovável.



Sendo a principal empresa do setor de consultoria especializada no desenvolvimento de projetos sustentáveis agregando mais de 22 profissionais na área de consultoria técnica, engenharia industrial e florestal, processo e estudo de mercado, economia e planejamento estratégico e marketing internacional. E a expertise do mapeamento para suprimento energético (produção, disponibilidade, preços e a logística) os tipos de biomassas de origem sustentável da colheita florestal (silvicultura e extração) e da madeira e das culturas agrícolas (açaí, algodão, amendoim, arroz, babaçu, cacau, café, castanha do brasil, cevada, coco verde, feijão, fruticultura/laranja/uva, milho, soja, trigo e sorgo) e sucroenergético (cana-de-açúcar) para atender a demanda energética industrial.



Trabalhamos com o mapeamento de suprimento energético com lastro em nosso banco de dados dos players produtores de biomassa para segurança e garantia plena de fornecimento para:

Descarbonizar as instalações industriais (caldeira de gás, óleo, glp para biomassa zero carbono) e instalações de aquecimento (todo o setor industrial que necessita vapor industrial) e resfriamento (frio industrial) e para geração de energia e no desenvolvimento de plantas industriais UTE (produção de energia elétrica) e cogeração de energia (participação de leilões de energia) com uma fonte segura de suprimento.

Mudar de combustível convencional (origem fósseis em matriz energética) para uma fonte de baixo carbono e para alimentar seus ativos (UHE) e unidades de cogeração de energia.

A Brasil Biomassa com vasta expertise de sua equipe de gerenciamento, engenharia, fabricação e implantação, sendo referência na criação e implementação de projetos sustentáveis de alta performance (zero carbono) integrados para a indústria.

Modalidades de trabalho:

*Planejamento estratégico no desenvolvimento da planta industrial (plano de negócios e de viabilidade econômica, projeto de financiamento, estudo de mercado e marketing nacional e internacional para a venda da produção industrial).

*Mapeamento de suprimento energético dos tipos de biomassa para garantia do desenvolvimento do projeto ou para descarbonização industrial.

*Engenharia conceitual e de detalhamento e em fase industrial (viabilidade - capex - opex) e como EPC para o gerenciamento do projeto industrial.

*Tecnologia industrial com a segurança do fornecimento de biomassa para o desenvolvimento das plantas industriais (linha de crédito internacional dos equipamentos) de produção de biogás (biometano, CO2 industrial, biofertilizantes e amônia verde), de biocarbono (bio-óleo, gás síntese e biochar), de briquete carbonizado ou briquete verde, tecnologia de torrefação da biomassa (produto altamente energético) e de pellets (agropellets biomassa agrícola e agroindustrial e de biopellets biomassa da cana-de-açúcar, cana energia, capim elefante e sorgo) de madeira e black-pellets.

Somos a única empresa especializada no desenvolvimento projetos e estudos envolvendo agrobiomassa (biomassa da agricultura e do beneficiamento agroindustrial) para descarbonização industrial (mudança da matriz energética dos combustíveis fósseis, carvão, coque e gás natural para projetos energéticos utilizando como fonte os resíduos da agricultura e agroindustrial (palha do milho, soja, trigo, feijão e da biomassa do café, algodão, arroz, açaí, amendoim, coco babaçu, coco verde,, dendê e das gramíneas).

A Brasil Biomassa desenvolve(u) mais de 150 projetos industriais sustentáveis atuando desde o desenvolvimento do plano estratégico de negócios, mapeamento de fornecimento de matéria-prima florestal e da madeira, agricultura e agroindustrial e sucroenergético, estudo do sistema de transporte e logística de exportação, estudo de licenciamento ambiental, de viabilidade econômica com o melhor resultado financeiro e projeto de financiamento nacional ou internacional com a agência de fomento da Itália, engenharia conceitual e detalhamento básica e executiva, certificação nacional e internacional do produto e plano estrutural de marketing.

A Brasil Biomassa possui um canal especializado em projetos customizados e nossa equipe de engenharia e técnicos estão aptos a desenvolver as melhores soluções, nas mais diversas especificações, atendendo a necessidade, garantido maiores ganhos e conseqüentemente maior produtividade.



Assim trabalhamos com todas as indústrias do setor florestal e do processo industrial da madeira, indústrias de papel e celulose, laminação, compensados, painel de madeira e compensados e mdf, movelaria e agentes do setor de produção de biomassa e de resíduos industriais e arborização, construção civil e supressão florestal, produtores e diretores de empresas setor da agricultura e do beneficiamento agroindustrial e sucroenergético, empreendedores projetos inovadores, desenvolvedores de projetos e empresas de geração e produção de energia, investidores e com empresas que pretendem desenvolver as plantas industriais sustentáveis.



Desenvolvemos para o grupo Amaggi quantitativos da disponibilidade de biomassas alternativas de origem florestal e da madeira, dos resíduos da agricultura e do beneficiamento agroindustrial e sucroenergético para atender a demanda energética na sua filial em Itacoatiara na Região Norte. Avaliamos da disponibilidade de biomassa com o acesso comercial e um preço por fonte produtiva.

PROJETO DE MAPEAMENTO DOS TIPOS DE BIOMASSA PARA SUPRIMENTO ENERGÉTICO NA REGIÃO NORTE DESENVOLVIDO PELA BRASIL BIOMASSA PARA GRUPO AMAGGI

CLIENTE: AMAGGI AGROINDUSTRIAL

PROJETO : MAPEAMENTO BIOMASSA

REGIÃO DO ESTUDO: REGIÃO NORTE

ESTADOS: ACRE AMAPÁ AMAZONAS PARÁ RORAIMA RONDÔNIA

LOCALIZAÇÃO PLANTA: IITACOATIARA

ESTADO: AMAZONAS

SUPRIMENTO MAPEADO: 250.000 TON./ANO

Comporta em nosso banco de dados mais de 6.700 empresas cadastradas que atuam na área florestal e do setor de processamento industrial da madeira mais de 14.000 empresas cadastradas do setor da agricultura, do beneficiamento agroindustrial que trabalham com a cultura do açaí, castanha do pará, macaúba, mandioca, palma, milho, feijão e soja e sucroenergético. Além da abrangência do potencial de biomassa de outras culturas no Amazonas, Pará, Roraima, Rondônia e Amapá.

Desta forma foi efetuada a avaliação do valor energético da biomassa, a quantificação dos recursos disponíveis e a valorização de externalidades. Este trabalho desenvolveu ainda um levantamento de dados acerca da situação atual de aproveitamento florestal e industrial e dos resíduos, no sentido de projetar cenários e perspectivas. Nosso trabalho foi estruturado em torno de estratégias para descarbonização industrial por biocombustíveis renováveis como a biomassa através de um mapeamento de disponibilidade, potencialidade e de fornecimento de biomassa. Como adicional desenvolvemos um relatório em planilha com os principais produtores de biomassa (processada) e produtores florestais em planilha dos players com dados da empresa, localização completa e o nome do responsável pela empresa para a aquisição da biomassa para geração de energia.



**PROJETO INTERNACIONAL DE CO-GERAÇÃO
DE ENERGIA NA ÁFRICA DO SUL
DESENVOLVIDO PELA BRASIL BIOMASSA
CONSULTORIA ENGENHARIA PARA
BUILDING ITÁLIA**

CLIENTE: BUILDING

PROJETO : CO-GERAÇÃO CANA-DE-AÇÚCAR

PAÍS DO PROJETO: AFRICA DO SUL

LOCALIZAÇÃO PLANTA: AFRICA DO SUL

**PROJETO ESTRUTURAL : CO-GERAÇÃO DE
ENERGIA PALHA CANA-DE-AÇÚCAR**

A Brasil Biomassa foi contratada pela Building da Itália para atuação consultiva no Projeto MKUZE – África do Sul palha da cana de açúcar para o processo de geração de energia térmica. A nova central Mkuze seguirá a legislação sul-africana de “Small Scale Boilers”, a qual impõe um limite de 50 MWt PCI de entrada com uma central de energia. Avaliando o sistema de caldeira industrial, limpeza a seco da palha, enfardamento e a geração de energia com o uso da palha.



A Brasil Biomassa desenvolveu um plano estrutural de negócios e de viabilidade econômica, planejamento da planta industrial da maior unidade industrial mundial de biopellets da cana-de-açúcar em São Paulo com a produção anual de 144.000 ton. para a Cosan Biomassa do grupo Raizen. Atuamos na Engenharia industrial para estruturação do projeto e do dimensionamento da planta industrial.

**MAIOR PLANTA INDUSTRIAL MUNDIAL
BIOPELLETS CANA-DE-AÇÚCAR
DESENVOLVIDA PELA BRASIL BIOMASSA
CONSULTORIA COSAN BIOMASSA EM PLENO
FUNCIONAMENTO**

CLIENTE: COSAN BIOMASSA

PRODUTO: BIOPELLETS

TECNOLOGIA: INTERNACIONAL

LOCALIZAÇÃO PLANTA: JAÚ

ESTADO: SÃO PAULO

PRODUÇÃO INDUSTRIAL: 144.000 TON./ANO

Trabalhamos com checagem de campo para confirmação dos dados coletados junto a Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento sobre os produtores da cana-de-açúcar (área de plantio e de colheita da cana-de-açúcar). O presente trabalho contemplou, portanto, um potencial disponível de quase 4.800.000 toneladas de palha da cana-de-açúcar e de quase 2.780.000 toneladas de bagaço da cana-de-açúcar disponível no Estado de São Paulo (quarenta municípios).

Estruturou um modelo de negócio sustentável e inovador para implantação da maior unidade industrial mundial de processamento de biopellets com o uso da biomassa da palha e do bagaço da cana-de-açúcar em pleno funcionamento na cidade de Jaú Estado de São Paulo.

Na engenharia de projetos com uma linha de equipamentos de pellets linha de crédito pelo Finep.

Na engenharia conceitual do projeto com um completo estudo de viabilidade financeira, calculando a taxa de retorno e o payback do empreendimento. Além de todas as estimativas de CAPEX e OPEX, no projeto básico também são contemplados os balanços de massa, balanços de vapor e balanços hídricos, a relação dos equipamentos e construções necessárias, o layout da indústria, os levantamentos e o cronograma de engenharia. Teste industrial de qualidade na Drax Energy UK e Dong Energy DI e Sumitomo JP.



**MAPEAMENTO ÁREAS INDUSTRIAIS E
PLANTA INDUSTRIAL BIOPELLETS CANA
ENERGIA DESENVOLVIDA PELA BRASIL
BIOMASSA CONSULTORIA ENGENHARIA
PARA GRUPO EBX EIKE BATISTA**

CLIENTE: EBX

PRODUTO: MAPEAMENTO RJ ES MG

TECNOLOGIA: INTERNACIONAL

LOCALIZAÇÃO: I RJ ES MG

**TIPO: PROJETO INDUSTRIAL BIOPELLETS
CANHA ENERGIA**

A Brasil Biomassa foi contratada pelo Grupo EBX Eike Batista para o desenvolvimento de um mapeamento de áreas para plantações de cana de energia e no desenvolvimento de uma planta industrial híbrida para a produção de biopellets e de biogás a ser instalada no Porto de Açu em São João da Barra, norte do Estado do Rio de Janeiro, envolvendo os estados de Rio de Janeiro, Espírito Santo e Minas Gerais.

Neste estudo estavam relacionados aos procedimentos e de normas técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto para localização de áreas disponíveis para plantações de cana de energia.

**MAPEAMENTO DISPONIBILIDADE: ÁREA
DISPONÍVEL PARA PLANTAÇÃO CANA
ENERGIA 101.342 HECTARES**

**POTENCIAL TOTAL CANA ENERGIA
5.115.931 TON. QUANTITATIVO RESÍDUOS
BIOMASSA (28%) 2.432.460 TON.**

A Brasil Biomassa desenvolveu com sucesso projetos e estudos de viabilidade no aproveitamento e o uso da cana de energia para o processamento de biopellets para a IKOS Internacional do Grupo Eike Batista, uma unidade industrial com a produção anual de 1.600.000 mt/ano onde a instalação compõem uma unidade de armazenamento de matéria-prima e duas instalações industriais (primeira de moagem e secagem industrial e uma segunda para o processo de peletização e resfriamento de biopellets).



A Brasil Biomassa está desenvolvendo uma planta industrial de agropellets, biogás e biometano com adicional da produção de CO₂ industrial e de amônia verde com o substrato da casca de coco verde. Fizemos uma avaliação dos termos econômicos envolvendo a viabilidade na produção de biogás, biometano, CO₂ industrial e amônia Verde possibilitando o desenvolvimento técnico da geração de energia por biogás a partir da biomassa do coco verde. A Brasil Biomassa atuou na engenharia industrial para estruturação do projeto e do dimensionamento da planta industrial de biogás e biometano. Atuação como EPC para o gerenciamento para garantia de matéria-prima/substrato. A Brasil Biomassa é especializada no desenvolvimento de projetos sustentáveis para a produção de biogás, biometano, gás carbônico industrial, biofertilizantes e amônia verde (mapeamento dos tipos substratos).

**PROJETO HÍBRIDO AGROPELLETS E BIOGÁS
E BIOMETANO COM A FIBRA COCO VERDE
DESENVOLVIMENTO PELA BRASIL
BIOMASSA PARA A FIBRACOCO NO ESTADO
DO CEARÁ**

CLIENTE: FIBRACOCO

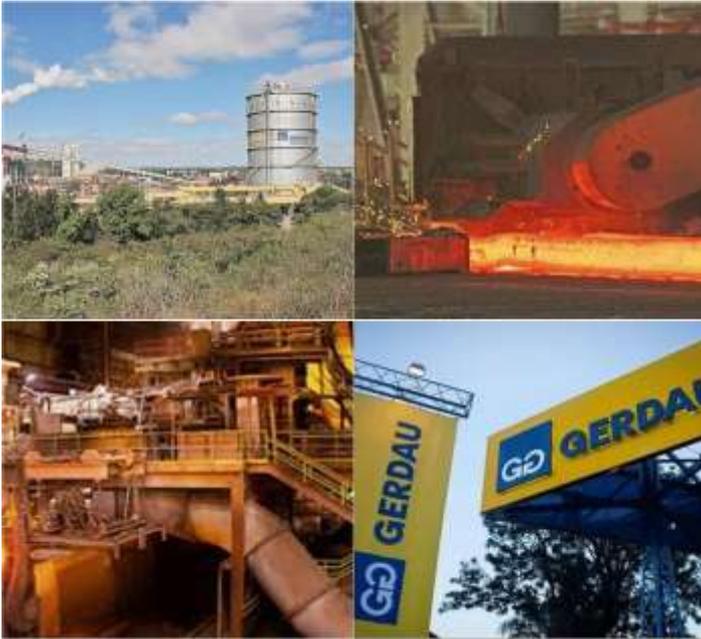
**PROJETO : AGROPELLETS BIOGÁS
BIOMETANO FIBRA COCO VERDE**

REGIÃO DO ESTUDO: ESTADO DO CEARÁ

PLANTA : 120.000 TON./ANO

**COMISSIONAMENTO E START-UP:
CONCLUSÃO PREVISTA PARA 2026**

O objetivo do projeto é a produção de biogás como uma fonte renovável de energia para a empresa, e de biometano como substituto do gás natural e para abastecimento da frota de veículos da empresa em quantitativo anual de 17.500.000 m³/ano e adicionalmente a produção de CO₂ industrial e de 100.000 toneladas de Amônia Verde com os tipos de substratos. O projeto visa uma redução de 75% das emissões de carbono até 2030 da empresa e crédito de carbono.



A Brasil Biomassa desenvolveu um mapeamento de biomassa florestal e da madeira, da agricultura e agroindustrial e sucroenergético no Estado de Minas Gerais para o Grupo Gerdau. A Brasil Biomassa mapeou biomassa do Algodão, Amendoim, Arroz, Café, Cana-de-açúcar, Cocô verde, Dendê, Feijão, Milho, Soja e Trigo e de outras culturas como Fruticultura (Banana, Laranja), Gramíneas forrageiras e Mandioca.

MAPEAMENTO TIPOS BIOMASSA MINAS GERAIS E PROJETO BIOCARBONO BIO-ÓLEO E GÁS SÍNTESE DESENVOLVIMENTO PELA BRASIL BIOMASSA PARA O GRUPO GERDAU SIDERÚRGICA

CLIENTE: GERDAU SIDERÚRGICA

PROJETO : MAPEAMENTO SUPRIMENTO BIOMASSA E PLANTA BIOCARBONO

REGIÃO DO ESTUDO: MINAS GERAIS

BIOMASSA : 9.690.324 TON./ANO

COMISSIONAMENTO E START-UP:

CONCLUSÃO PREVISTA PARA 2026

Bem como uma avaliação do potencial de biomassa de origem florestal, da madeira e sucroenergético para o desenvolvimento de projetos de biocarbono. Nossos estudos são divididos em escala estadual em mesorregiões e por microrregião (avaliando a produção municipal) com avaliação da tecnologia de aproveitamento da biomassa e dos custos de logística de transporte.

Desenvolvemos um estudo técnico prospectando, mapeando e avaliando a logística de aproveitamento dos tipos de biomassas de origem sustentável florestal e da madeira, agroindustrial e sucroenergético com a finalidade de atender a demanda energética no desenvolvimento de projetos de biocarbono pela Gerdau.

Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura do Milho em Minas Gerais. Em Minas Gerais temos um quantitativo total de biomassa da cultura de milho de 13.794.620 toneladas/ano.

Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura da Soja em Minas Gerais. Em Minas Gerais temos um quantitativo total de biomassa fornecimento da cultura da soja de 11.156.419 ton./ano.

Resultado do Quantitativo de Biomassa da Cultura da Cana-de-açúcar em Minas Gerais. Em Minas Gerais temos um quantitativo total de biomassa disponível da palha da cana-de-açúcar 15.143.372 ton./ano. Para bagaço temos um quantitativo de biomassa do bagaço de 19.595.913 ton. por ano.



A Brasil Biomassa desenvolveu para a Secretária de Indústria e Comércio do Governo do Estado do Pará um mapeamento técnico de fornecimento e do potencial de biomassa florestal, madeira, agricultura e agroindustrial no Estado do Pará para projetos energéticos e para exportação. Para tal, o mapeamento foi dividido em duas etapas, na primeira etapa foram realizados o levantamento produtivo e a caracterização das propriedades físicas, químicas e energéticas e na segunda parte foi realizado o estudo do comportamento térmico dos resíduos. O delineamento adotado foi composto por cinco tratamentos (casca do coco, cacau, cacho de dendê, sabugo do milho, caroço do açaí). Posteriormente ampliamos os estudos de aproveitamentos de mais de vinte e dois tipos de resíduos agrícolas e do beneficiamento agroindustrial e sucroenergético no Estado do Pará.

MAPEAMENTO DE BIOMASSA FLORESTAL E DA MADEIRA AGROINDUSTRIAL NO ESTADO DO PARÁ O DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS ENERGÉTICOS

CLIENTE: GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
PROJETO : MAPEAMENTO BIOMASSA
REGIÃO DO ESTUDO: ESTADO DO PARÁ
QUANTIDADE DE SUPRIMENTO MAPEADO:
 5.000.000 TON./ANO
PUBLICAÇÃO: POTENCIAL BIOMASSA PARÁ

O presente trabalho contemplou, um potencial de 5.000.000 ton. de biomassa no Pará para o desenvolvimento de projetos industriais energéticos dividido sete regiões com maior disponibilidade. Estimou-se que a potencial energético estadual seja em torno de 42 mil TJ/ano. As microrregiões de Cametá, Tome-açu e Paragominas apresentaram maior aptidão O trabalho técnico desenvolvido foi publicado no Livro intitulado de “Potencial de Biomassa no Estado do Pará”.



A Brasil Biomassa contratada pela Granbio Bioenergia para o desenvolvimento de um mapeamento de produtores de cana-de-açúcar e o potencial e disponibilidade da biomassa e de áreas para plantações de cana energia em São Paulo. Trabalhamos com checagem (área de colheita e os resíduos desde a extração, disponibilidade e quantitativo com custos de matéria-prima e de transporte).

MAPEAMENTO TIPOS BIOMASSA SÃO PAULO E PROJETO CANA ENERGIA DESENVOLVIMENTO PELA BRASIL BIOMASSA PARA A GRANBIO BIOENERGIA

CLIENTE: GRAMBIO BIOENERGIA
PROJETO : MAPEAMENTO SUPRIMENTO BIOMASSA E CANA ENERGIA
REGIÃO DO ESTUDO: SÃO PAULO
BIOMASSA : 9.180.000 TON./ANO
COMISSIONAMENTO E START-UP:
CONCLUSÃO PREVISTA PARA 2024

Mapeamento a nível estadual envolvendo todas as usinas do setor sucroenergético com dados de produção, tipo de colheita, o potencial e a disponibilidade e quantitativo dos resíduos da palha e do bagaço da cana-de-açúcar em São Paulo.

Desenvolvemos os estudos de aproveitamento da biomassa sucroenergética em São Paulo para plantações de cana energia em São Paulo.

Constituem os objetivos específicos do mapeamento dos tipos de biomassa em São Paulo.

a) Estimar a localização de áreas disponíveis para arrendamento para plantações de cana energia em São Paulo.

b) Determinar as propriedades físicas, químicas e energética dos resíduos do setor sucroenergético e do potencial disponível em São Paulo.

O trabalho desenvolvido pela Brasil Biomassa no mapeamento do potencial de biomassa da cana-de-açúcar e de áreas disponíveis para plantações da cana energia contemplou, portanto, um potencial de quase 6.500.000 ton.. biomassa florestal e do processo industrial e de quase 9.680.000 toneladas de biomassa da cana-de-açúcar disponível em São Paulo para o desenvolvimento de projetos industriais. Desenvolvemos um mapeamento técnico e um atlas de bioenergia para a empresa para o desenvolvimento de projetos com a cana energia.



A Brasil Biomassa contratada pela Grow Florestal e para mapeamento de fornecimento de biomassa florestal e industrial nas cidades de Campo Largo Fazenda Rio Grande e Itaperuçu no Estado do Paraná. Obtivemos dados coletados junto a Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento do Estado do Paraná e junto as principais entidades do setor e diretamente com 300 indústrias de processamento da madeira.

**MAPEAMENTO DE BIOMASSA FLORESTAL E DA MADEIRA NO ESTADO DO PARANÁ
DESENVOLVIDO PARA BRASIL BIOMASSA
PROJETO ENERGÉTICO GROW FLORESTAL**

CLIENTE: GROW FLORESTAL

PROJETO : MAPEAMENTO BIOMASSA

ÁREA DO ESTUDO: ESTADO DO PARANÁ

REGIÃO: METROPOLITANA CURITIBA

**QUANTIDADE DE SUPRIMENTO MAPEADO:
307.982 TON./ANO**

Os principais resíduos da indústria madeireira de Campo Largo Fazenda Rio Grande e Itaperuçu são: a serragem, originada da operação das serras, que pode chegar a 12% do volume total de matéria-prima; os cepilhos ou maravalhas, gerados pelas plainas, que podem chegar a 20% do volume total de matéria-prima, nas indústrias de beneficiamento; e os cavacos, compostos por costaneiras, aparas, refilos, cascas e outros, que pode chegar a 50% do volume total de matéria-prima, nas serrarias e laminadoras. Dados finais do estudo mostraram os seguintes tipos de resíduos gerados: resíduo fonte de energia: 90,000 m³ e resíduos florestais: 347.645,3821 estéreo; resíduos de madeira serrada: 107,5874 m³, resíduo miolo de compensado e de processo de mdf: 694,7758 m³, resíduo fonte de energia: 1.530.6005 m³ e de resíduos florestais: 309.017,1542 estéreo.



A Heineken Brasil em Ponta Grossa PR mudou a matriz energética do gás natural para biomassa e a Brasil Biomassa ajudou na transição energética com um mapeamento dos produtores florestais e do processo da madeira dentro da mesorregião Centro-Oriental do Paraná. A Blasco Biomassa garantiu o fornecimento de cavaco para geração de energia em caldeira industrial na Heineken..

MAPEAMENTO DE BIOMASSA FLORESTAL E DA MADEIRA NO ESTADO DO PARANÁ EM PROJETO MUDANÇA MATRIZ ENERGÉTICA E CRÉDITO CARBONO HEINEKEN BRASIL

CLIENTE: HEINEKEN BRASIL

PROJETO : MAPEAMENTO BIOMASSA

ÁREA DO ESTUDO: ESTADO DO PARANÁ

REGIÃO: PONTA GROSSA

QUANTIDADE DE SUPRIMENTO MAPEADO:

500.000 TON./ANO

REDUÇÃO GEE: 32.0369 TON./ANO

Fizemos uma avaliação do potencial de biomassa e resíduos nos seguintes municípios: Arapoti, Carambeí, Castro, Imbaú, Ipiranga, Ivaí, Jaguariaíva, Ortigueira, Palmeira, Piraí do Sul, Ponta Grossa, Porto Amazonas, Reserva, São João do Triunfo, Sengés, Telêmaco Borba, Tibagi e Ventania..

No mapeamento da mesorregião Centro-Oriental do Paraná, encontramos uma área total de 2.178.254,3 ha com uma cobertura florestal de 264.539,00 ha e uma área de reflorestamento de 238.171,41 ha um grande contingente florestal no Estado do Paraná. Esse contingente florestal é formado de pinus e eucalipto, embora existam algumas áreas plantadas com araucária.

O fornecimento de biomassa (cavaco de madeira de pinus ou eucaliptos) para atender a demanda energética da Heineken como uma fonte de energia alternativa, com uma matéria-prima de alta qualidade com bom poder calórico de queima e baixo custo operacional. Desenvolvemos ainda os estudos técnico para projeto da companhia para a obtenção de crédito de carbono com o uso da biomassa para geração de energia.

Toda a matéria-prima utilizada tinha uma fonte de origem certificada e as plantações tem origem de manejo florestal. Como resultado dessa instalação e da mudança da matriz energética pelo uso da biomassa zero carbono, a empresa teve uma redução de 60% do custo comparada ao uso de gás natural e uma redução de 32.369 ton. de gases de efeito estufa na atmosfera.



A Brasil Biomassa contratada pela Imerys Caulin visando um estudo de mercado, fornecimento e potencialidade da biomassa florestal e industrial e agroindustrial para mudança da matriz energética na sede em Barcarena Pará. Com o objetivo de avaliar as condições gerais do mercado de fornecimento de biomassa do setor florestal e madeira legalizada com a confirmação junto ao Ibama e a SEMA Pará.

MAPEAMENTO TIPOS BIOMASSA ESTADO DO PARÁ MUDANÇA MATRIZ ENERGÉTICA GÁS NATURAL POR BIOMASSA DESENVOLVIMENTO PELA BRASIL BIOMASSA PARA IMERY'S CAULIN

CLIENTE: IMERY'S CAULIN

PROJETO : MAPEAMENTO SUPRIMENTO BIOMASSA MUDANÇA MATRIZ ENERGÉTICA

REGIÃO DO ESTUDO: PARÁ

BIOMASSA : 2.600.125 TON./ANO

Para cumprir o objetivo do mapeamento desenvolvemos cinco relatórios analíticos para: 1. Provedores do setor agrícola, florestal e da madeira capazes de suprir nossas necessidades atuais e nossas necessidades estimadas caso convertamos nossa grade BPF completa em Biomassa e com quais materiais eles trabalham; 2. Localização e disponibilidade de matéria-prima com avaliação da logística para entrega em Barcarena-PA; 3. Principais fornecedores e histórico de mercado; 4. Certificações necessárias da madeira (FSC e cadeia de custódia); 5. Planos de expansão e tendências de mercado: capacidade projetada para os próximos 5/10/15 anos para a garantia de fornecimento para a planta industrial; 6. Preços projetados e tendências de preço no mercado para a viabilidade da aquisição do produto e da planta industrial(energia); 7. Novos possíveis players e futuros movimentos de mercado de biomassa no Pará. Trata-se da opção mais econômica para a geração elétrica com queima direta de biomassa, em escala industrial com a utilização do sistema de caldeira + turbina a vapor para geração de eletricidade a partir de madeira – florestal e disponível em Moju, Tomé-Açu, Belém, Ananindeua, Barcarena, Castanhal, Benevides e Paragominas e dos resíduos agrícolas (açai e dendê) para suprir a demanda da Imerys., A empresa utilizou a biomassa do açai como fonte energética da matriz em substituição do gás natural.



A Brasil Biomassa desenvolveu para o grupo Mais Energia um mapeamento técnico de fornecimento e do potencial de biomassa florestal e áreas de arrendamento para plantios florestais em oitenta cidades no Estado de São Paulo para o desenvolvimento de projetos de geração de energia. Desenvolvemos um Mapeamento Florestal em São Paulo na forma de relatório : de ordem técnica sobre a produção e o uso da biomassa para fins de energia, dados do setor florestal nacional e de São Paulo.

MAPEAMENTO TIPOS BIOMASSA SÃO PAULO PARA PROJETOS CO-GERAÇÃO DE ENERGIA DESENVOLVIMENTO PELA BRASIL BIOMASSA PARA O GRUPO MAIS ENERGIA

CLIENTE: MAIS ENERGIA

PROJETO : MAPEAMENTO SUPRIMENTO BIOMASSA PARA CO-GERAÇÃO ENERGIA

REGIÃO DO ESTUDO: SÃO PAULO

BIOMASSA : 9.725.240 TON./ANO

COMISSIONAMENTO E START-UP:

CONCLUSÃO PREVISTA PARA 2024

Total de Biomassa dos Resíduos da Colheita e Extração Florestal em São Paulo. Para cálculo de resíduo florestal no processo de colheita em São Paulo foram utilizados os dados do IBGE relativos à área de produção da silvicultura de São Paulo em total de 1.181.857 hectares para os plantios florestais. Cultura de eucalipto (considerando ciclo de 7 anos) em São Paulo. Isto representa anualmente uma reserva estratégica de biomassa do processo de colheita e extração florestal de eucalipto em São Paulo para energia estimada em 885.717,28 toneladas (madeira sólida) de resíduos lenhosos na cultura de eucalipto (considerando ciclo de 7 anos).

Estimativa de Resíduos do Processo Industrial da Madeira. Para estimativa do quantitativo de resíduos gerados na cadeia produtiva florestal, foram levados em conta apenas os resíduos oriundos de produtos madeireiros. Os resíduos de madeira são classificados em sua composição como resíduos lignocelulósicos, ou seja, contêm majoritariamente lignina e celulose, os quais têm origem tanto em atividades industriais quanto atividades rurais. Os resíduos com baixa densidade, elevado teor de umidade e são dispersos geograficamente, encarecendo a coleta e o transporte. Assim sendo temos uma produção em tora (metros cúbicos) de 19.290.400 metros cúbicos e um quantitativo (perda no processamento) em total de 8.680.680 metros cúbicos.



A Brasil Biomassa foi contratada pela Saint Gobain para o desenvolvimento de um mapeamento de disponibilidade e potencialidade de biomassa de origem florestal e da madeira, agricultura e agroindustrial e sucroenergético para uso em caldeira industrial em Camaçari e Feira de Santana na Bahia. A iniciativa envolve a utilização segura de uma fonte renovável para geração de energia com diversos tipos de biomassas que seriam descartadas no meio ambiente vai ao encontro da estratégia de sustentabilidade da companhia.

**MAPEAMENTO TIPOS BIOMASSA BAHIA
PARA GERAÇÃO DE ENERGIA
DESENVOLVIMENTO PELA BRASIL
BIOMASSA PARA SAINT GOBAIN**

CLIENTE: SAINT GOBAIN

**PROJETO : MAPEAMENTO SUPRIMENTO
BIOMASSA GERAÇÃO DE ENERGIA**

REGIÃO DO ESTUDO: BAHIA

BIOMASSA : 38.167.911 TON./ANO

COMISSIONAMENTO E START-UP:

CONCLUSÃO PREVISTA PARA 2024

Os resultados são positivos para a empresa na redução da emissão de gás carbônico na atmosfera, numa redução de aproximadamente 78% nos custos de aquisição de matéria-prima e uma redução de 632.369 toneladas de gases de efeito estufa na atmosfera.

A Brasil Biomassa mapeou o potencial para garantia de fornecimento de biomassa das culturas agrícolas e o potencial com base de produção e a disponibilidade dos tipos de biomassa. Uma avaliação da logística de produção e de transporte até a unidade industrial.

A Brasil Biomassa tem expertise no desenvolvimento de um mapeamento de disponibilidade e de potencialidade de biomassa florestal/madeira a ser desenvolvido em Feira de Santana e Camaçari Estado da Bahia.

O trabalho contemplou, portanto, um potencial de quase 8.487.911 ton.. biomassa florestal e do processo industrial da madeira e de quase 29.680.000 toneladas de biomassa da agricultura e sucroenergético disponível na Bahia para o uso energético. desenvolvimento de projetos industriais.

Desenvolvemos um mapeamento técnico direto com os maiores produtores de biomassa para a empresa na Bahia. Trabalhamos com 3.100 empresas ligadas ao setor de base florestal.



A Brasil Biomassa contratada pela Thysssen para o desenvolvimento de um mapeamento de produtores e o potencial de biomassa no Brasil para a instalação de equipamentos de torrefação da biomassa. Fizemos o maior mapeamento de todos os tipos de biomassa de origem florestal e da madeira, da agricultura e do beneficiamento agroindustrial e sucroenergético com potencial para a instalação de 8.500 linhas de equipamentos.

MAPEAMENTO TIPOS BIOMASSA E PROJETO TORREFAÇÃO BIOMASSA ENERGIA DESENVOLVIMENTO PELA BRASIL BIOMASSA PARA THYSSEN GROUP BRASIL

CLIENTE: THYSSEN GROUP
PROJETO : MAPEAMENTO BIOMASSA E PROJETO EQUIPAMENTOS TORREFAÇÃO
REGIÃO DO ESTUDO: BRASIL
TIPO: PROJETO TORREFAÇÃO BIOMASSA
BIOMASSA : 12.500.000 TON./ANO

Levantamento técnico dos maiores players produtores de biomassa no Brasil. .

Desenvolvemos estudos sobre Business case” para torrefação de biomassa no Brasil:

I. Oferta de biomassa.

Geração Total de biomassa no Brasil – ton./ano.

Geração por fonte da biomassa (madeira, bagaço de cana, agricultura).

Abertura do segmento madeira (exploração, reflorestamento, indústria).

Geração por região.

Geração por indústria (celulose, açúcar e álcool, móvel etc. Tendências esperadas para alterações de volume.

II. Disponibilidade. Biomassa acessível comercialmente – ton./ano e R\$/ano por fonte, indústria e região (subproduto da atividade) custo por fonte, indústria e região (para estudo de viabilidade econômica) -- R\$/ton.

Tendência da disponibilidade futura quanto ao volume e ao custo – ton./ano e R\$/ano.

III. Análise de mercado. Avaliação de potencial econômico do POLTORR.

Energia potencial por biomassa e custo – W/ton. e R\$/ton.

Custo logístico – R\$/ton.

Definição do mercado potencial do POLTORR – equipamentos/ano e R\$/ano.

Avaliação de mercado alcançável – equipamentos/ano e R\$/ano.

Previsões pessimista, realista e otimista..



A Brasil Biomassa desenvolveu para a UTE Energia RS um mapeamento para fornecimento de biomassa da madeira para uma unidade de geração de energia no Rio Grande do Sul. Sendo a principal responsável pela destinação ambientalmente correta dos resíduos industriais do referido polo e também provedora de energia elétrica de qualidade para as indústrias.

MAPEAMENTO TIPOS BIOMASSA RIO GRANDE DO SUL DESENVOLVIMENTO PELA BRASIL BIOMASSA PARA O GRUPO UTE ENERGIA RS

CLIENTE: UTE ENERGIA

PROJETO : MAPEAMENTO SUPRIMENTO BIOMASSA E PLANTA ENERGIA

REGIÃO DO ESTUDO: RIO GRANDE SUL

BIOMASSA : 3.342.205 m³./ANO

COMISSIONAMENTO E START-UP:

CONCLUSÃO PREVISTA PARA 2025

A unidade de geração de energia tem grande importância ao sistema elétrico local por conta da sua localização geotérmica, injetando energia e disponibilizando potência na extremidade do alimentador AL-8, proveniente da SE, estabilizando tensão e melhorando os indicadores de DEC e FEC para os consumidores desta localidade. Em nossos relatórios analíticos encontramos os seguintes dados:

A Brasil Biomassa desenvolveu um mapeamento do potencial e da disponibilidade de biomassa da colheita e da extração florestal e do processo industrial da silvicultura no Estado do Rio Grande do Sul para o desenvolvimento de projetos sustentáveis.

Avaliamos o potencial de biomassa dos principais municípios e de mais de 650 players produtores florestais e do setor da madeira, papel e celulose no Estado do Rio Grande do Sul.

O maior quantitativo de biomassa é do setor da colheita florestal e da madeira temos um potencial disponível de biomassa no Rio Grande do Sul de 3.342.206 (mil m³) com baixo aproveitamento energético. O mapeamento envolveu uma área plantada é de 668,3 mil hectares. Os plantios florestais estão distribuídos na totalidade dos municípios. O destaque fica por conta de Encruzilhada do Sul, que possui 5,6% do total de florestas plantadas, Piratini e São Francisco de Paula, com 3,7% e 3,6%.



A Brasil Biomassa desenvolveu um estudo técnico de viabilidade e um mapeamento de biomassa no Mato Grosso para a Nova Energia para implantação de uma usina termelétrica com capacidade para geração de 14 MWh por 8.000 horas no ano, totalizando 112.000 MW por ano utilizando biomassa. Na planta a biomassa será utilizada para geração de energia térmica e os resíduos agroindustriais em biogás que alimentam motores, gerando : energia térmica e elétrica. Além do aproveitamento das cinza para adubo orgânico.

MAPEAMENTO TIPOS BIOMASSA E PROJETO GERAÇÃO DE ENERGIA DESENVOLVIMENTO PELA BRASIL BIOMASSA PARA UTE NOVA ENERGIA MATO GROSSO

CLIENTE: UTE NOVA ENERGIA

PROJETO : MAPEAMENTO SUPRIMENTO BIOMASSA E PLANTA ENERGIA

REGIÃO DO ESTUDO: MATO GROSSO

BIOMASSA : 1.500.324 TON./ANO

No projeto também desenvolvemos um estudo de geração de crédito de carbono..

Projeto desenvolvido pela Brasil Biomassa com o mapeamento do suprimento energético com o uso da Biomassa.

Planta foi desenvolvida numa área de cerca de 572.000 m², com cerca de aproximadamente 41.000 m² construídos.

Alta eficiência de conversão de energia. CHP (sistema combinado de calor e energia) oferece vapor e eletricidade.

Caldeira de alta pressão movimenta a turbina e gera vapor.

Alimentação da caldeira com combustível renovável como a biomassa.

Os resíduos “cinzas” da combustão serão utilizados como fertilizante.

Desenvolvemos um estudo de potencial energético da madeira que apresenta a seguinte disponibilidade de Biomassa para o projeto de geração de energia térmica. líquido de 15%; Fator de Capacidade de 80%).

Madeira em tora (m³) 801.751

Resíduos florestais lenhosos (t) 641.401

Resíduos de processamento (t) 216.910

Potencial de produção madeireira e geração de resíduos

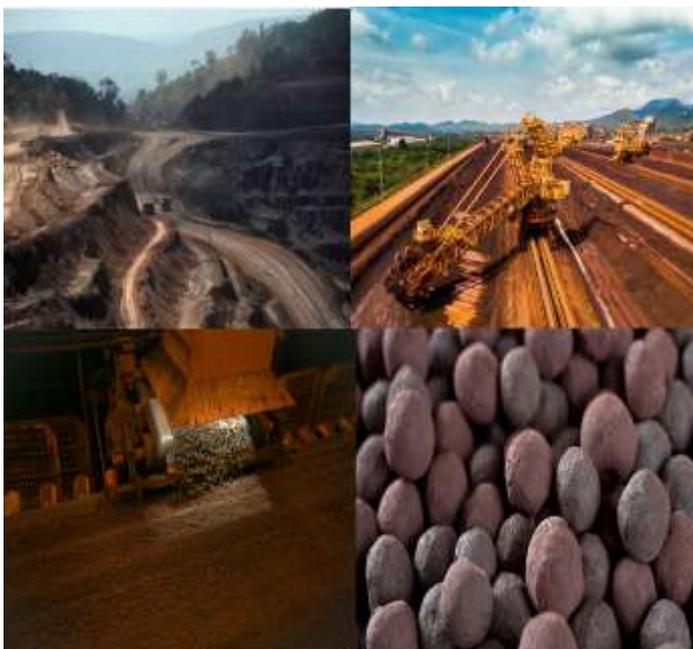
Área total passível de exploração via manejo sustentável (ha) 1.352.722

Área de efetivo manejo (ha) 1.082.178

Madeira em tora (m³) 779.168

Resíduos florestais lenhosos (t) 623.334

Resíduos de processamento (t) 405.167



A Brasil Biomassa desenvolveu para Reunion Engenharia/Tecnored/Vale um mapeamento fornecimento de biomassa florestal e industrial em vinte e dois municípios nos Estados de São Paulo, Goiás, Minas Gerais e Paraná para o desenvolvimento de projetos de biocarbono. Avaliação dos tipos de biomassa agrícola e do beneficiamento agroindustrial e o potencial para fins de desenvolvimento de projeto de biocarbono

**MAPEAMENTO TIPOS BIOMASSA BRASIL
PROJETO BIOCARBONO BIO-ÓLEO E GÁS
SINTESE DESENVOLVIMENTO PELA BRASIL
BIOMASSA PARA TECNORED VALE
SIDERÚRGICA**

CLIENTE: TECNORED VALE

**PROJETO : MAPEAMENTO SUPRIMENTO
BIOMASSA E PLANTA BIOCARBONO**

REGIÃO DO ESTUDO: BRASIL

BIOMASSA : 12.800.500 TON./ANO

COMISSIONAMENTO E START-UP:

CONCLUSÃO PREVISTA PARA 2026

Geração por fonte da biomassa na área delimitada das culturas: Arroz, Milho, Soja, Trigo, Café, Algodão, Amendoim, Feijão, Capim Elefante e da Palha e do Bagaço da Cana-de-açúcar Avaliação das regiões com maior potencial de biomassa florestal madeira, agrícola e agroindustrial e sucroenergético dos maiores players produtores com a maior quantidade de biomassa.

Mapeamento das oportunidades de originação da biomassa. Contextualização do mercado de resíduos. Identificação de oferta e demanda de biomassa agrícola e agroindustrial. Identificação dos principais produtores e a disponibilidade de biomassa. Levantamento de preços de mercado e dos riscos de mercado. Retratamos os objetivos dos relatórios analíticos para conceber soluções técnicas para uma melhor alternativa para o aproveitamento da biomassa.

Contratação de serviço de consultoria com o objetivo final de fornecer a Vale todo o conhecimento necessário para entender a estabilidade e as condições gerais do mercado de fornecimento. Premissas do Mapeamento:

1. Provedores de matéria-prima florestal, industrial e agroindustrial.
2. Localização dos principais produtores de biomassa florestal industrial e agroindustrial.
3. Qual a disponibilidade de biomassa (biomassa florestal, industrial) com os principais produtores.
4. Quais os tipos de biomassa florestal industrial e agroindustrial.
5. Qual a composição físico-química dos tipos de matéria-prima (PCI, densidade).



A Brasil Biomassa desenvolveu para uso energético em caldeira de vapor da Veracel Celulose um mapeamento dos tipos de biomassa na Bahia. Desenvolvemos um estudo técnico prospectando, mapeando e avaliando a logística de aproveitamento dos tipos de biomassas de origem sustentável com a finalidade de atender a demanda energética da unidade fabril da Veracel em Eunápolis na Bahia.

**MAPEAMENTO TIPOS BIOMASSA BAHIA
PARA GERAÇÃO DE ENERGIA
DESENVOLVIMENTO PELA BRASIL
BIOMASSA PARA A VERACEL CELULOSE**

CLIENTE: VERACEL CELULOSE
**PROJETO : MAPEAMENTO SUPRIMENTO
BIOMASSA GERAÇÃO DE ENERGIA**
REGIÃO DO ESTUDO: BAHIA
BIOMASSA : 38.167.911 TON./ANO
COMISSIONAMENTO E START-UP:
CONCLUSÃO PREVISTA PARA 2024

Nosso estudo visa aproveitamento da biomassa com a finalidade de geração de energia e vapor para consumo próprio em caldeira de força de leito fluidizado borbulhante para geração: 90 t/h (biomassa + óleo BPF 1A).

Os resultados são positivos para a empresa na redução da emissão de gás carbônico na atmosfera, numa redução de aproximadamente 78% nos custos de aquisição de matéria-prima e uma redução de 632.369 toneladas de gases de efeito estufa na atmosfera.

A Brasil Biomassa mapeou o potencial para garantia de fornecimento de biomassa das culturas agrícolas e o potencial com base de produção e a disponibilidade dos tipos de biomassa. Uma avaliação da logística de produção e de transporte até a unidade industrial. Do manuseio de biomassa desde a chegada na unidade Veracel até a queima na caldeira de força.

O trabalho contemplou, portanto, um potencial de quase 8.487.911 ton.. biomassa florestal e do processo industrial da madeira e de quase 29.680.000 toneladas de biomassa da agricultura e sucroenergético disponível na Bahia para o uso energético. desenvolvimento de projetos industriais.

Desenvolvemos um mapeamento técnico direto com os maiores produtores de biomassa para a empresa na Bahia. Trabalhamos com 3.100 empresas ligadas ao setor de base florestal.



A Brasil Biomassa fez estudos técnico e o mapeamento energético de biomassa para suprimento e c-processamento em substituição do coque para biomassa ao Grupo Votorantim. A produção de cimento é fonte de dióxido de carbono (CO₂), um dos gases responsáveis pelo aquecimento global, e contribui em 8% para as emissões mundiais de CO₂. No Brasil o setor de Cimento é o sétimo maior consumidor de energia entre os setores industriais.

**MAPEAMENTO TIPOS BIOMASSA BRASIL
PARA COPROCESSAMENTO
DESENVOLVIMENTO PELA BRASIL
BIOMASSA PARA O GRUPO VOTORANTIM**

**CLIENTE: VOTORANTIM CIMENTOS
PROJETO : MAPEAMENTO SUPRIMENTO
BIOMASSA PARA COPROCESSAMENTO
REGIÃO DO ESTUDO: BRASIL
COMISSIONAMENTO E START-UP:
CONCLUSÃO PREVISTA PARA 2026**

Opções para descarbonizar a produção de cimento: Mudar para um combustível alternativo para combustão com zero de carbono como a biomassa que mitigaria as emissões de CO₂.

Estimular a busca de novas tecnologias para aumentar a utilização de resíduos (agrícolas, agroindustriais e sucroenergético).

O coprocessamento é a combinação de reciclagem simultânea de materiais e recuperação de energia a partir de resíduos em um processo térmico.

Ao combinar a recuperação de energia e a reciclagem de materiais, forma uma indústria dentro dos princípios da economia circular. Ao utilizar resíduos de origem da biomassa como combustível, a indústria cimenteira também contribui para a segurança do abastecimento energético. Os combustíveis alternativos como os resíduos de origem da biomassa, são responsáveis por 44% do combustível da indústria de cimento. Para descarbonizar completamente a produção de calor para cimento, pode ser necessária a eletrificação (com uso da biomassa) de fornos de cimento ou CCS.

A melhor rota pode variar pela fábrica de cimento, uma vez que será influenciado pelo preço e disponibilidade de eletricidade zero-carbono, bem como a viabilidade de captura de carbono e armazenamento na planta. Na planta no Pará indicamos ao grupo um grande fornecedor biomassa do açaí para a unidade de coprocessamento.

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

DIRETRIZES GERAIS SUPRIMENTO DE BIOMASSA SUSTENTÁVEL

2024





a. Biomassa para reduções emissões Gases do Efeito Estufa. À medida que a população mundial aumenta , os recursos disponíveis para satisfazer os padrões de vida desejados devem também aumentar. Prevê-se que o fornecimento de energia aumente a uma taxa anual de 2,6%/ano, até 2030.

Devido à crescente procura de energia, a Organização de Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE) espera que os gases com efeito de estufa (GEE) aumentem 50% até 2050, e possivelmente até 750 ppm até 2100, se não forem utilizadas energias de baixo carbono.

A crescente mundial impulsionará a intensificação das atividades agrícolas e florestais. Como consequência, é de esperar que sejam produzidas maiores quantidades de biomassa. A atual geração anual global de todos os resíduos de biomassa, incluindo resíduos animais, é da ordem de 140 Gt e quando a sua eliminação, utilização e gestão são inadequadas, surgem os impactos ambientais adversos.

Nos países em desenvolvimento, a maior parte dos resíduos de biomassa são deixados no campo para se decomporem naturalmente ou são queimados ao ar livre; afetando as águas superficiais e a atmosfera. A AIE prevê que os resíduos florestais e agrícolas continuarão a aumentar, sendo a Ásia e a América responsáveis por dois terços dos resíduos de biomassa provenientes da produção agrícola e florestal. Se os resíduos de biomassa tiverem potencial para outros usos, a sua deslocação deve seguir a “hierarquia de gestão de resíduos”, nomeadamente: prevenção, reutilização, reciclagem (incluindo compostagem), recuperação de energia e eliminação. Soluções de gestão de baixo consumo de energia e baixo carbono que valorizam os resíduos são, portanto, uma opção preferida.



DIRETRIZES GERAIS SUPRIMENTO DE BIOMASSA SUSTENTÁVEL

Assim, para alcançar emissões líquidas zero a nível mundial até 2050 exige uma transformação sem precedentes na forma como a energia é produzida, transportada e utilizada. No cenário Net Zero da AIE até 2050, o uso de bioenergia-biomassa moderna aumenta para 100 EJ em 2050, correspondendo a quase 20% do fornecimento total de energia. Num mix energético dominado pela energia eólica e solar, a biomassa sustentável ocupa um lugar de destaque na produção flexível de energia, na indústria e nos transportes, e é cada vez mais utilizada em ligação com a captura e utilização ou sequestro de carbono (CCUS). Neste sentido é que a Brasil Biomassa desenvolve o mapeamento dos tipos de biomassa para suprimento energético e para o desenvolvimento de projetos sustentáveis zero carbono.



b. Fontes renováveis de energia. As fontes de energia não renováveis, por exemplo, gás natural e petróleo, têm causado diversos problemas nas alterações climáticas, poluição do ar e degradação ambiental. Nosso mundo é mais dependente de combustíveis fósseis, especialmente carvão e petróleo.

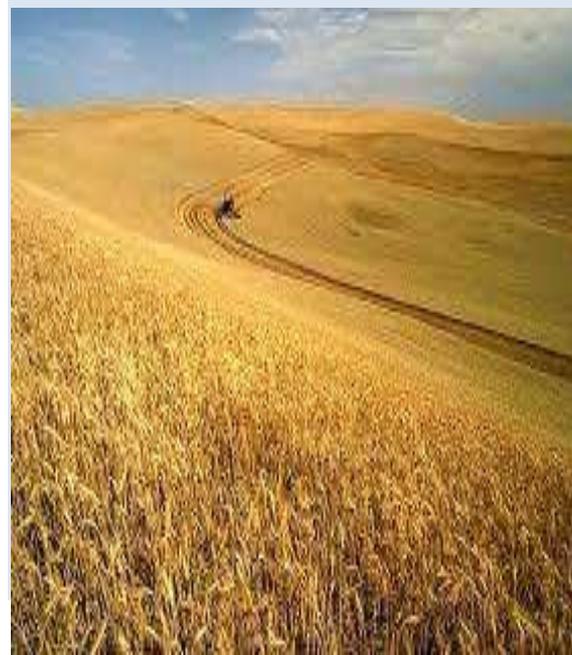
Com base em um relatório recente do Instituto Goddard da NASA para pesquisa espacial, o nível de gás CO₂ no ar é o mais alto dos últimos 650.000 anos. O desenvolvimento de fontes renováveis de energia surgiu claramente como uma política promissora para melhorar o frágil sistema energético com seus limitados recursos de combustíveis fósseis, bem como para reduzir os problemas ambientais relacionados.

As fontes de energia renováveis como a biomassa desempenham um papel fundamental nas atuais estratégias das indústrias para descarbonização e para reduzir as emissões de gases de efeito estufa e na substituição aos combustíveis fósseis e para desenvolvimento de plantas industriais zero carbono.

A biomassa engloba as culturas energéticas e os resíduos florestais e do processo industrial da madeira, agrícolas e do beneficiamento agroindustrial e sucroenergético. Seu apelo se deve à sua potencial disponibilidade e a sua eficiência de conversão e sua capacidade de ser produzido e consumido de forma neutra em CO₂. As energias renováveis são especificadas como fontes limpas e causam menos danos ao meio ambiente. Esses recursos também são infinitos e serão utilizáveis por muitas gerações.

Consequentemente, é imperativo parar a tendência de uso de combustíveis fósseis e usar todos os tipos de energias renováveis como a biomassa. A demanda por energia está crescendo rapidamente devido ao desenvolvimento ininterrupto da indústria e da economia. Hoje, a única solução para responder à grave crise energética e ambiental é reconhecida como a exploração de energia renovável como a biomassa agroindustrial.

De acordo com o recente relatório da Agência Internacional de Energia (IEA), o consumo de biomassa como um recurso verde de energia está crescendo a uma taxa mais rápida do que qualquer outro tipo de energia renovável.



A biomassa é transformada em diferentes formas de energia por vários processos. Muitas características impactam a escolha do processo de conversão, como a quantidade de matéria-prima da biomassa, a forma de energia desejada, padrões ambientais, condições econômicas e características específicas do projeto energético.

As energias renováveis representam um caminho eficiente e estratégico para alcançar o desenvolvimento sustentável e dar uma resposta eficaz às alterações climáticas e satisfazer a procura de energia. Com a rápida implantação de tecnologias de energia renovável, a biomassa é uma escolha sustentável para sistemas de energia limpa. A utilização de energias renováveis é também uma forma eficaz de reduzir os impactos ambientais associados ao consumo de combustíveis fósseis e de mitigar as alterações climáticas.

Nesse contexto, o aproveitamento da biomassa agroindustrial surge como uma alternativa viável para a produção de energia, abrangendo uma ampla gama de potenciais termoquímicos, processos físico-químicos e bioquímicos. Dois gargalos significativos que impedem o aumento da utilização de biomassa peletizada para produção de energia são o custo e a complexidade de suas operações logísticas.

O relatório “Climate Impacts on Energy Systems” lançado pelo Banco Mundial demonstrou recentemente os efeitos diretos das mudanças climáticas nos sistemas de energia, incluindo oferta e demanda de energia, dotações de energia, infraestrutura de energia e transporte de energia, bem como os efeitos indiretos do clima mudança através de outros setores econômicos em sistemas de energia.

c. Reduzindo a dependência de combustíveis fósseis. Países como o Reino Unido, Dinamarca, Alemanha, Japão e Suécia estão se voltando cada vez mais para a bioenergia à base de madeira.

Em toda a Europa, a biomassa representa mais de 60% do consumo de energia renovável e é amplamente vista como essencial para atingir metas ambiciosas de redução de carbono.

d. Variáveis da Biomassa em comparação aos combustíveis fósseis. Apesar de suas bases pré-industriais, o fornecimento de calor em larga escala por meio da combustão de culturas energéticas representa uma verdadeira cadeia de suprimentos do futuro. As cadeias de abastecimento de culturas energéticas são, portanto, subdesenvolvidas, mesmo dentro do incipiente setor de mercado de bioenergia. Em comparação, o setor de energia baseado em combustíveis fósseis é altamente desenvolvido. As cadeias de suprimentos foram altamente otimizadas, fornecendo combustíveis de transporte, eletricidade e gás aos consumidores com eficiências muito altas. No entanto, apesar dos avanços tecnológicos no fornecimento de energia derivada de combustíveis fósseis, os preços atuais e futuros continuam sendo fortemente influenciados por questões de segurança do combustível.

e. Redução emissões biomassa. Como alternativa aos combustíveis fósseis como óleo ou gás natural, a biomassa sustentável ajuda as usinas a reduzir sua pegada de carbono em até 85% em um ciclo de vida, muitas vezes sem passar por grandes reformas em sua infraestrutura existente, de acordo com a Agência Ambiental do Reino Unido. Estudos do National Renewable Energy Laboratory, da US Environmental Protection Agency e do National Council for Air and Stream Improvement mostraram que a co-queima de biomassa com o carvão reduz as emissões de poluentes atmosféricos como cinzas, mercúrio, nitrogênio, enxofre e outros poluentes que são prejudiciais ao meio ambiente.

Em nível global, metodologias de inventário aceitas internacionalmente são desenvolvidas e mantidas pela Força-Tarefa do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) sobre Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa . Como é típico nos processos do IPCC, especialistas de todo o mundo são indicados por seus países para servir na Força-Tarefa. Esse órgão estabelece diretrizes e métodos de inventário de carbono, que são atualizados periodicamente à medida que novas informações são disponibilizadas.

f. Contabilidade de carbono. A contabilidade de carbono é o processo pelo qual os governos quantificam suas emissões de gases de efeito estufa (GEE), para que possam entender seu impacto climático e estabelecer metas para limitar suas emissões. Isso também é chamado de inventário de carbono ou GEE.

Eventos como mortalidade dos plantios e palha em decomposição na agricultura criam emissões quando o carbono armazenado é perdido para a atmosfera.

No entanto, ao mesmo tempo, biomassa e carbono são sequestrados nos plantios à medida que crescem.

O IPCC utiliza metodologia específica para o cálculo de fontes e sumidouros de carbono no setor de Agricultura e Outros Usos do Solo.

O método de inventário contabiliza e calcula a troca de carbono entre a terra e a atmosfera medindo a diferença entre tudo o que é cultivado e tudo o que é colhido (ou é derrubado ou morre) nos plantios agrícolas.

Quando o sequestro de carbono (também chamado de crescimento) excede as emissões, o carbono aumentará; da mesma forma, se as emissões excederem o crescimento, o carbono diminuirá.

No setor agroindustrial brasileiro, a colheita na agricultura ocorre em cerca de 10% das terras.

f2. Emissões e reduções de carbono da cadeia de suprimento. Uma vez contabilizadas as emissões da queima da biomassa em substituição por exemplo numa caldeira que utiliza os combustíveis fósseis e da cadeia de suprimento (colheita, transporte, processamento e consumo ou exportação) temos a contabilidade do carbono.

Quando todas essas emissões da cadeia de suprimentos são contabilizadas e comparadas com as emissões dos combustíveis fósseis como o carvão, comprovou-se que a biomassa podem reduzir as emissões de gases de efeito estufa em até 85% em comparação com o carvão. Existem três métodos principais para reduzir as emissões de carbono de uma cadeia de suprimento energético.

O primeiro método é tratar a emissão total de carbono na cadeia de suprimento energético como uma função objetiva a ser minimizada. As emissões totais de carbono na cadeia de suprimento energético geralmente incluem emissão do transporte/armazenamento da biomassa e a emissão de instalações ambientais durante a fase de combustão (vapor e energia).

O segundo método é incorporar os custos de emissões nos objetivos econômicos. O custo da emissão de carbono pode ser um custo fixo ou custo variável ou ambos. Esse custo geralmente está intimamente relacionado às atividades da cadeia de suprimentos, como transporte e gerenciamento de estoque de biomassa.

O terceiro método é considerar a emissão de carbono como uma restrição (nova legislação de carbono em andamento no Congresso Nacional). Podem existir três tipos típicos de restrição: limites estritos de emissão (impondo um limite às emissões), impostos sobre emissões (impondo um imposto sobre as emissões) e comércio de permissões de emissões (troca de permissões de emissão entre diferentes participantes). Essas restrições podem afetar as decisões de gerenciamento da cadeia de suprimento energético e levar a uma motivação significativa para a gestão da operação da cadeia de suprimentos de baixo carbono.

Portanto, as estratégias de redução de emissões, bem como as decisões de preços em produtos verdes, são críticas para as cadeias de suprimentos. Os fatores competitivos associados ao preço e à emissão de carbono influenciariam, na verdade, os lucros e as emissões de uma cadeia de suprimentos. A otimização da cadeia de suprimentos de biomassa, com foco na redução de GEE, deve ser analisado, pois a colheita de madeira para bioenergia pode levar ao aumento do sequestro de carbono como resposta ao aumento do reflorestamento.

A minimização das emissões de GEE do fornecimento de biomassa na Irlanda descobriu que o cenário ideal para a maior inserção de biomassa para geração de energia pode não atingir a maior redução de carbono. Uma vez que a produção de biomassa abrange um horizonte de tempo mais longo, enquanto as decisões de coleta e transporte de biomassa são feitas em horizontes de tempo médio a curto, há uma necessidade de coordenação entre esses dois horizontes.

Modelos de programação linear que podem coordenar decisões espaço-temporais e determinar a quantidade de biomassa transportada e processada com insumos como disponibilidade de biomassa, transporte e custos de processamento mostraram que os custos de transporte e a disponibilidade de biomassa são os dois principais fatores que influenciam a sustentabilidade dos centros de processamento de biomassa.

g. Compensação de carbono. A extensão da economia de emissões de gases de efeito estufa que pode ser alcançada por meio da produção e de uso de biocombustíveis e de biomassa. A economia de emissões é parcialmente compensada pela energia necessária para as etapas de cultivo, colheita, processamento e transporte em uma cadeia de fornecimento de biocombustíveis e de biomassa.

Os requisitos de energia podem diferir significativamente dependendo da cultura de biomassa utilizada. A mudança direta e indireta do uso da terra devido ao cultivo de biocombustíveis e de biomassa resultará em emissões significativas, que podem deslocar completamente quaisquer benefícios ambientais.

Assim vamos comprovar que biomassa agroindustrial e sucroenergético é carbono negativo. A composição envolve a celulose, hemicelulose e lignina. A composição química livre de cinzas pode ser representada como $C_6H(H_2O)$, ou mais simplesmente como CH_2O . CH_2O é usado abaixo para o cálculo aproximado da quantidade de metano, CH_4 , e dióxido de carbono, CO_2 , que é liberado de um aterro sanitário quando o material lenhoso sofre decomposição anaeróbica.

h. Biomassa para Descarbonização industrial.

Biomassa agroindustrial e sucroenergética é uma fonte energia limpa. Uma ótima opção para geração de energia sustentável, limpa e renovável como alternativa energética para descarbonização industrial. O uso da biomassa de resíduos agrícolas para a descarbonização (zero carbono em substituição aos combustíveis fósseis como o carvão, gás natural, óleo combustível e glp) industrial consiste em um conjunto de medidas e soluções das indústrias para reduzir as emissões de CO_2 .



A biomassa agroindustrial fornece dois serviços principais para a mitigação das alterações climáticas. Seu crescimento remove o dióxido de carbono da atmosfera, que pode ser armazenado por vários períodos de tempo (remoção de dióxido de carbono).

Quando gerida e colhida de forma sustentável, a biomassa também pode ser utilizada para evitar a libertação de emissões de carbono para a atmosfera, substituindo diretamente os combustíveis fósseis ou deslocando materiais com elevado teor de carbono, como o ferro e aço e o cimento (mitigação das emissões de CO₂).



Não causam emissões de gases de efeito estufa. Uma melhora no desempenho energético das indústrias por meio da renovação/modificação da fonte térmica ou de mudança na matriz energética. Acelerar a transição para um mundo neutro em carbono, por meio da redução do consumo de energia e de soluções mais eficientes.

A biomassa sustentável é atualmente a maior fonte de calor de processo industrial não fóssil, em grande parte devido à forma como as indústrias utilizam resíduos e subprodutos gerados internamente e para produzir vapor de processo. No entanto, é fundamental compreender a heterogeneidade das diversas matérias-primas de biomassa.

Existem muitos caminhos pelos quais a matéria-prima podem ser convertida em calor de processo, incluindo combustão direta, mas também por meio de pré-processamento, como peletização, torrefação, pirólise, gaseificação ou liquefação.

i. Alternativa renovável às fontes tradicionais de combustível. Como a biomassa agroindustrial e sucroenergética pode fornecer energia ininterrupta a qualquer momento, em grande escala e a um custo comparativamente reduzido. A geração de energia usando biomassa de origem sustentável fornece uma fonte confiável, acessível e limpa de energia renovável que complementa a intermitência da energia eólica e solar.

j. Gerenciamento de suprimentos de biomassa. A produção de biomassa para energia é fundamental para suprimento industrial e algumas questões devem ser observadas: (i) a avaliação do potencial de biomassa e (ii) a atribuição de locais de recolhimento e transporte de biomassa e (iii) instalações que venham em utilizar esta fonte energética.

k. Biomassa de origem sustentável. A biomassa agroindustrial sustentável é uma ferramenta energética essencial para cumprir as metas ambiciosas do Acordo de Paris e da COP 26 em ajudar a combater as mudanças climáticas com uma fonte de energia limpa e renovável.

A contribuição prevista da biomassa para metas carbono zero deve ir nos mais altos padrões de sustentabilidade fundamentais para uma redução do GEE.

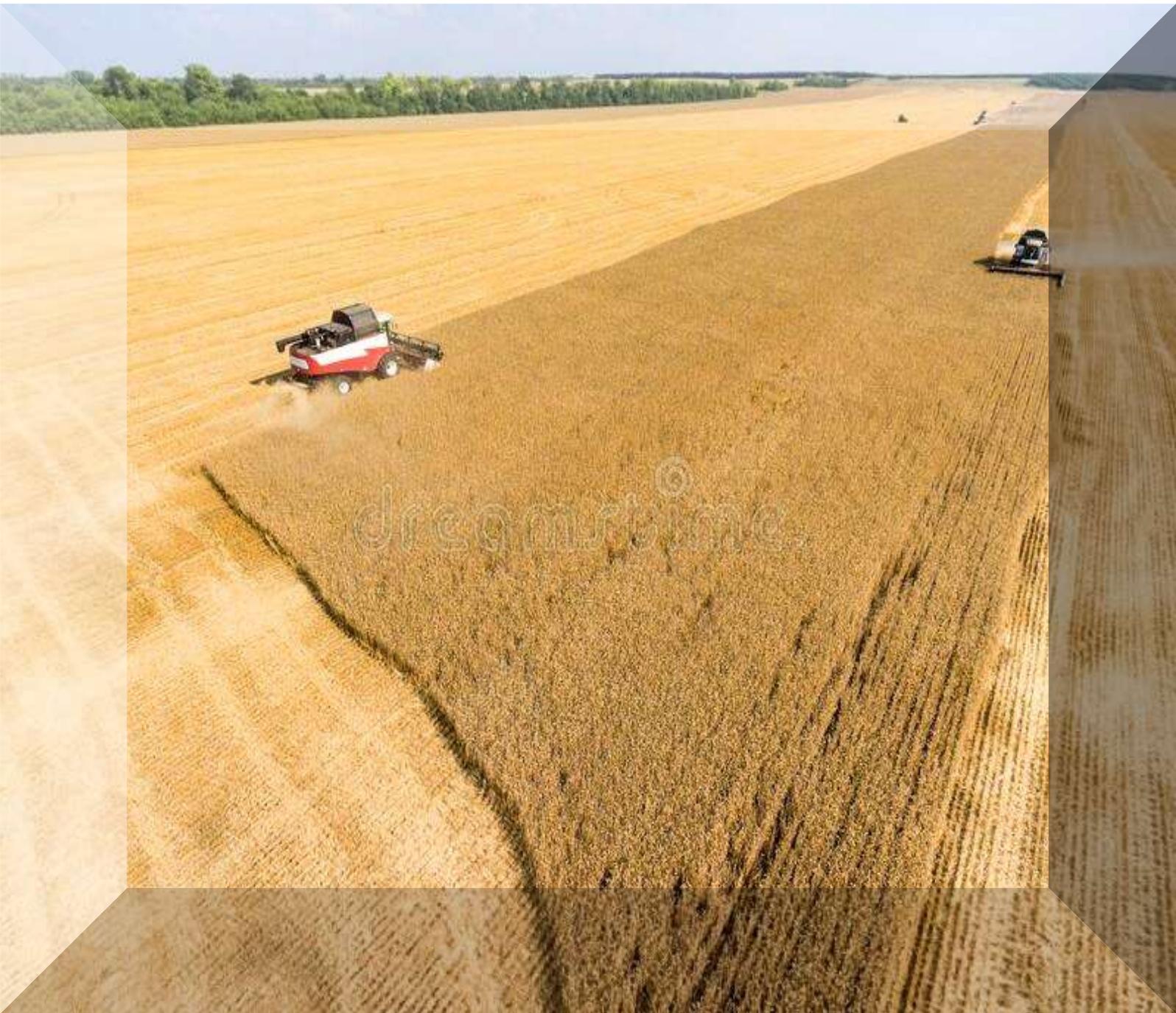
O utilizador da biomassa deve ter um plano de gerenciamento para ajudar os seus fornecedores com uma política sustentável.

É sabido que a produção de energia a partir de combustíveis fósseis à base de carbono é dispendiosa em termos de impacto ambiental e investimento monetário.

À medida que o preço do petróleo bruto aumenta (aumento no coque e no gás natural), as indústrias são forçadas a estimular a pesquisa de maneiras mais econômicas de produzir energia a partir de fontes alternativas.

No entanto, limitar a análise a uma visão centrada na empresa do sistema de produção pode levar a soluções ruins ou enganosas para a empresa.

Essas desvantagens podem ser superadas incluindo uma análise mais abrangente do desempenho de um sistema de produção em toda a cadeia de suprimentos.



I. Requisitos Fornecimento Biomassa Suprimento Energético. Os requisitos relativos ao fornecimento de biomassa agroindustrial em termos de qualidade e quantidade podem diferir substancialmente em função das tendências da procura de energia, da tecnologia de produção de energia, da utilização final da energia gerada e da relação custo-eficácia e complexidade das suas operações logísticas. Para tanto, a gestão da cadeia de suprimentos tem o desafio de desenvolver políticas eficientes adaptadas a um ambiente incerto e sujeitas a condições e restrições adicionais locais e inter-regionais, como a infraestrutura existente de produção e de transporte.

11. Diretrizes de abastecimento de biomassa. A descarbonização industrial e o desenvolvimento de novos projetos energéticos no Brasil estão levando a um aumento na demanda e nos preços pelo consumo da biomassa como uma nova fonte energética.

Um número considerável de indústrias estão estabelecimento metas de reduções de emissões de CO₂ e na mudança de matriz energética pelo consumo de biomassa.

Devido a essa tendência, novas estratégias para garantir o abastecimento de biocombustível dessas indústrias devem ser desenvolvidas. Em primeiro lugar, o combustível disponível regionalmente é calculado considerando tanto a colheita quanto as restrições espaciais e comparado com a demanda esperada.

12. Cadeia de Suprimento de Biomassa. A cadeia de suprimentos representa “a rede de organizações que estão envolvidas, via elos a montante e a jusante, nos diferentes processos e atividades para produzir valor na forma de produtos e serviços sendo identificados pelo cliente final”.

Este conceito tornou-se mais estratégico para a competitividade dos maiores grupos económicos não só pelas características em constante mudança dos seus principais atores, mas também pelos seus amplos contextos de aplicabilidade. A abordagem da cadeia de suprimentos foi recentemente estendida muito além da consideração clássica de produto/produção.

Além de representar um desafio em termos de decisões estratégicas e operacionais, a penetração bem-sucedida de energias renováveis no mix de combustíveis energéticos de uma indústria. Além disso, a mitigação das mudanças climáticas tornou-se um driver obrigatório em energias renováveis e na descarbonização industrial.

A estrutura do mercado de biomassa e as cadeias de suprimentos estão associadas para uma evolução de forma bastante dinâmica. Tradicionalmente, a biomassa tem sido utilizada para produção de energia (principalmente térmica) em áreas próximas aos seus locais de produção.

No entanto, uma prática emergente para produtores de energia é adquirir resíduos de biomassa de vários fornecedores para desenvolver a massa crítica necessária para justificar uma instalação de produção de energia.

l3. Custo da Cadeia de Suprimento de Biomassa. Um dos gargalos mais críticos no aumento da utilização de biomassa para produção de energia é o custo de suas operações logísticas.

A crescente demanda por biomassa e o aumento da complexidade dos sistemas de abastecimento muitas vezes envolvidos em vários níveis, destacam a necessidade de abordagens abrangentes de gestão da cadeia de abastecimento de resíduos de biomassa.

O alto custo de aquisição da matéria-prima de biomassa agroindustrial é um gargalo no desenvolvimento de projeto de descarbonização industrial com o uso da biomassa.

A cadeia de suprimentos é um elo indispensável de produção e transporte na indústria de biomassa. A aquisição de matéria-prima de biomassa envolve custos substanciais devido à sua baixa densidade energética e altos custos logísticos.

A competição por matéria-prima de biomassa entre consumidores e produtores de energia com o uso da biomassa, aumenta ainda mais a dificuldade de obtenção de matéria-prima.

m. Gerenciamento da cadeia de suprimentos. Hoje, os processos de produção de bioenergia são agregados ao gerenciamento da cadeia de suprimentos. A gestão da cadeia de abastecimento de biomassa para energia é identificada como a gestão conjunta da produção de bioenergia desde a colheita da biomassa até as instalações de conversão de energia. A estrutura competitiva do mercado de biomassa e as cadeias de suprimentos de biomassa estão se desenvolvendo dinamicamente.

O gerenciamento da cadeia de suprimentos é um dos requisitos para alcançar o crescimento econômico em qualquer cadeia de suprimentos. Se as decisões dos gestores forem alocadas de forma otimizada, será possível que empresas e indústrias com vantagem competitiva e lucrativa cresçam e se desenvolvam.

O principal desejo de sobrevivência de qualquer empresa é minimizar custos e maximizar a lucratividade. Devido à crescente complexidade e dinâmica da situação, a tomada de decisão nesta área requer métodos analíticos mais avançados.

A biomassa tem sido utilizada para gerar mais energia em áreas próximas às suas instalações de produção. No entanto, para investimentos e redução de riscos, é necessária uma abordagem emergente para os produtores de energia. Para desenvolver fundamentalmente cada fase do suprimento, é necessário justificar o investimento em quaisquer instalações de produção de energia. A cadeia de suprimento é geralmente composto por quatro fatores gerais para produção de energia: (i) colheita e o pré-tratamento de biomassa, (ii) armazenamento, (iii) transporte e (iv) conversão em energia. Qualquer um destes componentes pode suportar um ou vários locais de armazenamento de biomassa ou fornecer uma ou mais instalações intermediárias para transporte

m1. Abordagem de projeção da Cadeia de Suprimento de Biomassa. As abordagens atuais para projetar cadeias de suprimento de biomassa são ótimas, se estiveram baseadas na revisão sistemática de cadeias pré-determinadas. Ao considerar um grande número de variáveis interativas que influenciam o desempenho da cadeia de suprimentos, soluções complexas devem ser consideradas.

As abordagens de modelagem de sistemas podem esperar capturar essas interações intrínsecas para desenvolver projetos de cadeia de suprimentos e políticas operacionais verdadeiramente ideais.

As aplicações de abordagens de modelagem matemática para cadeias de abastecimento de biomassa são tipicamente focadas em modelos de processo e ferramentas de simulação para facilitar a avaliação do desempenho da cadeia de abastecimento.



m2. Modelo de sistema de fornecimento. Deve ser desenvolvido um modelo de fornecimento, localização de fornecedores e rede logística aplicado à cadeia de suprimento. Levar em consideração uma série de variáveis de decisão: tipo de combustível a ser utilizado; (tipos de biomassa), armazenamento e padrões de transporte. O modelo é fundamentado no problema de localização de instalações de dois níveis. O perfil de demanda representa uma planta de aquecimento ou energia com perfil de demanda fixo e um objetivo de minimização de custo.

Pode ser desenvolvido uma abordagem de modelagem e engenharia de sistemas focada nas questões associadas à colheita, armazenamento e transporte de biomassa. O modelo é desenvolvido para determinar o quantitativo de entrega de biomassa mensal e a programação de expansão de capacidade para cada produtor com base nas colheitas mensais para cada um dos quatro cenários climáticos variantes.

Importante uma abordagem sistêmica para o problema de planejamento logístico de biomassa incorporando a questão fundamental das perdas de rendimento durante o armazenamento. No entanto, devido à formulação de modelo fixo para a forma de cadeia de suprimentos e não representa uma estrutura de modelagem flexível para capturar arranjos de cadeia de suprimentos mais complexos ou tarefas alternativas de processamento. É necessário progredir na representação analítica do sistema da cadeia de abastecimento de biomassa.

Existe, portanto, uma motivação para modelos de planejamento operacional e estratégico aprimorados com foco em abordagens de sistemas que abrangem analiticamente as complexas influências dinâmicas que afetam a cadeia de suprimentos. A interação fundamental de rendimento, densidade, teor de umidade e valor de aquecimento com a economia do processo e programação do processo também deve ser considerada.

n. Sistema de fornecimento de Biomassa. O combustível de bioenergia é usado por usinas de aquecimento, que normalmente são operadas por comunidades locais para fornecer energia para as cidades. O número dessas usinas de aquecimento está aumentando constantemente. A crescente demanda de combustível bioenergético levou a uma maior demanda por ferramentas de apoio à decisão que possam auxiliar no planejamento complexo de abastecimento da planta de aquecimento com combustível bioenergético.

n1. Demanda por biomassa. A demanda comercial por combustível está aumentando rapidamente e o abastecimento doméstico vem principalmente de proprietários privados não industriais. Um modelo foi desenvolvido para analisar a tomada de decisão entre esses proprietários privados.

O modelo cobre cinco fatores: economia, custos de transação, preocupações com a fertilidade do solo e experiência anterior. Os custos de transação foram aliviados pelo tradicional comprador, organizando o comércio de combustível e minimizando a medição. A principal razão para a venda de combustível foi a operação de colheita.

n2. Uso da biomassa Existe uma preocupação geral com a perda de fertilidade do solo devido à colheita agrícola, razão pela qual alguns proprietários não vendem os resíduos como a palha do milho e da soja. Dois tipos de proprietários que vendem combustível: (1) um gerente ativo que busca diferentes ganhos com a colheita de combustível e (2) um proprietário que depende principalmente do comprador.

Os resultados indicam que os grandes comerciantes de combustíveis devem ser ativos no aumento da oferta, fazendo contato direto com os proprietários e conectando o comércio com informações sobre os efeitos ecológicos. Oferecer reciclagem de cinzas (para uso nas plantações) pode aumentar a oferta mais do que aumentos marginais de preços. Os combustíveis comercializados no mercado interno consistem em (1) combustíveis de plantações agrícola e de resíduos agroindustriais e sucroenergético (2) subprodutos da indústria de beneficiamento.

n3. Biomassa para geração de energia. O combustível de bioenergia consiste em vários sortimentos. Um tipo importante é o combustível que pode ser dividido em combustível agrícola combustível energético e de outros resíduos do processo industrial. A diferença entre o combustível e o combustível energético é que este último consiste em biomassa como a casca de arroz e o bagaço da cana-de-açúcar para serem utilizadas como combustível. Outros tipos de combustível de bioenergia são combustível da palha do milho e resíduos do caroço do algodão e da casca de amendoim. As usinas de aquecimento podem usar vários desses tipos de combustível de bioenergia para satisfazer uma determinada demanda de combustível em várias usinas de aquecimento.

O fornecimento de combustível agroindustrial é feito por empresas que são contratualmente obrigadas a entregar uma certa quantidade de bioenergia (combustível), especificada em MWh , para cada período de tempo (normalmente um mês) durante o período do contrato.

Na maioria dos contratos, há também uma cláusula que possibilita à usina de aquecimento reduzir ou aumentar a quantidade de energia demandada em até 10 a 15%, incorrendo em um custo de penalidade para a usina de aquecimento. A principal razão para incluir tal cláusula é para que a planta de aquecimento tenha a possibilidade de se adaptar a climas frios ou quentes inesperados.

O combustível energético é obtido principalmente de resíduos em áreas de colheita ou de subprodutos. Tanto as áreas de colheita quanto as indústrias de beneficiamento podem ser de propriedade da empresa ou disponíveis para a empresa por meio de contratos de longo prazo. Os resíduos agrícolas são deixados nas áreas de colheita após o transporte.

Os resíduos têm de ser picados (convertidos em pequenos pedaços como a casca do coco verde e cacau) antes de poderem ser utilizados como combustível pelas centrais de aquecimento, podendo a picagem ser feita quer diretamente na zona de colheita quer num terminal, antes de serem transportados para uma central de aquecimento. Os subprodutos são constituídos por sabugos de milho, podendo ser transportados diretamente para as usinas de aquecimento, ou para um terminal para armazenamento e utilização em período futuro.

