



# TECNOLOGIA INDUSTRIAL PELLETS

---

O tamanho do mercado global de pellets foi estimado em US\$ 11,62 bilhões em 2020 e deverá se expandir a uma taxa composta de crescimento anual (CAGR) de 14,5% de 2023 a 2030. Como o pellet é um produto limpo, ambientalmente correto, sustentável e renovável com o uso da biomassa (florestal, madeira, agricultura, agroindustrial e sucroenergético), a crescente procura global por energias renováveis está a impulsionar a procura de pellets para reduzir a utilização de combustíveis fósseis que contribuem para o aquecimento global. Espera-se que isso contribua para o crescimento da indústria.

**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](mailto:diretoria@brasilbiomassa.com.br) Brasil Biomassa [www.brasilbiomassa.com.br](http://www.brasilbiomassa.com.br)

# SUMÁRIO EXECUTIVO

<b>DECLARAÇÕES PROSPECTIVAS .....</b>	<b>18</b>
<b>DIRETRIZES GERAIS SUPRIMENTO DE BIOMASSA SUSTENTÁVEL.....</b>	<b>19</b>
a. Biomassa para reduções emissões dos gases efeitos estufa	
b. Fontes renováveis de energia.	
c. Reduzindo a dependência de combustíveis fósseis	
d. Variáveis da Biomassa em comparação aos combustíveis fósseis	
e. Redução emissões biomassa em substituição carvão	
f. Contabilidade de carbono	
f1. Contabilidade de carbono no setor florestal	
f2. Emissões e reduções de carbono da cadeia de suprimento	
g. Compensação de carbono	
g1. Carbono negativo	
h. Biomassa para Descarbonização industrial	
i. Alternativa renovável às fontes tradicionais de combustível	
j. Gerenciamento de suprimentos de biomassa	
k. Biomassa de origem sustentável	
k1. Manejo florestal	
k2. Plano de reflorestamento	
k3. Certificação florestal	
k4. Florestas com responsabilidade	
k5. Conservação ambiental	
k6. Tendências em Silvicultura Sustentável	
l. Requisitos Fornecimento Biomassa Suprimento Energético	
l1. Diretrizes de abastecimento de biomassa	
l2. Cadeia de Suprimento de Biomassa	
l3. Custo da Cadeia de Suprimento de Biomassa	

# SUMÁRIO EXECUTIVO

- m. Gerenciamento da cadeia de suprimentos
  - m1. Abordagem da Cadeia de Suprimento de Biomassa
  - m2. Modelo de sistema de fornecimento.
- n. Sistema de fornecimento de Biomassa
  - n1. Demanda por biomassa
  - n2. Uso da biomassa florestal
  - n3. Biomassa para geração de energia

## **INTRODUÇÃO.....50**

Escopo do Estudo sobre a Tecnologia Industrial Pellets

Premissas Preliminares

Objetivos do Estudo Técnico

Abordagem do Trabalho

Premissas do mercado

Metodologia de Desenvolvimento

Equipe Responsável

Processo de Qualidade da Brasil Biomassa

Credenciais da Brasil Biomassa

Projetos Desenvolvidos e Clientes da Brasil Biomassa

## **I. MATÉRIA-PRIMA BIOMASSA FLORESTAL E MADEIRA.....75**

1.1. Biomassa

1.1.1. Biomassa energética florestal

1.1.1.1. Biomassa Florestal Residual

1.1.1.2. Biomassa de Exploração Florestal

1.1.1.3. Biomassa Lenhosa

1.1.1.4. Resíduos de origem florestal

1.1.2. Biomassa energética agrícola

1.1.3. Rejeitos urbanos

# SUMÁRIO EXECUTIVO

- 1.1.4. Florestas energéticas e industriais
- 1.2. Tipos de biomassa
- 1.3. Energia da biomassa
- 1.4. Benefícios estratégicos e econômicos da biomassa
- 1.5. Benefícios sociais da biomassa
- 1.6. Benefícios ambientais da biomassa
- 1.7. Características físico-químicas de diferentes biomassas
  - 1.7.1. Poder calorífico
  - 1.7.2. Teor de umidade
  - 1.7.3. Constituição Química
  - 1.7.4 Massa específica
  - 1.7.5 Densidade
  - 1.7.6 Teor de minerais
  - 1.7.7 Teor de cinzas
- 1.8. Tecnologia de conversão da biomassa em energia
  - 1.8.1. Biocombustíveis líquidos
  - 1.8.2. Biocombustíveis gasosos
  - 1.8.3. Biocombustíveis sólidos
- 1.9. Conversão Energética da Biomassa
  - 1.9.1. Conversão termoquímica
- 1.10. Tecnologias de geração termelétrica a partir da Biomassa
- 1.11. Uso energético da Biomassa Florestal e Industrial
  - 1.11.1. Ecoeficiência
  - 1.11.2. Resíduos biomassa lenhosa no contexto mundial
- 1.12. Tipos de resíduos de origem florestal
  - 1.12.1. Casca
  - 1.12.2. Cavaco de madeira com casca
  - 1.12.3. Serragem verde
  - 1.12.4. Costaneiras

- 1.12.5. Ponteira de eucalipto
- 1.12.6. Raiz
- 1.13. Características dos resíduos da colheita florestal
- 1.14. Classificação dos resíduos florestais
- 1.15. Aproveitamento energético dos resíduos florestais
- 1.15.1. Aspectos econômicos de Produção de Eucalipto para Energia
- 1.16. Tecnologia da biomassa florestal
- 1.16.1. Fases da colheita e equipamentos em uso
- 1.16.1.1. Corte
- 1.16.1.2. Descascamento
- 1.16.1.3. Transporte a curta distância
- 1.16.1.4. Carregamento
- 1.16.1.5. Transporte às fontes consumidoras
- 1.16.1.6. Descarregamento
- 1.16.2. Cavaqueamento
- 1.16.3. Fragmentação dos resíduos florestais
- 1.16.4. Picadores
- 1.16.5. Trituradores
- 1.16.6. Estoque de cavacos
- 1.16.7. Enfardamento
- 1.16.8. Compactação de biomassa florestal em veículos de transporte
- 1.16.8.1. Desbastes
- 1.16.9. Uso energético dos resíduos florestais: casca, ponteira, tocos e raízes de eucalipto
- 1.17. Impactos ambientais da geração de energia a partir da biomassa florestal
- 1.17.1. Exportação de nutrientes
- 1.18. Moderna tecnologia de aproveitamento da biomassa florestal
- 1.18.1. Centro de recolhimento e de processamento dos resíduos florestais
- 1.18.2. Recolhimento e transporte de biomassa nas áreas florestais sem pré-processamento
- 1.18.3. Processamento da biomassa na unidade florestal

# SUMÁRIO EXECUTIVO

- 1.18.4. Carregamento e transporte
- 1.18.5. Parque de pré-tratamento
- 1.18.6. Enfardamento da biomassa
- 1.18.7. Aproveitamento da árvore descartada
- 1.19. Metodologia de cálculo dos resíduos florestais
- 1.20. Resíduos de origem do processo industrial da madeira
- 1.21. Tipos de resíduos do processo industrial da madeira
  - 1.21.1. Cascas
  - 1.21.2. Cavaco sujo de madeira
  - 1.21.3. Cavaco limpo de madeira
  - 1.21.4. Refilos e destopos
  - 1.21.5. Serragem ou pó de serra
  - 1.21.6. Maravalha, cepilho ou micro-pó
- 1.22. Segmento industrial
  - 1.22.1. Microserrarias
  - 1.22.2. Serrarias de médio e grande porte
  - 1.22.3. Beneficiadoras da Madeira Serrada
  - 1.22.4. Laminadoras
  - 1.22.5. Fábricas de painéis
- 1.23. Resíduos na indústria madeireira e serraria
  - 1.23.1. Fragmentos de processos diversos de industrialização madeireira
  - 1.23.2. Resíduos do setor de desdobramento de toras e de peças de madeira
  - 1.23.3. Cavacos de costaneiras e refilos de serrarias
- 1.24. Resíduos na indústria de celulose e papel
  - 1.24.1. Casca do descascamento e limpeza das toras
  - 1.24.2. Serragem da classificação dos cavacos
  - 1.24.3. Cavacos sobre dimensionados, lascas e fitas de madeira contendo casca
  - 1.24.4. Rejeitos do cozimento e depuração
  - 1.24.5. Madeira descartada nos pátios de estocagem de toras
  - 1.24.6. Lodos das estações de tratamento de efluentes

- 1.24.7. Lodos da fabricação do papel
- 1.25. Resíduos na Indústria de painéis de madeira
  - 1.25.1. Pós de lixamento
  - 1.25.2. Refilos de painéis ou de chapas de madeira
  - 1.25.3. Painéis MDP
  - 1.25.4. Chapas de lâminas ou Compensado de lâminas de madeira
  - 1.25.5. Compensado sarrafeado ou Blockboard
  - 1.25.6. Chapas de partículas de madeira aglomerada
  - 1.25.7. Chapa OSB ou chapa de flocos
  - 1.25.8. Chapas de fibra de madeira isolante ou Insulationboard
  - 1.25.9. Chapa de fibra de alta densidade ou hardboard
  - 1.25.10. Chapa de média densidade
- 1.26. Resíduos na indústria moveleira
  - 1.26.1. Sobras de chapas de madeira da fabricação de móveis
- 1.27. Resíduos da construção civil
- 1.28. Resíduos de arborização urbana e poda de árvores
- 1.29. Resíduos de embalagens de madeira
- 1.30. Resíduos de supressão florestal

## **II – WOODPELLETS.....200**

- 2.1. Origem dos Pellets
- 2.2. Definições gerais
  - 2.2.1. Eficiência técnica e industrial
  - 2.2.2. Combustível altamente energético
  - 2.2.3. Fonte de Energia Limpa e Renovável
  - 2.2.4. Pellets Carbono Neutro
  - 2.2.5. Pellets e Sustentabilidade
- 2.3. COP 26 Biomassa Peletizada
- 2.4. Diretrizes gerais das vantagens na produção e uso de pellets
- 2.5. Pellets para a descarbonização industrial



# SUMÁRIO EXECUTIVO

- 2.6. Bioeconomia e Baixo Carbono no uso de pellets
- 2.7. Economia de escala na produção de pellets
- 2.8. Economia Circular e Pellets
- 2.9. Logística Reversa na Produção de Pellets
- 2.10. Expansão da Biomassa Peletizada
- 2.11. Tipos de matéria-prima para produção de pellets
- 2.12. Características dos Pellets
  - 2.12.1 Dimensão dos pellets
  - 2.12.2. Teor de Umidade
  - 2.12.3. Teor de Cinza
  - 2.12.4. Densidade aparente
  - 2.12.5. Durabilidade Mecânica
  - 2.12.6. Poder Calorífico
  - 2.12.7. Teor de finos
  - 2.12.8. Teor de voláteis
  - 2.12.9. Fusibilidade das cinzas
- 2.13. Classes de qualidade dos pellets
- 2.14. Escala de Consumidores de Pellets
- 2.15. Utilizadores de pellets
- 2.16. Diretrizes gerais de uso dos pellets
- 2.17. Alternativa sustentável no uso dos pellets
- 2.18. Alternativa econômica no uso dos pellets
- 2.19. Pellets Inovação Tecnológica
  - 2.19.1. Inovação Tecnológica para a Redução das Emissões GEE
  - 2.19.2. Inovação Tecnológica no Processo Industrial
  - 2.19.3. Inovação Tecnológica no Controle de Emissões de GEE na unidade industrial
- 2.20. Produzir Pellets é uma Inovação Tecnológica e Industrial
  - 2.20.1. FAO Forest Economics and Statistics Team
  - 2.20.2. IBA e entidades florestais
  - 2.20.3. Associação Baiana das Empresas de Base Florestal
  - 2.20.4. Suzano Papel e Celulose

2.20.5. Fibria Celulose	
2.20.6. Fundo de Investimentos e Finagro RS	
2.20.7. Tanac Rio Grande do Sul	
2.21. Certificação Internacional de Pellets	
2.21.1. Regras de Certificação Internacional	
2.21.2. Norma europeia EN14961- 2 e a Certificação Enplus	
2.21.3. Classes de Qualidade	
2.21.4. Análise da Norma Europeia EN 14961-1 e 2	
2.21.5. Recepção de Matérias-Primas	
2.21.6. Controle de Processo	
2.21.7. Controle dos Pellets Produzidos	
2.21.8. Armazenagem de Pellets	
2.21.9. Manutenção e Qualidade	
2.21.10. Reclamações de Clientes	
2.22. Utilização de Pellets	
2.23. Importância do uso de pellets no mercado nacional	
<b>III TECNOLOGIA INDUSTRIAL PELLETS.....</b>	<b>532</b>
3.1. Diretrizes gerais da tecnologia modular e compacta de produção de pellets	
3.1.1. Plantas industriais modulares em funcionamento	
3.1.2. Sistema modular de pellets	
3.1.3. Sistema ideal para indústria de painel e chapa de fibra de madeira	
3.2. Termo de abertura do projeto da unidade modular e compacta de pellets	
3.3. Atividades e Área Prevista no Empreendimento de Produção de Pellets	
3.4. Matéria-prima - Especificações	
3.4.1. Pó de lixamento	
3.4.2. Casca triturada do descascamento e limpeza das toras	
3.4.3. Refilos de painéis ou de chapas de madeira	
3.4.4. Serragem da classificação dos cavacos	
3.4.5. Cavacos sobre dimensionados, lascas e fitas de madeira	

# SUMÁRIO EXECUTIVO

- 3.5. Descrição do processo modular de produção de pellets
- 3.6 Recepção, Estocagem e Movimentação da matéria-prima
  - 3.6.1. Preparação da Fibra
- 3.7. Linha de equipamentos de processamento da matéria-prima
  - 3.7.1. Moega de Recepção e de Abastecimento
  - 3.7.2. Transporte Pneumático
  - 3.7.3. Ciclone
  - 3.7.4. Válvulas rotativas de descarga da moega de abastecimento
  - 3.7.5. Detecção de metais
- 3.8. Sistema de refinação e moagem industrial
  - 3.8.1. Uniformização da Matéria-Prima
- 3.9. Linha de Equipamentos de Moagem Industrial
  - 3.9.1. Tubo de sucção para moinho de martelos completo com separador de pedras de ar e ímã.
  - 3.9.2. Moinho de martelos
  - 3.9.3. Tubos de transporte dos produtos moídos após moinho de martelos
  - 3.9.4. Ventilador
  - 3.9.5. Ciclone
  - 3.9.6. Válvula rotativa
  - 3.9.7. Amortecedores de vibração para ventilador.
  - 3.9.8. Escaninho de serviço para prensa de pellets
- 3.10. Sistema de peletização industrial
- 3.11. Linha de Equipamentos de Peletização Industrial
  - 3.11.1. Peletizadora Industrial
  - 3.11.2. Alimentador de parafuso
  - 3.11.3. Acoplamento elástico Bloming
  - 3.11.4. Caixa de engrenagens
  - 3.11.5. Caixa de velocidade
  - 3.11.6. Alimentador de força para moinho de pellets
  - 3.11.7. Sistema de lubrificação automática para moinho de pellets
  - 3.11.8. Bomba de lubrificação

# SUMÁRIO EXECUTIVO

- 3.11.9. Distribuidor progressivo
- 3.11.10. Conexão rotativa para sistema de lubrificação
- 3.11.11. Painel elétrico para bomba de lubrificação
- 3.11.12. Condicionador
- 3.12. Sistema de Resfriamento Industrial
- 3.13. Linha de Equipamentos de Resfriamento Industrial
  - 3.13.1. Resfriador vertical
  - 3.13.2. Peneira vibratória
  - 3.13.3. Ciclone
  - 3.13.4. Válvula rotativa
  - 3.13.5. Ventilador
  - 3.13.6. Amortecedor
- 3.14. Painel de controle
- 3.15. Sistema de Expedição de Pellets
  - 3.15.1. Silos de pellets para saída por big bags ou embalagem
- 3.16. Linha de Equipamentos de Expedição de Pellets
  - 3.16.1. Conversor do parafuso
  - 3.16.2. Correia transportadora
  - 3.16.3. Silo de expedição de pellets
  - 3.16.4. Sistema de Big bags
- 3.17. Sistema de Embalagem Manual e Industrial
- 3.18. Linha de Equipamentos de Embalagem
  - 3.18.1. Ensacadeira semiautomática para sacos abertos
  - 3.18.2. Transportador de rolos neutros
  - 3.18.3. Máquina de solda semiautomática para sacos
  - 3.18.4. Máquina de embalagem de pellets
- 3.19. Sistema de Armazenamento Industrial
- 3.20. Sistema de Transporte dos Pellets
- 3.21. Sistema de Controle de Produção de Pellets
- 3.22. Tecnologia Industrial de Produção de Pellets - Projeto Grande Porte

# SUMÁRIO EXECUTIVO

## **3.22. Tecnologia Industrial de Produção de Pellets - Projeto Grande Porte**

### **3.22.1. Termo de Abertura do Projeto da Unidade Industrial de Pellets**

### **3.22.2. Descrição do Processo Florestal e Industrial**

### **3.22.3 Estrutura industrial e florestal para o aproveitamento e o processamento da biomassa florestal e industrial**

### **3.22.4 Recolhimento e Transporte de biomassa nas áreas florestais sem pré-processamento**

#### **3.22.4.1 Avaliação dos Resíduos da Colheita Florestal**

#### **3.22.4.2. Processo de cavaqueamento dos resíduos**

#### **3.22.4.3. Processo de picagem dos resíduos florestais**

#### **3.22.4.4. Processo de trituração dos resíduos florestais**

#### **3.22.4.5. Processo de cavaqueamento em toras curtas**

#### **3.22.4.6. Extração de resíduos florestais**

#### **3.22.4.7. Preparação dos cavacos nas margens de estradas, pátios intermediários e na indústria**

#### **3.22.4.8 Estoque de resíduos florestais**

#### **3.22.4.9. Processamento da biomassa na unidade florestal**

#### **3.22.4.10. Carregamento e Transporte**

### **3.22.5. Recepção da matéria-prima florestal e industrial**

#### **3.22.5.1. Pátio de recepção de biomassa para geração de energia térmica**

#### **3.22.5.2. Pátio de recepção de tora para o processo industrial**

#### **3.22.5.3. Pátio de recepção de matéria-prima do processo de beneficiamento da madeira**

#### **3.22.5.4. Silo de armazenamento, transporte pneumático e detecção de metais**

### **3.22.6. Equipamentos Industriais para o processamento da matéria-prima florestal**

#### **3.22.6.1. Gruas para manuseio de toras em pátios de carga e descarga**

#### **3.22.6.2. Transportadores tipo correntes para mesas de toras**

#### **3.22.6.3. Transportadores de correia para toras**

#### **3.22.6.4. Transportador Mecânico tipo mesa de rolos**

#### **3.22.6.5. Processador de Toras**

#### **3.22.6.6. Transportadores Mecânicos tipo rosca**

#### **3.22.6.7. Transportadores Mecânicos Contínuos tipo Correia**

#### **3.22.6.8. Transportador Mecânico tipo Tremonha com correntes (reclaimer)**

# SUMÁRIO EXECUTIVO

- 3.22.6.9. Transportador Tipo Rosca com tremonha de recepção para recebimento de cavaco e serragem
- 3.22.6.10. Peneira Classificação de cavacos de madeira
- 3.22.6.11. Peneira Oscilatória
- 3.22.6.12. Repicador de cavaco de madeira
- 3.22.6.13. Esteira Transportadora para abastecimento sistema transporte pneumático para silos de cavaco úmidos
- 3.23. Sistema de Produção Industrial de Pellets
  - 3.23.1 Recepção, Estocagem e Movimentação da matéria-prima
  - 3.23.2 Picagem Industrial
  - 3.23.3. Silo de matéria-prima
  - 3.23.4 Controle interno de matéria-prima
  - 3.23.5. Equipamentos Industriais para o processamento da matéria-prima
    - 3.23.5.1. Moega de Recepção
    - 3.23.5.2. Transportador de Rosca Calha
    - 3.23.5.3. Transporte Pneumático de Cavaco úmido para abastecimento da moega de alimentação da fornalha
    - 3.23.5.4. Moegas para abastecimento da fornalha
    - 3.23.5.5. Válvulas rotativas de descarga da moega de abastecimento da fornalha
    - 3.23.5.6. Silos para Cavaco úmido
    - 3.23.5.7. Esteira transportadora para alimentação dos secadores
- 3.24 Sistema de Geração de Energia Térmica
  - 3.24.1. Fornalha Industrial
  - 3.24.2. Sistema de Secagem Industrial
  - 3.24.3. Equipamentos do Sistema Secagem Industrial
    - 3.24.3.1. Secador Tubular tipo tambor rotativo
    - 3.24.3.2. Ciclone de Alta frequência e tangenciais
    - 3.24.3.3 Válvulas rotativas de descarga
    - 3.24.3.4. Transporte Helicoidal

# SUMÁRIO EXECUTIVO

- 3.24.3.5. Ventiladores
- 3.24.3.6. Conjunto dutos e exaustão de gases e vapores
- 3.24.3.7. Transporte pneumático fase diluída para abastecimento de silos de cavacos secos
- 3.24.3.8. Silos de cavaco seco
- 3.25. Sistema de moagem industrial
  - 3.25.1. Uniformização da Matéria-Prima
  - 3.25.2. Equipamentos do Sistema Moagem Industrial
    - 3.25.2.1. Alimentador Rotativo Magnético
    - 3.25.2.2. Moinho de martelos
    - 3.25.2.3. Grade de Limpeza Magnética
    - 3.25.2.4. Peneiras rotativas
    - 3.25.2.5. Filtro de mangas
    - 3.25.2.6 Elevador de canecas
    - 3.25.2.7 Pré-condicionador
    - 3.25.2.8 Silo de Dosagem
    - 3.25.2.9. Válvula rotativa
    - 3.25.2.10. Comporta Simples Pneumática Magnética
    - 3.25.2.11. Silos abastecimento da peletizadora
- 3.26. Sistema de peletização industrial
- 3.27. Sistema de Resfriamento Industrial
- 3.28. Sistema de Controle de Produção de Pellets
- 3.29. Equipamentos do Sistema Peletização Industrial
  - 3.29.1. Condicionador
  - 3.29.2. Rosca Alimentadora
  - 3.29.3. Peletizadora industrial
  - 3.29.4. Sistema Automático de Lubrificação das Peletizadoras
  - 3.29.5. Sistema Peneiramento e o Centrifeder
  - 3.29.6 Resfriador de contrafluxo
  - 3.29.7. Alimentador rotativo
  - 3.29.8. Sistema de dutos e exaustão
  - 3.29.9. Transportador de arrasto tipo redler para retirada dos pellets dos resfriadores

# SUMÁRIO EXECUTIVO

- 3.29.10. Elevador de canecas para retirada dos pellets dos resfriadores
- 3.29.11. Transportador de arrasto elevadores para alimentação da peneira
- 3.29.12. Silo de Produto e Expedição de Pellets
- 3.30. Sistema de armazenamento industrial
- 3.31. Sistema de transporte
- 3.32. Sistema de Embalagem e distribuição
  - 3.32.1. Equipamentos do Sistema de Embalagem, Armazenamento e Expedição
  - 3.32.2. Sistema de Ensacamento por Big Bags
  - 3.32.3. Ensacadora Vertical com Bobina Plana
  - 3.32.4. Paletizadora Automática
- 3.33. Equipamentos Elétricos e Automação
  - 3.33.1. Conjunto de Tubulação
  - 3.33.2. Painel de Proteção Elétrica
  - 3.33.3. Sistema de Distribuição de Energia
  - 3.33.4. Sistema de Automação Industrial
  - 3.33.5. Sistema de Geração e Distribuição de Ar e Controle de Vapor



# TECNOLOGIA INDUSTRIAL PELLETS

Catálogo na Fonte Brasil. ABIB Brasil Biomassa e Energia Renovável  
Estudo Industrial Tecnologia Industrial de Pellets

Brasil Biomassa e Energia Renovável. Curitiba. Paraná. 2024

Conteúdo: 1. Análise do Mercado de Biomassa Brasil- 2. Projeções de Produção de Biomassa para uso para a produção de pellets - 3. Geração energia com o uso de Pellets - 4. Tecnologia Industrial Pellets - 5. Fonte alternativa de energia. 6. Players produtores de pellets no Brasil  
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.

## TECNOLOGIA INDUSTRIAL PELLETS

**Edição 2024 Total de páginas 450**

**Valor do investimento para aquisição do estudo R\$ 2.000,00**

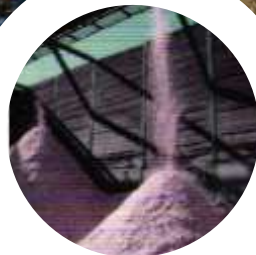
Para mais detalhes para aquisição pelo e-mail [diretoriabrazilbiomassa@gmail.com](mailto:diretoriabrazilbiomassa@gmail.com)

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

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

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

# DECLARAÇÕES PROSPECTIVAS



Este Estudo setorial da tecnologia industrial de produção de pellets contém certas declarações prospectivas que dizem respeito a eventos futuros ou desempenho futuro do mercado de pellets. 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 pellets.

Objetiva-se com o estudo em gerar expectativas dentro de uma tendência de mercado produtor de pellets com a biomassa de origem florestal e do processo industrial da madeira e da moderna tecnologia industrial.

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 Relatório.

**DIRETORIA EXECUTIVA**

**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.



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 (pellets) 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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub>. 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 peletizada. 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 peletizada.

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 residual 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 peletizada representa mais de 60% do consumo de energia renovável e é amplamente vista como essencial para atingir metas ambiciosas de redução de carbono. A bioenergia da madeira pode substituir diretamente os combustíveis fósseis para a produção de energia. No Brasil, as florestas de propriedade privada e bem geridas produzem um sexto dos produtos (papel e celulose) de madeira do mundo. E mesmo produzindo esses produtos de madeira colhida, as florestas brasileiras estão adicionando mais carbono. Como os proprietários florestais respondem aos robustos mercados de produtos florestais investindo em suas florestas, extrai mais carbono da atmosfera.



**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 em substituição carvão.** Como alternativa ao carvão ou aos combustíveis fósseis como óleo ou gás natural, a biomassa florestal 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 peletizada 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.

**f1. Contabilidade de carbono no setor florestal.** Eventos como mortalidade de árvores, desmatamento e colheitas florestais criam emissões quando o carbono armazenado nas florestas é perdido para a atmosfera. No entanto, ao mesmo tempo, biomassa e carbono são sequestrados nas florestas à medida que crescem.

O IPCC utiliza metodologia específica para o cálculo de fontes e sumidouros de carbono de áreas florestais no setor de Agricultura, Silvicultura 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) para a floresta manejada.

Quando o sequestro de carbono (também chamado de crescimento florestal) excede as emissões, o carbono florestal aumentará; da mesma forma, se as emissões excederem o crescimento, o carbono florestal diminuirá. No setor florestal brasileiro, a colheita do eucalipto ocorre em cerca de 10% das terras florestais.

**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 peletizada. 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 peletizada. 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 peletizada provavelmente resultará em emissões significativas, que podem deslocar completamente quaisquer benefícios ambientais.

**g1. Carbono negativo.** Assim vamos comprovar que biomassa florestal e da madeira é carbono negativo. A madeira seca consiste em uma mistura de celulose, hemicelulose e lignina. A composição química livre de cinzas da madeira pode ser representada como  $C_6 H(H_2 O)$ , ou mais simplesmente como  $CH_2 O$ .  $CH_2 O$  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 é uma fonte energia limpa para Descarbonização industrial. Uma ótima opção para geração de energia sustentável, limpa e renovável como alternativa energética para descarbonização industrial. O uso da biomassa de resíduos florestais e da madeira 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 peletizada 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 CO<sub>2</sub>).



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 florestais utilizam resíduos e subprodutos gerados internamente para, por exemplo, secar madeira e produzir vapor de processo em fábricas de celulose e papel. No entanto, quando se trata de oportunidades mais amplas de biomassa para calor de processos industriais, 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 bioenergia da madeira 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 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. A biomassa sustentável deve ter origem de práticas de manejo florestal, reflorestamento e certificada. Os fornecedores de biomassa florestal devem ter um plano de manejo florestal e de reflorestamento e com certificação FSC. O utilizador da biomassa deve ter um plano de gerenciamento para ajudar os seus fornecedores com uma política sustentável florestal (certificação e manejo florestal). Deve estar sobre os três pilares:

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.

**k1. Manejo florestal.** O manejo florestal sustentável é caracterizado pela administração dos recursos florestais de modo economicamente viável, ecologicamente correto e socialmente justo. Isso significa que, muito além de usar adequadamente parte dos recursos florestais, esta técnica visa reduzir o impacto da exploração florestal através de um conjunto de procedimentos de planejamento, execução e monitoramento. O objetivo final do manejo florestal é garantir a contínua renovação dos recursos naturais, permitindo seu uso constante, porém, de forma sustentável.

**k2. Plano de reflorestamento.** Outro ponto fundamental da biomassa ser de origem sustentável envolve o desenvolvimento do plano de reflorestamento. Demandado pelo Código Florestal Brasileiro, o reflorestamento é uma atividade que visa a produção de recursos naturais ou a recuperação ambiental.

Principais etapas. Um dos primeiros passos é a escolha das espécies a serem plantadas, além da coleta de sementes, produção de mudas, combate a formigas, correção e preparo do solo, adubação, plantio, irrigação, manutenção (coroamento, adubação complementar, replantio). Em casos de florestas já existentes, é feita a elaboração de um inventário, seguida da seleção de espécies e exploração.

O reflorestamento é a ação acelerar por meio de ações humanas, a recuperação de uma área anteriormente desmatada por meio do plantio de árvores. A recuperação florestal dessas áreas pode ocorrer naturalmente a partir da própria resiliência da área desmatada ou de forma intencional através de ações como o plantio.

**k3. Certificação florestal.** A certificação florestal deve garantir que a madeira utilizada em determinado produto é oriunda de um processo produtivo manejado de forma ecologicamente adequada, socialmente justa e economicamente viável, e no cumprimento de todas as leis vigentes. A certificação é uma garantia de origem que serve também para orientar o comprador a escolher um produto diferenciado e com valor agregado, capaz de conquistar um público mais exigente e, assim, abrir novos mercados. Para isso, o processo de certificação deve assegurar a manutenção da floresta, bem como o emprego e a atividade econômica que a mesma proporciona. A certificação da cadeia de custódia avalia a origem da matéria-prima florestal, pois a certificação da cadeia de custódia exige o rastreamento da mesma desde sua colheita



**k4. Florestas com responsabilidade.** As empresas que pretendem obter a biomassa para suprimento energético ou para desenvolvimento de projetos sustentáveis devem utilizar práticas responsáveis para proteger áreas ambientalmente sensíveis e conservar as florestas em funcionamento.

O setor público deve garantir o suporte e a implementação do código florestal no nível nacional, podendo agir por exemplo através da disponibilização de dados de uso e ferramentas de monitoramento, como o CAR, uma das principais no combate ao desmatamento.

Cabe ainda aos poderes legislativos e executivos e órgãos de comando e controle estarem comprometidos e engajados, aplicando as melhores informações, habilidades e boas práticas disponíveis para fazer cumprir a implementação da lei.

**k5. Conservação ambiental.** Deve garantir a proteção e o crescimento das florestas apoiando uma ampla variedade de projetos voltados para a conservação. A demanda por produtos madeireiros e não madeireiros tem se tornado cada vez mais crescente nas últimas décadas. A obtenção de tais produtos se dá a partir das formações naturais, bem como das florestas plantadas. Contudo, além da importância da provisão dos serviços ecossistêmicos e subsídios para geração de renda, faz-se importante a conscientização e criação de estratégias para a conservação da vegetação, assim como recuperação de áreas degradadas.



**k6.Tendências em Silvicultura Sustentável.** As florestas brasileiras são abundantes, saudáveis e em crescimento, e deve ter um comprometimento em proteger as florestas e os habitats naturais. Apesar do rápido crescimento populacional e do aumento da demanda por madeira em todo o mundo, o número de árvores nas florestas dos Brasil tem aumentado a cada ano. Dados florestais estaduais e federais que os estoques florestais também continuam aumentando.

Silvicultura é uma importante atividade para o setor florestal, com possibilidade de ser, ainda, decisiva para a sustentabilidade desta área.

Essa atividade é essencial para as etapas de reflorestamento no país e seu objetivo é cuidar da exploração e da manutenção racional das florestas. Neste cenário, o Brasil é referência na atuação contra processos de erosão, desertificação e enfraquecimento do solo, além de possuir as melhores tecnologias na silvicultura do eucalipto.



**I. Requisitos Fornecimento Biomassa Suprimento Energético.** Os requisitos relativos ao fornecimento de biomassa 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.

**I1. 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 CO<sub>2</sub> 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 florestal e da madeira disponível regionalmente é calculado considerando tanto a colheita quanto as restrições espaciais e comparado com a demanda esperada.

**I2. 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 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 peletizada 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 de madeira está aumentando rapidamente e o abastecimento doméstico vem principalmente de proprietários florestais privados não industriais. Um modelo foi desenvolvido para analisar a tomada de decisão entre esses proprietários florestais privados. O modelo cobre cinco fatores: economia, custos de transação, preocupações com a fertilidade do solo, silvicultura e experiência anterior. Os custos de transação foram aliviados pelo tradicional comprador de madeira, organizando o comércio de combustível e minimizando a medição na floresta. A principal razão para a venda de combustível de madeira foi a operação de colheita.

**n2. Uso da biomassa florestal.** Existe uma preocupação geral com a perda de fertilidade do solo devido à colheita de combustível de madeira, razão pela qual alguns proprietários não vendem combustíveis florestais. Dois tipos de proprietários florestais que vendem combustível: (1) um gerente ativo que busca diferentes ganhos com a colheita de combustível de madeira e (2) um proprietário que depende principalmente do comprador de madeira.

Os resultados indicam que os grandes comerciantes de combustíveis de madeira devem ser ativos no aumento da oferta, fazendo contato direto com os proprietários florestais e conectando o comércio com informações sobre os efeitos ecológicos e silviculturais. Oferecer reciclagem de cinzas (para uso nas plantações florestais) pode aumentar a oferta mais do que aumentos marginais de preços. Os combustíveis de madeira comercializados no mercado interno consistem em (1) combustíveis florestais (topos e galhos deixados após as operações florestais), (2) subprodutos da indústria florestal, (3) combustíveis de madeira refinados (pellets, briquetes e pó) e (4) madeira reciclada.

**n3. Biomassa para geração de energia.** O combustível de bioenergia consiste em vários sortimentos. Um tipo importante é o combustível de madeira que pode ser dividido em combustível florestal, combustível energético e de madeira reciclada. A diferença entre o combustível florestal e o combustível florestal energético é que este último consiste em árvores plantadas para serem utilizadas como combustível. Outros tipos de combustível de bioenergia são combustível da palha do milho e resíduos das indústrias de papel e celulose. 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 florestal é feito por empresas que são contratualmente obrigadas a entregar uma certa quantidade de bioenergia (combustível florestal), 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 florestais em áreas de colheita ou de subprodutos de serrarias. Tanto as áreas de colheita quanto as serrarias podem ser de propriedade da empresa ou disponíveis para a empresa por meio de contratos de longo prazo. Os resíduos florestais são galhos e pontas deixados nas áreas de colheita após o transporte das toras para, por exemplo, serrarias ou fábricas de celulose. Os resíduos florestais têm de ser picados (convertidos em pequenos pedaços) 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 das serrarias são constituídos por casca e serragem, podendo ser transportados diretamente para as usinas de aquecimento, ou para um terminal para armazenamento e utilização em período futuro.





# BRASIL BIOMASSA





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 crescente 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, CO<sub>2</sub> 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, CO<sub>2</sub> 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 (açai, 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.

**I.10 CLIENTES  
PROJETOS DESENVOLVIDOS  
BIOMASSA BRIQUETE BIOGÁS BIOMETANO  
BIOCARBONO BRIQUETE PELLETS**





**PROJETO EXPORTAÇÃO DESENVOLVIDO  
PARA BRASIL BIOMASSA PARA ABELLON  
CLEAN ENERGY INDIA CANADÁ USA.**

**CLIENTE: ABELLON CLEAN ENERGY USA**

**PRODUTO: WOODPELLETS**

**PROJETO INTERNACIONAL**

**EXPORTAÇÃO USA CANADÁ HOLANDA**

**LOCALIZAÇÃO PLANTA: I CANADÁ**

**PRODUÇÃO INDUSTRIAL: 50.000 TON./ANO**

A Brasil Biomassa firmou um contrato internacional e gerenciou a exportação da produção industrial de pellets da Abellon Clean Energy da Índia na sua unidade no Canadá e Estados Unidos. Toda a produção industrial da empresa (50.000 ton./ano) foi exportada para a Holanda com os trabalhos consultivos desenvolvidos (avaliação e qualificação e certificação dos pellets, avaliação da logística de exportação e no desenvolvimento marketing internacional) pela Brasil Biomassa.



A Brasil Biomassa Consultoria e Engenharia e Tecnologia Industrial estruturou um modelo de negócio para implantação da maior unidade de produção de pellets com da matéria-prima madeira de pinus em Caçador Santa Catarina para a Adami Madeiras (empresa madeireira, papel para embalagens, embalagens de papelão ondulado, madeiras de pinus serradas e beneficiadas, florestal e pasta química mecânica) com capacidade de 55.000 ton/ano, visando capturar as oportunidades geradas pelo cenário de demanda crescente no consumo de pellets para geração de energia no Brasil e no mundo (aquecimento residencial e industrial) para descarbonização industrial.

**PLANTA INDUSTRIAL WOODPELLETS  
DESENVOLVIDA PELA BRASIL BIOMASSA  
CONSULTORIA ENGENHARIA TECNOLOGIA  
EM PLENO FUNCIONAMENTO**

**CLIENTE: ADAMI MADEIRAS**  
**PRODUTO: WOODPELLETS**  
**TECNOLOGIA: INTERNACIONAL**  
**CERTIFICAÇÃO: INTERNACIONAL**  
**LOCALIZAÇÃO PLANTA: I CAÇADOR**  
**ESTADO: SANTA CATARINA**  
**PRODUÇÃO INDUSTRIAL: 55.000 TON./ANO**

A Brasil Biomassa desenvolveu um estudo estratégico de negócios e de viabilidade econômica e financeira, projeto básico de engenharia (engenharia conceitual e de detalhamento com avaliação Capex e Opex) e dimensionamento da estrutura industrial e o plano de marketing para exportação de pellets para a Itália e o credenciamento e a venda (leilões) da produção industrial para a BRF (aquecimento dos aviários) e do produto final.



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**

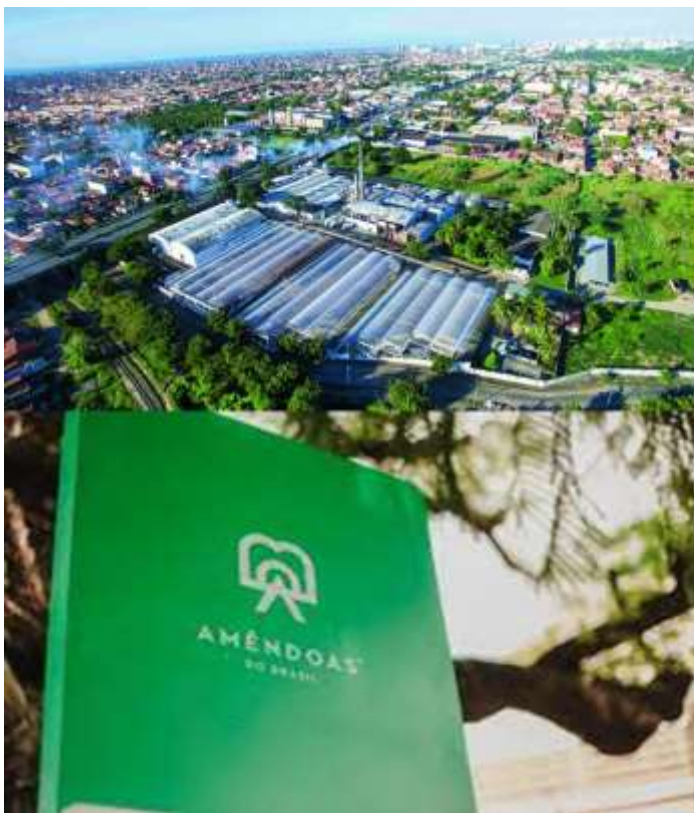
**ESTADO: AMAZONAS**

**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 DE MAPEAMENTO DOS TIPOS DE BIOMASSA PARA PLANTA INDUSTRIAL AGROPELLETS NO CEARÁ DESENVOLVIDO PELA BRASIL BIOMASSA TECNOLOGIA PARA AMÊNDOAS DO BRASIL**

**CLIENTE: AMÊNDOAS DO BRASIL**

**PROJETO : MAPEAMENTO BIOMASSA**

**REGIÃO DO ESTUDO: CEARÁ**

**LOCALIZAÇÃO PLANTA: FORTALEZA**

**ESTADO: CEARÁ**

**SUPRIMENTO MAPEADO: 150.000 TON./ANO**

A Brasil Biomassa desenvolveu com sucesso para a empresa Amêndoas do Brasil um projeto conceitual para a implantação de uma unidade industrial de pellets com a biomassa da castanha do caju e bambu no Estado de Ceará.

Contratou a Brasil Biomassa para o a gestão segura no desenvolvimento da unidade industrial com o desenvolvimento de um mapeamento de fornecimento de matéria-prima. Desenvolvemos um mapeamento no Ceará, Piauí, Rio Grande do Norte, Pernambuco e a Paraíba.

No Ceará desenvolvemos um estudo técnico nos 184 municípios dividido em 20 microrregiões destacando-se o potencial de biomassa nas Regiões metropolitanas de Fortaleza e do Cariri.



**PLANTA INDUSTRIAL WOODPELLETS E  
MAPEAMENTO BIOMASSA DESENVOLVIDA  
PELA BRASIL BIOMASSA CONSULTORIA  
ENGENHARIA PARA BAHIA FLORESTAL**

**CLIENTE: BAHIA FLORESTAL**

**PRODUTO: WOODPELLETS**

**TECNOLOGIA: INTERNACIONAL**

**LOCALIZAÇÃO PLANTA: FEIRA DE SANTANA**

**ESTADO: BAHIA**

**PRODUÇÃO INDUSTRIAL: 36.000 TON./ANO**

A Brasil Biomassa desenvolveu um plano estrutural de negócios e de viabilidade econômica, reunião técnica diretiva para planejamento da planta industrial de produção de pellets de madeira e um mapeamento de fornecimento para garantia do projeto em Feira de Santana na Bahia. Desenvolvemos o projeto conceitual e detalhamento engenharia industrial (Capex Opex). Plano marketing e estudo logístico para exportação da produção industrial.



A Brasil Biomassa desenvolveu um plano estrutural de negócios e de viabilidade econômica, reunião técnica diretiva para planejamento da planta industrial para a implantação da maior unidade industrial de pellets de madeira em São Paulo com a produção anual de 72.000 ton. para a Biopellets Brasil do grupo Bertim. Atuamos na Engenharia industrial para estruturação do projeto e do dimensionamento da planta industrial e na atuação como EPC – Na engenharia de projetos com uma linha de equipamentos de pellets com linha de crédito internacional. Atuamos na engenharia conceitual do projeto com um completo estudo de viabilidade financeira, calculando a taxa de retorno e o payback do empreendimento.

**PLANTA INDUSTRIAL WOODPELLETS  
DESENVOLVIDA PELA BRASIL BIOMASSA  
CONSULTORIA PARA BIOPELLETS BRASIL  
GRUPO BERTIM SÃO PAULO EM  
FUNCIONAMENTO**

**CLIENTE: BIOPELLETS BRASIL BERTIM  
PRODUTO: WOODPELLETS  
TECNOLOGIA: NACIONAL INTERNACIONAL  
LOCALIZAÇÃO PLANTA: I LINS  
ESTADO: SÃO PAULO  
PRODUÇÃO INDUSTRIAL: 72.000 TON./ANO**

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. Reunião internacional produtores de equipamentos na Itália visita executiva na Italiana Pellets. Projeto Financiamento BNDES. Plano marketing para e exportação Europa.



**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.



**PLANTA INDUSTRIAL WOODBRIQUETE  
DESENVOLVIDA PELA BRASIL BIOMASSA  
CONSULTORIA ENGENHARIA TECNOLOGIA  
PARA GRUPO BMG SANTA CATARINA**

**CLIENTE: BMG**

**PRODUTO: WOODBRIQUETE**

**TECNOLOGIA: NACIONAL**

**LOCALIZAÇÃO PLANTA: I IMBITUBA**

**ESTADO: SANTA CATARINA**

**PRODUÇÃO INDUSTRIAL: 36.000 TON./ANO**

A Brasil Biomassa desenvolveu para o grupo financeiro BMG, o plano estrutural de negócios e de viabilidade econômica, reunião técnica com fornecedores e indicativo de aquisição da planta industrial de briquete para instalação próxima do Porto de Imbituba em Santa Catarina.

Atuamos também com a engenharia executiva e industrial para o aproveitamento da biomassa florestal e da madeira (mapeamento junto aos 42 produtores na região para segurança no fornecimento de matéria-prima) para a instalação da planta com capacidade de 36.000 ton./ano de briquete para atender o mercado de exportação (plano de marketing internacional de briquete)..



**PLANTA INDUSTRIAL AGROBRIQUETE  
DESENVOLVIDA PELA BRASIL BIOMASSA  
CONSULTORIA ENGENHARIA TECNOLOGIA  
PARA GRUPO BMG COSTA DO MARFIM**

**CLIENTE: BMG**

**PRODUTO: AGROBRIQUETE CACAU**

**TECNOLOGIA: INTERNACIONAL**

**LOCALIZAÇÃO PLANTA: I COSTA DO MARFIM**

**PAÍS: COSTA DO MARFIM ÁFRICA**

**PRODUÇÃO INDUSTRIAL: 55.000 TON./ANO**

A Brasil Biomassa desenvolveu para o grupo financeiro BMG, o plano estrutural de negócios e de viabilidade econômica, reunião técnica com fornecedores de equipamentos para instalação na Costa do Marfim na África da primeira planta internacional de agrobriquete biomassa do cacau.

Atuamos também com a engenharia executiva e industrial para o aproveitamento da biomassa da casca de cacau (reunião junto aos 38 produtores agrícolas para segurança no fornecimento de matéria-prima) para a instalação da planta com capacidade de 55.000 ton./ano de agrobriquete da casca de cacau para atender o mercado de exportação da França.



**PLANTA INDUSTRIAL AGROBRUQUETE  
DESENVOLVIDA PELA BRASIL BIOMASSA  
CONSULTORIA ENGENHARIA TECNOLOGIA  
PARA GRUPO BMG SANTA CATARINA**

**CLIENTE: BMG**

**PRODUTO: AGROBRIQUETE BABAÇU**

**TECNOLOGIA: NACIONAL**

**LOCALIZAÇÃO PLANTA: TERESINA**

**ESTADO: PIAUI**

**PRODUÇÃO INDUSTRIAL: 36.000 TON./ANO**

A Brasil Biomassa desenvolveu para o grupo financeiro BMG, o plano estrutural de negócios e de viabilidade econômica, reunião técnica com fornecedores de equipamentos para instalação no Piauí da primeira planta mundial de agrobriquete biomassa do babaçu. Atuamos também com a engenharia executiva e industrial para o aproveitamento da biomassa do babaçu (reunião junto aos 3125 produtores agrícolas para segurança no fornecimento de matéria-prima) para a instalação da planta com capacidade de 36.000 ton./ano de agrobriquete da casca do babaçu para atender o mercado de exportação. O agro briquete apresenta benefícios ambientais como diminuição dos resíduos, possui baixo custo podendo substituir a lenha o carvão.



**PLANTA INDUSTRIAL WOODPELLETS  
DESENVOLVIDA PELA BRASIL BIOMASSA  
CONSULTORIA ENGENHARIA TECNOLOGIA  
EM PLENO FUNCIONAMENTO**

**CLIENTE: BUTIA WOODPELLETS  
PRODUTO: WOODPELLETS  
TECNOLOGIA: INTERNACIONAL  
CERTIFICAÇÃO: INTERNACIONAL  
LOCALIZAÇÃO PLANTA: BUTIÁ  
ESTADO: RIO GRANDE DO SUL  
PRODUÇÃO INDUSTRIAL: 36.000 TON./ANO**

A Brasil Biomassa desenvolveu um plano estrutural de negócios e de viabilidade econômica, reunião técnica diretiva para planejamento da planta industrial de aproveitamento da biomassa florestal e da madeira na região de Butiá no Rio Grande do Sul utilizando uma linha de equipamentos nacionais e internacionais. Projeto conceitual e detalhamento engenharia industrial (Capex Opex). Projeto Financiamento BRDE. Plano marketing e exportação Europa.





**PLANTA INDUSTRIAL WOODPELLETS  
DESENVOLVIDA PELA BRASIL BIOMASSA  
CONSULTORIA PARA CARAÍBA BIOENERGY  
EM PLENO FUNCIONAMENTO**

**CLIENTE: CARAÍBA BIOENERGY**

**PRODUTO: WOODPELLETS**

**TECNOLOGIA: INTERNACIONAL**

**LOCALIZAÇÃO PLANTA: SEARA**

**ESTADO: SANTA CATARINA**

**PRODUÇÃO INDUSTRIAL: 28.000 TON./ANO**

A Brasil Biomassa desenvolveu um plano estrutural de negócios e de viabilidade econômica e um mapeamento de biomassa na Microrregião do Alto Uruguai Catarinense (município de Seara) onde quantificamos mais de 80.000 ton. de resíduos (serragem, cavaco limpo e maravalha) para a produção de pellets com qualidade internacional. Projeto conceitual e detalhamento engenharia industrial (Capex Opex). Projeto Financiamento BRDE. Plano marketing.



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.



**PLANTA INDUSTRIAL WOODPELLETS  
DESENVOLVIDA PELA BRASIL BIOMASSA  
CONSULTORIA ENGENHARIA PARA DURATEX  
PAINÉIS DE MADEIRA**

**CLIENTE: DURATEX**

**PRODUTO: WOODPELLETS**

**TECNOLOGIA: INTERNACIONAL**

**LOCALIZAÇÃO PLANTA: BOTUCATU**

**ESTADO: SÃO PAULO**

**PRODUÇÃO INDUSTRIAL: 36.000 TON./ANO**

Desenvolvemos para o grupo Duratex um plano estrutural de negócios e de viabilidade econômica, engenharia conceitual e de detalhamento industrial (Capex Opex) e o dimensionamento da planta industrial e estudo de mercado e uma linha de equipamentos internacionais.

A unidade vai utilizar os resíduos do processo de painel de madeira (primeira planta do setor com uso de casca e resíduos de processo) para produção 36.000 ton./ano em São Paulo.

O trabalho desenvolvido pela Brasil Biomassa visa garantir o fornecimento de biomassa para as necessidades energéticas como uma fonte segura de fornecimento com dados técnicos de produção e de disponibilidade de biomassa para a planta de pellets para queima em caldeira industrial.



**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 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 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 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).



**MAPEAMENTO DE BIOMASSA FLORESTAL E  
DA MADEIRA PARA IMPLANTAÇÃO DE  
PLANTA INDUSTRIAL WOODPELLETS  
DESENVOLVIDA PELA BRASIL BIOMASSA  
PARA ECB THE COLLEMAN GROUP**

**CLIENTE: ECB THE COLLEMAN GROUP**

**PROJETO : MAPEAMENTO BIOMASSA**

**REGIÃO DO ESTUDO: OTACILIO COSTA**

**ESTADO: SANTA CATARINA**

**SUPRIMENTO MAPEADO: 1.000.000  
TON./ANO**

A Brasil Biomassa está desenvolvendo para a Empresa Catarinense de Biomassa o maior projeto industrial de produção de pellets em Santa Catarina. Desenvolvemos um mapeamento de biomassa da madeira de pinus em Otacílio Costa e Lages e 28 municípios para garantia do fornecimento de matéria-prima para o sucesso da planta industrial. Trabalhamos com os maiores players florestais e industriais ativos (contratados) de mais de 1.000.000 ton. de toras e de cavacos de pinus (FSC).



**PROJETO DA PLANTA INDUSTRIAL  
WOODPELLETS DESENVOLVIDA PELA  
BRASIL BIOMASSA CONSULTORIA  
ENGENHARIA PARA EUROCORP ENERGIAS  
RENOVÁVEIS EM SANTA CATARINA**

**CLIENTE: EUROCORP ENERGIAS**

**PRODUTO: WOODPELLETS**

**TECNOLOGIA: INTERNACIONAL**

**LOCALIZAÇÃO PLANTA: I OTACÍLIO COSTA**

**ESTADO: SANTA CATARINA**

**PRODUÇÃO INDUSTRIAL: 216.000  
TON./ANO**

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

A Eurocorp Energias Renováveis após um estudo de viabilidade econômica, plano de negócios e do diagnóstico florestal desenvolvido pela Brasil Biomassa decidiu pela implantação da unidade industrial de aproveitamento da matéria-prima (florestal e industrial) de pinus para produção pellets na região serrana em Santa Catarina. A unidade industrial vai utilizar a moderna tecnologia industrial estará produzindo 30 toneladas/hora (produção anual de 216.000 ton.) de pellets, proporcionando o desenvolvimento econômico e social na região serrana tornando a planta como uma referência nacional.



A Brasil Biomassa está desenvolvendo uma planta industrial de agropellets, biogás e biometano com adicional da produção de CO<sub>2</sub> 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, CO<sub>2</sub> 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 HIBRIDO 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 m<sup>3</sup>/ano e adicionalmente a produção de CO<sub>2</sub> 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.



**MAPEAMENTO BIOMASSA FLORESTAL E DA  
MADEIRA DESENVOLVIDA PELA BRASIL  
BIOMASSA CONSULTORIA ENGENHARIA  
PARA FL FLORESTAL**

**CLIENTE: FL FLORESTAL**

**PROJETO : MAPEAMENTO BIOMASSA**

**REGIÃO DO ESTUDO: ESTADO GOIÁS**

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

A Brasil Biomassa desenvolveu um mapeamento florestal dos ativos florestais da FL Florestal Energias Renováveis em Goiás. A empresa atua na área de viveiros florestais e recolhimento de produtos florestais. Atuamos numa série de projetos para a empresa de aproveitamento de biomassa florestal para geração de energia. Desenvolvemos um mapeamento do potencial de biomassa no Brasil com aproveitamento dos ativos da FL Floresta com sede em Luziânia em Goiás.





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 tonelada/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.



**PLANTA INDUSTRIAL WOODPELLETS  
DESENVOLVIDA PELA BRASIL BIOMASSA  
CONSULTORIA ENGENHARIA PARA GF  
PELLETS ANANINDEUA PARÁ**

**CLIENTE: GF PELLETS**

**PRODUTO: WOODPELLETS**

**TECNOLOGIA: INTERNACIONAL**

**LOCALIZAÇÃO PLANTA: I ANANINDEUA**

**ESTADO: PARÁ**

**PRODUÇÃO INDUSTRIAL: 36.000 TON./ANO**

O grupo empresarial GF Indústria de Pellets do Brasil decidiu em aproveitar os resíduos lenhosos, florestais e industriais na região de Ananindeua no Pará no desenvolvimento de um novo e promissor negócio de industrialização da madeira na forma de pellets. A Brasil Biomassa desenvolveu um plano estrutural de negócios e de viabilidade econômica e engenharia industrial para a planta com produção anual de 36.000 toneladas de pellets.



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 m<sup>3</sup> e resíduos florestais: 347.645,3821 estéreo; resíduos de madeira serrada: 107,5874 m<sup>3</sup>, resíduo miolo de compensado e de processo de mdf: 694,7758 m<sup>3</sup>, resíduo fonte de energia: 1.530.6005 m<sup>3</sup> e de resíduos florestais: 309.017,1542 estéreo.



A GSW Energia Renovável nasceu por iniciativa de cinco grandes empreendedores do Maranhão e contratou a Brasil Biomassa para o desenvolvimento de um projeto conceitual de negócios, viabilidade e estudo de mercado para a implantação de uma unidade industrial de pellets (em pleno funcionamento) com o uso de resíduos florestais em Imperatriz no Maranhão.

**PLANTA INDUSTRIAL WOODPELLETS  
DESENVOLVIDA PELA BRASIL BIOMASSA  
CONSULTORIA ENGENHARIA PARA GSW  
ENERGIAS RENOVÁVEIS NO MARANHÃO**

**CLIENTE: GSW ENERGIAS RENOVÁVEIS**

**PRODUTO: WOODPELLETS**

**TECNOLOGIA: INTERNACIONAL**

**LOCALIZAÇÃO PLANTA: IMPERATRIZ**

**ESTADO: MARANHÃO**

**PRODUÇÃO INDUSTRIAL: 28.000 TON./ANO**

A Brasil Biomassa desenvolveu um plano estrutural de negócios e de viabilidade econômica, reunião técnica diretiva para planejamento para a implantação da maior unidade industrial de pellets de madeira do Nordeste com a produção anual de 28.000 ton.

Atuamos na Engenharia industrial para estruturação do projeto e do dimensionamento da planta industrial e na atuação como EPC - Na engenharia de projetos com uma linha de equipamentos de pellets com linha de crédito internacional. Atuamos 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.

Reunião internacional produtores de equipamentos na Itália e visita em plantas industriais na Itália e Alemanha.

Ex-tarifário dos equipamentos. Plano marketing para o credenciamento do produto final e a venda produção industrial para a BRF e exportação Europa.



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 IMERYS CAULIN**

**CLIENTE: IMERYS 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 empresa JSW Empreendimentos pretende em implantar na cidade de Palmeira Paraná uma unidade industrial de produção de pellets de madeira de capacidade de 36.000 mt/ano para atender a elevada demanda de consumo mundial que busca uma nova fonte de energia limpa e renovável, proporcionando o desenvolvimento econômico em novo negócio para a empresa e para os fornecedores na região.

**MAPEAMENTO DE BIOMASSA FLORESTAL E DA MADEIRA NO ESTADO DO PARANÁ DESENVOLVIDO PARA BRASIL BIOMASSA PROJETO PELLETS JSW EMPREENDIMENTOS**

**CLIENTE: JSW EMPREENDIMENTOS**

**PROJETO : MAPEAMENTO BIOMASSA PARA PLANTA WOOD PELLETS**

**ÁREA DO ESTUDO: ESTADO DO PARANÁ**

**REGIÃO: PONTA GROSSA**

**QUANTIDADE DE SUPRIMENTO MAPEADO: 425.900 TON./ANO**

Contratou a Brasil Biomassa para o desenvolvimento do projeto conceitual da engenharia (CAPEX OPEX dos equipamentos), do plano estrutural de negócios e de viabilidade econômica.

Para a viabilidade da planta industrial de produção de pellets foi desenvolvido um mapeamento do potencial florestal e de resíduos industriais da madeira na Mesorregião Geográfica Centro-Oriental Paranaense e dos municípios de 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.

Na mesorregião Centro-Oriental do Paraná, temos uma área total de 2.178.254,3 ha com uma cobertura florestal de 264.539,00 ha e área de reflorestamento de 238.171,41 ha.

Esse contingente florestal é basicamente formado de pinus e eucalipto, embora existam algumas áreas plantadas com araucária. Na Mesorregião Centro-Oriental em que a empresa pretende instalar a unidade (palmeira) temos um grande volume de maciços florestais em Castro, Telêmaco Borba, Ponta Grossa e Tibagi. E na Mesorregião Sudeste em proximidade da instalação industrial temos um grande volume de maciços florestais e reflorestamentos em Prudentópolis e São Mateus do Sul.



**PROJETO EXPORTAÇÃO DESENVOLVIDO  
PARA BRASIL BIOMASSA PARA LEE ENERGY  
SOLUTIONS USA.**

**CLIENTE: LEE ENERGY SOLUTIONS USA**

**PRODUTO: WOODPELLETS**

**PROJETO INTERNACIONAL**

**EXPORTAÇÃO USA**

**LOCALIZAÇÃO PLANTA: I ALABAMA USA**

**PRODUÇÃO INDUSTRIAL: 50.000 TON./ANO**

A Brasil Biomassa firmou um contrato internacional e gerenciou a exportação da produção industrial de pellets da Lee Energy Solutions do Alabama Estados Unidos. Toda a produção industrial da empresa (50.000 ton./ano) foi exportada para a Holanda com os trabalhos consultivos desenvolvidos (avaliação e qualificação e certificação dos pellets, avaliação da logística de exportação e no desenvolvimento marketing internacional) pela Brasil Biomassa.



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 Naturasul Engenharia após o desenvolvimento do diagnóstico do potencial de biomassa elaborado pela Brasil Biomassa veio em desenvolver uma planta industrial de produção de pellets de madeira de quantidade anual de 36.000 toneladas com o uso de resíduos florestais de madeira de supressão florestal na UHE Santo Antônio Energia em Rondônia.

**PLANTA INDUSTRIAL WOODPELLETS  
DESENVOLVIDA PELA BRASIL BIOMASSA  
CONSULTORIA ENGENHARIA PARA  
NATURASUL ENGENHARIA RONDÔNIA**

**CLIENTE: NATURASUL ENGENHARIA  
PRODUTO: WOODPELLETS  
TECNOLOGIA: INTERNACIONAL  
LOCALIZAÇÃO PLANTA: PORTO VELHO  
ESTADO: RONDÔNIA  
PRODUÇÃO INDUSTRIAL: 36.000 TON./ANO**

A Unidade industrial será implantada em Rondônia, numa região estratégica para um projeto futuro de expansão industrial próximo do corredor rodo-fluvial do Rio Madeira ligando até Manaus (grande complexo industrial da zona franca) a Belém e a utilização do escoamento da produção de Rondônia até o porto de Itacoatiara-AM, na foz do rio Madeira, permitindo a conexão com o transporte marítimo com custos mais competitivos até os portos de embarque para o exterior.. Trata-se de um projeto sustentável, pois vai utilizar os resíduos que fazem parte de um passivo ambiental na UHE. Evitando ainda que toras e resíduos que não seriam aproveitados e que podem ficar em unidades alagadas. Com a importante obra da UHE existem milhares de toneladas de madeira (árvore com autorização de corte -supressão florestal) que devem ser transformadas em energia (pellets) para gerar uma sustentabilidade econômica e florestal. Considerando a supressão florestal prevista na UHE Santo Antônio - Inventário Florestal e de Supressão Florestal desenvolvido pela Brasil Biomassa, a planta terá disponibilidade de será d 2.590 mil m3 sendo aproximadamente 785 mil metros cúbicos de toras, 690 mil metros cúbicos de lenha e mais 1.125 mil metros cúbicos de resíduos florestais e que podem ser utilizados para o processo industrial de pellets.



O grupo empresarial Nova Itália Madeiras contratou a Brasil Biomassa para o desenvolvimento do projeto conceitual de engenharia para a construção de uma unidade com a moderna tecnologia industrial para a produção inicial de 36.000 toneladas por ano de pellets de madeira, proporcionando o desenvolvimento econômico na região.

**PLANTA INDUSTRIAL WOODPELLETS  
DESENVOLVIDA PELA BRASIL BIOMASSA  
CONSULTORIA ENGENHARIA PARA NOVA  
ITÁLIA MADEIRAS RONDÔNIA**

**CLIENTE: NOVA ITÁLIA MADEIRAS**

**PRODUTO: WOODPELLETS**

**TECNOLOGIA: INTERNACIONAL**

**LOCALIZAÇÃO PLANTA: PORTO VELHO**

**ESTADO: RONDÔNIA**

**PRODUÇÃO INDUSTRIAL: 36.000 TON./ANO**

Como parte do projeto em desenvolvimento, a Brasil Biomassa negociou um acordo de garantia de fornecimento da matéria-prima com a Energias Sustentáveis do Brasil – Consórcio que administra a UHE Girau para aquisição de 1.500.000 metros estéreos de lenha e resíduos lenhosos e florestais para o abastecimento da unidade industrial.

A Brasil Biomassa desenvolveu o inventário florestal dos resíduos de supressão florestal. O inventário florestal veio em tipificar os tipos de madeiras que poderiam ser utilizados no processo industrial da madeira e na planta de processamento de pellets de madeira para geração energia térmica

A Unidade industrial será implantada no Estado de Rondônia, numa região estratégica para um projeto futuro de expansão industrial. Fica próximo do corredor rodo-fluvial do Rio Madeira ligando até Manaus (grande complexo industrial da zona franca) a Belém.

A Brasil Biomassa desenvolveu o planejamento estratégico envolvendo a logística de carregamento, remoção e transporte utilizando 12 caminhões bi trens florestais para transportar 1.500.000 metros estéreos. Para o uso industrial das toras o grupo vai implantar três serrarias, na área do mutum paraná , cada uma serrando um total de 1500 metros cúbicos por mês.



**PLANTA INDUSTRIAL WOODPELLETS  
DESENVOLVIDA PELA BRASIL BIOMASSA  
CONSULTORIA ENGENHARIA PARA  
PELETILAR**

**CLIENTE: IMEZZA PELETILAR**

**PRODUTO: WOODPELLETS**

**TECNOLOGIA: NACIONAL**

**LOCALIZAÇÃO PLANTA: I CANELA**

**ESTADO: RIO GRANDE DO SUL**

**PRODUÇÃO INDUSTRIAL: 24.000 TON./ANO**

A Brasil Biomassa desenvolveu um plano estrutural de negócios e de viabilidade econômica, reunião técnica diretiva para planejamento da planta industrial, de produção de pellets para Imezza – Peletilar em Canelas, atuante na área de movelaria com uma produção anual de 28.000 toneladas de pellets. Projeto conceitual e detalhamento engenharia industrial (Capex Opex). Plano marketing credenciamento venda produção BRF e exportação Europa.



A Brasil Biomassa desenvolveu para a Pelican Pellets do grupo Louducca um projeto industrial para a implantação de uma unidade industrial de pellets em funcionamento em São Paulo utilizando a de matéria-prima de tora, serragem eucalipto com uma planta de capacidade de 36.000 ton./ano. Contratou a Brasil Biomassa para o a gestão segura no desenvolvimento da unidade industrial e um mapeamento de matéria-prima em São Paulo.

**PLANTA INDUSTRIAL WOODPELLETS E  
MAPEAMENTO FORNECIMENTO  
DESENVOLVIDA PELA BRASIL BIOMASSA  
PARA PELICAN PELLETS EM SÃO PAULO**

**CLIENTE: PELICAN PELLETS**

**PRODUTO: WOODPELLETS**

**TECNOLOGIA: NACIONAL**

**LOCALIZAÇÃO PLANTA: GUARATINGUETA**

**ESTADO: SÃO PAULO**

**PRODUÇÃO INDUSTRIAL: 36.000 TON./ANO**

Em nosso mapeamento, a unidade industrial vai aproveitar a matéria-prima da região de Guaratinguetá envolvendo os municípios de São José dos Campos, Taubaté, Jacareí, Pindamonhangaba, Guaratinguetá, Lorena e Cruzeiro. A mesorregião do Vale do Paraíba Paulista é uma das quinze mesorregiões do estado brasileiro de São Paulo. É formada pela união de 39 municípios agrupados em seis microrregiões. Com a participação direta do maior distribuidor de toras de madeira da região e com ativo florestal de mais de 300.000 toneladas de toras de eucalipto.

Desenvolvemos todos os estudos (plano estrutural de negócios e de viabilidade econômica, licenciamento ambiental, financiamento e engenharia para instalação da planta industrial, teste industrial com laudo em laboratório nacional e o plano de marketing e venda internacional) para a implantação com sucesso da unidade industrial Utilizamos linha de equipamento com obtenção do financiamento nacional.



**PLANTA INDUSTRIAL WOODPELLETS  
DESENVOLVIDA PELA BRASIL BIOMASSA  
CONSULTORIA ENGENHARIA PARA  
SACCARO PELLETS**

**CLIENTE: SACCARO MÓVEIS  
PRODUTO: WOODPELLETS  
TECNOLOGIA: INTERNACIONAL  
LOCALIZAÇÃO PLANTA: I CAXIAS DO SUL  
ESTADO: RIO GRANDE DO SUL  
PRODUÇÃO INDUSTRIAL: 36.000 TON./ANO**

A Brasil Biomassa desenvolveu um plano estrutural de negócios e de viabilidade econômica, reunião técnica diretiva para planejamento da planta industrial, de produção de pellets para Saccaro de Caxias do Sul, atuante na área de movelaria com uma produção anual de 36.000 toneladas de pellets. Projeto conceitual e detalhamento engenharia industrial (Capex Opex). Plano marketing credenciamento venda produção BRF e exportação Europa.





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 Thyssen 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 m<sup>3</sup>./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 m<sup>3</sup>) 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 m<sup>2</sup>, com cerca de aproximadamente 41.000 m<sup>2</sup> 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 (m<sup>3</sup>) 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 (m<sup>3</sup>) 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 (CO<sub>2</sub>), um dos gases responsáveis pelo aquecimento global, e contribui em 8% para as emissões mundiais de CO<sub>2</sub>. 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 CO<sub>2</sub>.

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.