

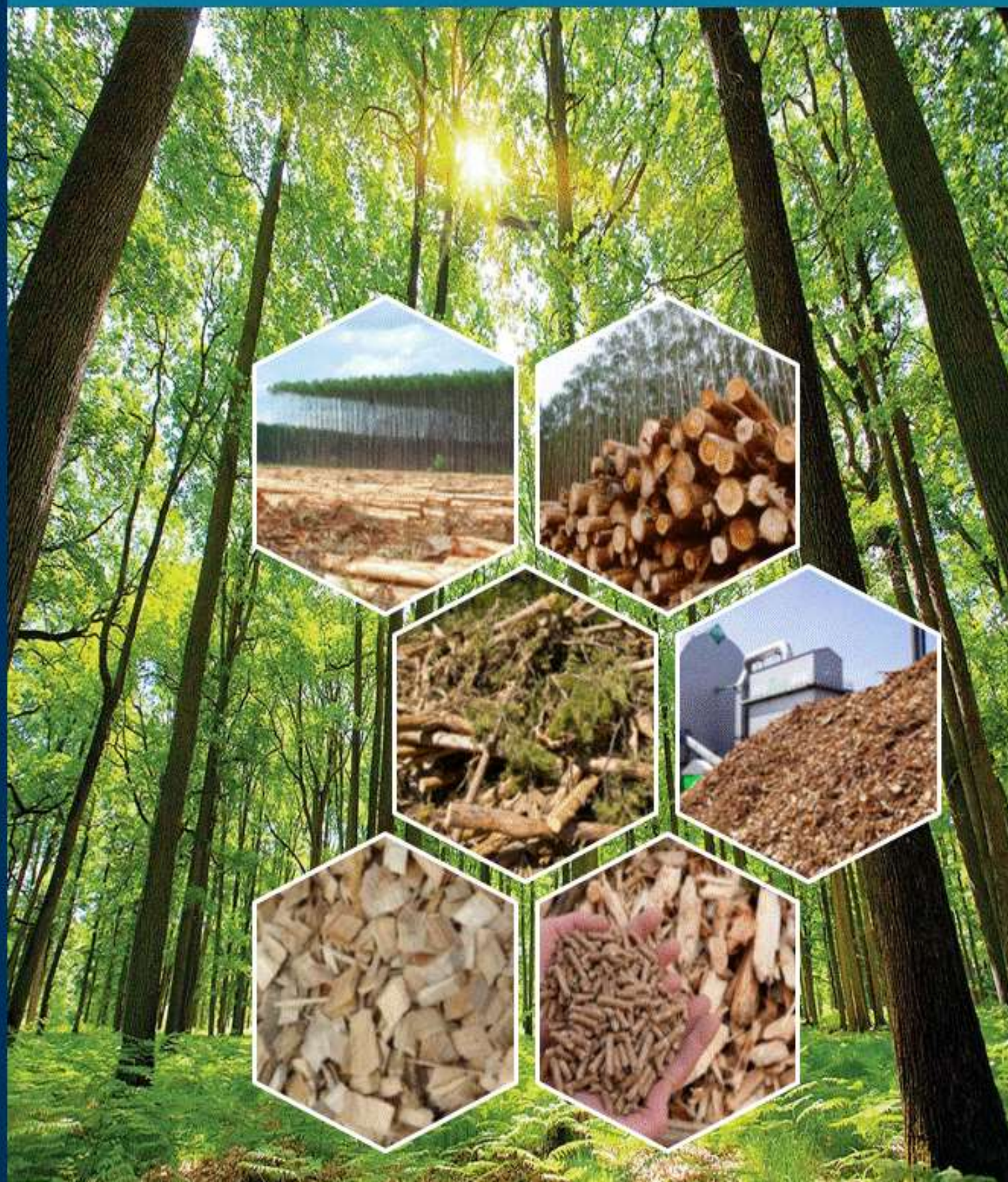
ATLAS BRASILEIRO BIOMASSA
FLORESTAL E MADEIRA

2024

E
D
I
T
O
R
A

B
R
A
S
I
L

B
I
O
M
A
S
S
A



SUMÁRIO EXECUTIVO

ATLAS BRASILEIRO BIOMASSA FLORESTAL E DA MADEIRA

TÍTULO I SETOR FLORESTAL E DA MADEIRA

CAPÍTULO I INTRODUÇÃO.....39

- 1.1. Declarações Prospectivas
- 1.2. Apresentação do Atlas Brasileiro Biomassa Florestal e da Madeira
- 1.3. Escopo do Atlas Brasileiro Biomassa Florestal e da Madeira
- 1.4. Gestão sustentável biomassa para suprimento energético.
- 1.5. Aumento Consumo Energético e a Importância do Atlas Brasileiro Biomassa Florestal e da Madeira
- 1.6. Diretrizes Gerais do Potencial de Biomassa no Brasil
- 1.7. Composição do Atlas Brasileiro Biomassa Florestal e da Madeira
- 1.8. Mercado de biomassa por tipo de matéria-prima
- 1.9. Premissas fundamentais do Atlas Brasileiro Biomassa Florestal e da Madeira
- 1.10. Objetivos do Estudo Técnico do Atlas Brasileiro Biomassa Florestal e da Madeira
- 1.11. Abordagem do Trabalho de desenvolvimento do Atlas Brasileiro Biomassa Florestal e da Madeira
- 1.12. Premissas Gerais do Atlas Brasileiro Biomassa Florestal e da Madeira
- 1.13. Metodologia de Desenvolvimento do Atlas Brasileiro Biomassa Florestal e da Madeira
- 1.14. Plataforma de dados do mercado de biomassa
- 1.15. Objetivos específicos do Atlas Brasileiro Biomassa Florestal e da Madeira

CAPÍTULO II DIRETRIZES GERAIS BIOMASSA SUPRIMENTO ENERGÉTICO.....62

SEÇÃO 1 Mercado Global Biomassa.....62

2.1. Antecedentes

2.1.1. Biomassa contexto mundial

2.1.2. Substituição energética mundial dos combustíveis fósseis por fonte de energias renováveis.

2.1.3. Potencial produção primária global de biomassa

2.1.4. Mercado Global de Biomassa

2.1.4.1. Tamanho do Mercado Mundial de Biomassa

2.1.4.2. Concentração e características do mercado de Biomassa

- 2.1.5. Participação mundial de bioenergia em 2050
- 2.1.6. Produção de biomassa nos Estados Unidos.
- 2.1.7. Produção mundial de carvão vegetal.
- 2.1.8. Crescimento mundial produção e consumo biomassa
- 2.1.9. Consumo mundial de energia.
- 2.1.10. Produção mundial de biocombustível com base na madeira.
- 2.1.11. Potencial de produção de biomassa na China
- 2.1.12. Potencial de produção biomassa na Índia.
- 2.1.13. Potencial de produção biomassa na Alemanha
- 2.1.14. Mercado Global de Biomassa por Tecnologia
- 2.1.15. Projeções Mundiais do Mercado de Biomassa
- 2.1.16. Mercado de Biomassa por Matéria-prima
- 2.1.17. Tendências do mercado de energia de biomassa dos EUA
- 2.1.18. Tendências do mercado de energia de biomassa na Europa
- 2.1.19. Tendências do mercado de energia de biomassa na Ásia-Pacífico

SEÇÃO 2 Crise Climática e Energética.....100

- 2.2. Mudanças climáticas e Efeito estufa
 - 2.2.1. Impactos das Mudanças Climáticas na Energia
 - 2.2.2. Principais impactos climáticos na energia
 - 2.2.2.1. Perturbações no fornecimento de energia
 - 2.2.2.2. Interrupções na Transmissão de Energia Elétrica
 - 2.2.2.3. Tensão no Sistema Energético
 - 2.2.2.4. Aumento da poluição atmosférica e alterações climáticas
 - 2.2.3. Energia e Economia
 - 2.2.3. Transição energética.
 - 2.2.4. Eletricidade 4.0
 - 2.2.5. Metas climáticas e estratégias para o desenvolvimento sustentável
 - 2.2.5.1. Redução dos Gases de efeito estufa
 - 2.2.5.2. Priorizar energias renováveis e a biomassa
 - 2.2.6. Cenário Net-Zero e a Biomassa.
 - 2.2.6.1. Biomassa para reduções emissões GEE

SEÇÃO 3 Biomassa de Origem Sustentável.....119

- 2.3. Biomassa de origem sustentável
 - 2.3.1. Manejo Florestal

- 2.3.2. Plano de Reflorestamento
- 2.3.3. Certificação Florestal
- 2.3.4. Florestas com Responsabilidade
- 2.3.5. Conservação Ambiental
- 2.3.6. Tendências em Silvicultura Sustentável
 - 2.3.6.1. Produção Sustentável de Biomassa para geração de energia
 - 2.3.6.2. Biomassa da Silvicultura Convencional
 - 2.3.6.3. Biomassa de Culturas Energéticas
- 2.3.7. Questões de Sustentabilidade
 - 2.3.7.1. Sustentabilidade Econômica
 - 2.3.7.2. Sustentabilidade ambiental
 - 2.3.7.3. Produtividade do local
 - 2.3.7.4. Biodiversidade
 - 2.3.7.5. Sustentabilidade Social

SEÇÃO 4 Floresta e Sequestro de Carbono.....145

- 2.4. Sequestro de carbono
 - 2.4.1. Sequestro biológico de carbono
 - 2.4.1.1. Sequestro geológico de carbono
 - 2.4.1.2. Captura e Armazenamento de Carbono
 - 2.4.1.3. Reduzindo a dependência de combustíveis fósseis
 - 2.4.2. Variáveis da Biomassa em comparação aos combustíveis fósseis
 - 2.4.3. Redução emissões biomassa em substituição carvão
 - 2.4.4. Contabilidade de carbono
 - 2.4.4.1. Contabilidade de carbono no setor florestal
 - 2.4.4.2. Emissões e reduções de carbono da cadeia de suprimento
 - 2.4.4.3. Maneiras de Contabilizar o carbono na Silvicultura
 - 2.4.4.4. Medição dos níveis de carbono no estoque florestal
 - 2.4.4.5. Problemas associados à contabilização do estoque de carbono
 - 2.4.4.6. Modelos de contabilidade de carbono
 - 2.4.5. Benefícios e desvantagens
 - 2.4.6. Compensação de carbono
 - 2.4.7. Carbono negativo

SEÇÃO 5 Meio Ambiente, Economia Circular, Logística Reversa e Bioeconomia.....180

2.5. Gestão Ambiental dos Resíduos Florestais e da Madeira

2.5.1. Classificação e geração de resíduos florestais e da madeira

2.5.2. Impacto Ambiental

2.5.2.1. Problema Ambiental dos Resíduos Florestais e da Madeira

2.5.3. Emissões Atividade Florestal

2.5.4. Viabilidade do uso do resíduo florestal

2.5.5. Bioeconomia Florestal

2.5.6. Economia Circular e a Biomassa

2.5.7. Logística Reversa na Biomassa Florestal e da Madeira

2.5.7.1 Política Nacional de Resíduos Sólidos e a Logística Reversa

SEÇÃO 6 Tecnologia Industrial 4.0 na Cadeia de Suprimentos Florestais210

2.6. Introdução

2.6.1. Tecnologias físicas e digitais de suporte implementadas na cadeia de fornecimento florestal

2.6.2. Ferramentas de Tecnologias de Apoio na Cadeia de Fornecimento Florestal

2.6.3. Tecnologias de apoio implementadas em diferentes fases da cadeia de fornecimento florestal

2.6.4. Melhoria e Características da Cadeia de Suprimentos Florestais na Indústria 4.0

2.6.5. Resultados estratégicos

SEÇÃO 7 Suprimento Energético e Biomassa Florestal e Madeira230

2.7. Suprimentos de biomassa

2.7.1. Aumentando a conversão de biomassa

2.7.2. Biomassa e Energia Limpa

2.7.3. Requisitos Fornecimento Biomassa Suprimento Energético

2.7.3.1. Diretrizes de abastecimento de biomassa

2.7.3.2. Cadeia de Suprimento de Biomassa

2.7.3.3. Custo da Cadeia de Suprimento de Biomassa

2.7.4. Gerenciamento da cadeia de suprimentos

2.7.4.1. Abordagem de projeção da Cadeia de Suprimento de Biomassa

2.7.4.2. Modelo de sistema de fornecimento.

2.7.5. Sistema de fornecimento de Biomassa – Case Suécia

2.7.5.1. Demanda por biomassa

- 2.7.5.2. Uso da biomassa florestal
- 2.7.5.3. Biomassa para geração de energia.
- 2.7.6. Substituição Carvão por Biomassa – Case Electrabel Bélgica.
- 2.7.7. Riscos do Suprimento de Biomassa.
- 2.7.8. Estratégias de Mitigação dos Riscos de Suprimento de Biomassa
 - 2.7.8.1. Categorização dos riscos da cadeia de abastecimento de biomassa.
 - 2.7.8.2. Estratégias de mitigação de riscos da cadeia de suprimentos de biomassa florestal e da madeira

CAPÍTULO III BIOMASSA DESCARBONIZAÇÃO BIOELETRICIDADE270

SEÇÃO 1 Biomassa.....270

3.1. Biomassa

3.1.1. Biomassa Energética Florestal

3.1.1.1. Biomassa Florestal Residual

3.1.1.2. Biomassa de Exploração Florestal

3.1.1.3. Biomassa Lenhosa e da Madeira

3.1.1.4. Resíduos de Origem Florestal

3.1.2. Florestas Energéticas e Industriais

SEÇÃO 2 Benefícios da Biomassa.....300

3.2. Tipos de biomassa

3.2.1. Fontes de biomassa

3.2.2. Energia da biomassa

3.2.3. Benefícios estratégicos e econômicos da biomassa

3.2.3.1. Benefícios sociais da biomassa

3.2.3.2. Benefícios ambientais da biomassa

3.2.4. Desenvolvimento sustentável

3.2.4.1. Sustentabilidade

3.2.4.2. Ecoeficiência

SEÇÃO 3 Composição da Biomassa.....320

3.3. Biomassa Lignocelulósica

3.3.1. Celulose

3.3.2. Hemicelulose

3.3.3. Lignina

- 3.3.4. Análise de Composição da Biomassa
- 3.3.5. Características físico-químicas da biomassa florestal e da madeira
 - 3.3.5.1. Poder calorífico
 - 3.3.5.2. Teor de umidade
 - 3.3.5.3. Constituição Química
 - 3.3.5.4. Massa específica
 - 3.3.5.5. Densidade
 - 3.3.5.6. Teor de minerais
 - 3.3.5.7. Teor de cinzas

SEÇÃO 4 Processos de Conversão Biomassa. em Energia340

- 3.4. Rotas de Conversão da Biomassa
 - 3.4.1. Pré-tratamento da Biomassa
 - 3.4.2. Secagem da Biomassa
 - 3.4.3. Moagem da Biomassa
 - 3.4.4. Tecnologias de Conversão da Biomassa
 - 3.4.4.1. Biocombustíveis líquidos
 - 3.4.4.2. Biocombustíveis gasosos
 - 3.4.5. Biocombustíveis sólidos
 - 3.4.6. Tecnologias de Conversão Termoquímica
 - 3.4.6.1. Pirólise ou carbonização
 - 3.4.6.1.1. Biocarbono
 - 3.4.6.1.2. Biochar
 - 3.4.6.1.3. Bio-óleo
 - 3.4.6.1.4. Gás sintético
 - 3.4.6.2. Liquefação Hidrotérmica
 - 3.4.6.3. Gaseificação
 - 3.4.6.3.1. Gaseificador de leito fixo
 - 3.4.6.3.2. Gaseificador updraft
 - 3.4.6.3.3. Gaseificador downdraft
 - 3.4.6.3.4. Gaseificador de leito fluidizado
 - 3.4.6.4. Combustão
 - 3.4.6.5. Torrefação
 - 3.4.6.6. Incineração
 - 3.4.6.7. Cogeração
 - 3.4.7. Tecnologias de Conversão Biológica

- 3.4.7.1. Fermentação
- 3.4.7. 2. Digestão Anaeróbica
- 3.4.7.2.1. Biogás
- 3.4.7.2.2. Biometano
- 3.4.7.2.3. CO2 industrial
- 3.4.7.2.4. Biofertilizantes e Amônia Verde
- 3.4.7.3. Compostagem Aeróbica
- 3.4.8. Tecnologias de Conversão Bioquímica
- 3.4.8.1. Hidrólise
- 3.4.8.2. Eletrólise
- 3.4.8.2.1. Hidrogênio Verde
- 3.4.8.3. Transesterificação
- 3.4.8.4. Gaseificação de água supercrítica
- 3.4.9. Tecnologias de Conversão Física
- 3.4.9.1. Briquetagem
- 3.4.9.2. Extração de culturas de biomassa
- 3.4.9.3. Destilação
- 3.4.9.4. Peletização
- 3.4.10. Tecnologias Híbridas

SEÇÃO 5 Biomassa para Descarbonização Industrial.....400

- 3.5. Descarbonização Industrial
- 3.5.1. Biomassa para Descarbonização industrial
- 3.5.2. Descarbonização Substituição dos Combustíveis Fósseis em Caldeiras Industriais
- 3.5.3. Descarbonização industrial biomassa x gás natural, óleo diesel e glp.
- 3.5.4. Biomassa sustentável descarbonização indústrias químicas, refinação, ferro e aço, cimentos e alimentos e bebidas.
- 3.5.5. Alternativa renovável às fontes tradicionais de combustível
- 3.5.6. Descarbonização Mudança Matriz Energética – Caldeira Industrial
- 3.5.6.1. Caldeiras a vapor
- 3.5.6.2. Combustíveis energéticos
- 3.5.6.3. Caldeira Flamotubular Biomassa
- 3.5.6.4. Projeto da Caldeira Industrial de Biomassa
- 3.5.6.5. Viabilidade de Substituição do Gás Natural, BPF pela Biomassa

SEÇÃO 6 Bioeletricidade com uso da Biomassa.....430

- 3.6. Bioeletricidade

- 3.6.1. Bioeletricidade Biomassa Indústria de Alumínio
- 3.6.2. Bioeletricidade Biomassa para a Indústria de produção de Amônia
- 3.6.3. Bioeletricidade Biomassa na Indústria de Papel e Celulose.
- 3.6.4. Bioeletricidade Biomassa na Indústria Cervejeira
- 3.6.5. Bioeletricidade Biomassa na indústria de laticínios
- 3.6.6. Bioeletricidade Biomassa na Indústria de Metanol
- 3.6.7. Bioeletricidade Biomassa na Indústria de Papel Reciclado
- 3.6.8. Bioeletricidade Biomassa na Indústria de Moagem e Processamento de Milho
- 3.6.9. Bioeletricidade Biomassa na Indústria de óleo de Soja
- 3.6.10. Bioeletricidade Biomassa na Indústria de Reciclagem de Plástico
- 3.6.11. Bioeletricidade Biomassa na Indústria de Vidro
- 3.6.12. Bioeletricidade Biomassa da Indústria de Cimentos.
- 3.6.12.1. Processo altamente intensivo em Carbono.
- 3.6.12.2. Emissões CO2 na fabricação de cimentos
- 3.6.12.3. Substituição do coque e de outros combustíveis fósseis por biomassa
- 3.6.12.4. Biomassa como substituto do gás natural nas indústrias de cimentos
- 3.6.12.5. Processo de fabricação do Cimento e alternativas de descarbonização.
- 3.6.12.6. Reduções de Emissões CO2
- 3.6.12.7. Substituição dos Combustíveis Fósseis
- 3.6.12.8. Combustíveis alternativos e coprocessamento
- 3.6.13. Bioeletricidade Biomassa da Indústria Siderúrgica
- 3.6.14. Bioeletricidade Biomassa da Indústria Cerâmicas

SEÇÃO 7 Análise SWOT Biomassa Brasil.....490

- 3.7. Análise da matriz biomassa florestal e da madeira
- 3.7.1. Diagnóstico do uso da biomassa na produção de energia térmica – Matriz SWOT
- 3.7.1.1. SWOT Pontos Fortes
- 3.7.1.1.1. Pontos Fortes Origem Empresarial
- 3.7.1.1.2. Pontos Fortes Internacional
- 3.7.1.1.3. Pontos Fortes Nacional
- 3.7.1.1.4. Pontos Fortes Municipal
- 3.7.1.2. Pontos fracos
- 3.7.1.3. SWOT Oportunidades
- 3.7.1.3.1. Oportunidade Origem Empresarial
- 3.7.1.3.2. Oportunidade Origem Internacional
- 3.7.1.3.3. Oportunidade Origem Nacional

- 3.1.7.4. SWOT Ameaças
- 3.1.7.5. Plano de Gestão de Risco
- 3.1.7.6. Identificação dos Riscos
- 3.1.7.7. Quantificação do Risco
- 3.1.7.8. Desenvolvimento das Respostas aos Riscos
- 3.1.7.9. Controle das Respostas aos Riscos
- 3.1.7.10. Análise de Mercado

CAPÍTULO IV SETOR FLORESTAL BRASILEIRO.....520

SEÇÃO 1 Setor Florestal Brasil.....520

- 4.1. Setor Florestal Brasileiro
 - 4.1.1 Silvicultura
 - 4.1.2. Setor Florestal e Industrial
 - 4.1.3. Panorama do Setor Florestal e da Madeira
 - 4.1.4. Indústria de Base Florestal no Brasil
 - 4.1.5. Distribuição Geográfica Industrial

SEÇÃO 2 Estado Brasileiro.....540

- 4.2. Estado Brasileiro
 - 4.2.1. Condições Edafoclimáticas
 - 4.2.2. Tipologia Climática
 - 4.2.3. Relevo e Solo
 - 4.2.4. Cobertura Vegetal no Brasil

SEÇÃO 3 Floresta Plantada Brasil.....550

- 4.3. Floresta Plantada no Brasil
 - 4.3.1. Eucalipto
 - 4.3.1.1. Eucalyptus benthamii
 - 4.3.1.2. Eucalyptus grandis
 - 4.3.1.3. Eucalyptus camaldulensis
 - 4.3.1.4. Eucalyptus urophylla
 - 4.3.1.5. Eucalyptus cloeziana
 - 4.3.1.6. Eucalyptus dunnii
 - 4.3.1.7. Eucalyptus saligna
 - 4.3.1.8. Análise swot uso energético do eucalipto
 - 4.3.2. Pinus

4.3.2.1. Pinus Taeda	
4.3.2.2. Pinus Elliottii	
4.3.2.3. Análise swot uso energético do pinus	
4.3.3. Produtividade e Rotação das Florestas de Eucalipto e Pinus	
4.3.4. Floresta Energética	
4.3.5. Certificação Florestal no Brasil	
SEÇÃO 4 Produção Industrial Madeira Brasil.....	580
4.4. Produção Industrial	
4.4.1. Celulose	
4.4.2. Papel	
4.4.3. Painéis de Madeira e Pisos Laminados	
4.4.4. Carvão Vegetal	
4.4.5. Produtos Sólidos de Madeira	
4.4.6. PD&I e Novos Usos	
4.4.7. Futuro e Bioeconomia	
4.4.8. Sustentabilidade	
4.4.8.1. Investimentos Socioambientais	
SEÇÃO 5 Estoque Carbono.....	600
4.5. Áreas Conservadas no Setor de Árvores Plantadas	
4.5.1. Mudanças Climáticas	
4.5.2. Estoque de CO ₂ eq	
4.5.3. Gestão de Recursos Hídricos	
4.5.4. Gestão de Resíduos Industriais e Florestais	
4.5.4.1. Pós-Consumo	
4.5.5. Matriz Energética	
4.5.6. Estoque de Carbono	
SEÇÃO 6 Cadeia Produtiva.....	620
4.6. Área de Árvores Plantadas	
4.6.1. Consumo de Madeira para Uso Industrial	
4.6.1.1. Índice de Preços e Produtos Industriais	
4.6.2. Cadeia Produtiva	
4.6.3. Áreas de florestas plantadas em relação às regiões do Brasil	
4.6.4. Referência Mundial em produtividade	
4.6.5. Perspectivas para o Futuro Florestal	

4.6.6. Produto Interno Bruto do Setor Florestal e do Processo da Madeira

4.6.6.1. Comércio Internacional Base Florestal

4.6.6.2. Cadeia de Suprimentos e Transformação Social e Econômica

4.6.6.3. Investimentos do Setor Florestal e da Madeira

4.6.7. Preservação das Matas Nativas e Meio Ambiente

4.6.8. Diferenciais e Desafios do Brasil no Setor Florestal

4.6.9. Principais Produtos de Base Florestal Plantada

CAPÍTULO V BIOMASSA SETOR FLORESTAL650

SEÇÃO 1 Segmento do Setor Florestal. -Silvicultura.....650

5.1. Segmentação de Empresas do Setor Florestal da Silvicultura

5.1.1. Cultivo de eucalipto

5.1.1.1. Macrolocalização e Quantidade de Empresas do setor de cultivo de eucalipto por Estados

5.1.1.1.1. Mapa Macrolocalização Empresarial dos Estados Produtores de Eucalipto

5.1.1.2. Macrolocalização e Maior volume de Empresas do setor de cultivo de eucalipto por Municípios

5.1.2. Cultivo de pinus

5.1.2.1. Macrolocalização e Quantidade de Empresas do setor de cultivo de pinus por Estados

5.1.2.1.1. Mapa Macrolocalização Empresarial dos Estados Produtores de Pinus

5.1.2.2. Macrolocalização e Maior volume de Empresas do setor de cultivo de pinus por Municípios

5.1.3. Cultivo de teca

5.1.3.1. Macrolocalização e Quantidade de Empresas do setor de cultivo de teca por Estados

5.1.3.2. Macrolocalização e Maior volume de Empresas do setor de cultivo de teca por Municípios

5.1.3.2.1. Mapa Macrolocalização Empresarial dos Estados Produtores da Teca

5.1.4. Cultivo de acácia-negra

5.1.4.1. Macrolocalização e Quantidade de Empresas do setor de cultivo de acácia-negra por Estados

5.1.4.2. Macrolocalização e Maior volume de Empresas do setor de cultivo de acácia-negra por Municípios

5.1.4.2.1. Mapa Macrolocalização Empresarial dos Estados Produtores de Eucalipto

5.1.5. Cultivo de mudas em viveiros florestais

- 5.1.5.1. Macrolocalização e Quantidade de Empresas do setor de cultivo de mudas em viveiros florestais por Estados
- 5.1.5.2. Macrolocalização e Maior volume de Empresas do setor de cultivo de mudas em viveiros florestais por Municípios
 - 5.1.5.2.1. Mapa Macrolocalização Empresarial dos Estados do cultivo de mudas em viveiros florestais
- 5.1.6. Cultivo de espécies madeireiras exceto eucalipto acácia-negra pinus e teca
 - 5.1.6.1. Macrolocalização e Quantidade de Empresas do setor de cultivo de espécies madeireiras exceto eucalipto acácia-negra pinus e teca por Estados
 - 5.1.6.2. Macrolocalização e Maior volume de Empresas do setor de cultivo de espécies madeireiras exceto eucalipto acácia-negra pinus e teca por Municípios
 - 5.1.6.2.1. Mapa Macrolocalização Empresarial dos Estados do cultivo de espécies madeireiras exceto eucalipto acácia-negra pinus e teca
- 5.1.7. Extração de madeira em florestas plantadas
 - 5.1.7.1. Macrolocalização e Quantidade de Empresas do setor de Extração de madeira em florestas plantadas por Estados
 - 5.1.7.2. Macrolocalização e Maior volume de Empresas do setor de Extração de madeira em florestas plantadas por Municípios
 - 5.1.7.2.1. Mapa Macrolocalização Empresarial dos Estados de Extração de madeira em florestas plantadas
- 5.1.8. Atividades de apoio à produção florestal
 - 5.1.8.1. Macrolocalização e Quantidade de Empresas do setor de Atividades de apoio à produção florestal por Estados
 - 5.1.8.2. Macrolocalização e Maior volume de Empresas do setor de Atividades de apoio à produção florestal por Municípios
 - 5.1.8.2.1. Mapa Macrolocalização Empresarial dos Estados do setor de Atividades de apoio à produção florestal
- 5.1.9. Produção de carvão vegetal - florestas plantadas
 - 5.1.9.1. Macrolocalização e Quantidade de Empresas do setor de Produção de carvão vegetal - florestas plantadas por Estados
 - 5.1.9.2. Macrolocalização e Maior volume de Empresas do setor de Produção de carvão vegetal - florestas plantadas por Municípios
 - 5.1.9.2.1. Mapa Macrolocalização Empresarial dos Estados Produtores de carvão vegetal - florestas plantadas
- 5.1.10. Produção de produtos não madeireiros não especificados anteriormente em florestas plantadas

- 5.1.10.1. Macrolocalização e Quantidade de Empresas do setor de Produção de produtos não madeireiros não especificados anteriormente em florestas plantadas por Estados
- 5.1.10.2. Macrolocalização e Maior volume de Empresas do setor de Produção de produtos não madeireiros não especificados anteriormente em florestas plantadas por Municípios
- 5.1.10.2.1. Mapa Macrolocalização Empresarial dos Estados de produtos não madeireiros não especificados anteriormente em florestas plantadas

SEÇÃO 2 Biomassa Florestal.....700

- 5.2. Biomassa de origem florestal
 - 5.2.1. Casca
 - 5.2.2. Cavaco de madeira com casca
 - 5.2.3. Serragem verde
 - 5.2.4. Costaneiras
 - 5.2.5. Ponteira de eucalipto
 - 5.2.6. Raiz
 - 5.2.7. Características dos resíduos da colheita florestal
 - 5.2.8. Classificação dos resíduos florestais
 - 5.2.9. Aproveitamento energético dos resíduos florestais
 - 5.2.10. Aspectos econômicos de Produção de Eucalipto para Energia
 - 5.2.11. Uso energético dos resíduos florestais: casca, ponteira, tocos e raízes
 - 5.2.12. Impactos ambientais da geração de energia a partir da biomassa florestal
 - 5.2.13. Exportação de nutrientes

SEÇÃO 3 Tecnologia da Biomassa Florestal.....730

- 5.3. Tecnologia da biomassa florestal
 - 5.3.1. Fases da colheita e equipamentos em uso
 - 5.3.1.1. Corte
 - 5.3.1.2. Descascamento
 - 5.3.1.3. Transporte a curta distância
 - 5.3.1.4. Carregamento
 - 5.3.1.5. Transporte às fontes consumidoras
 - 5.3.1.6. Descarregamento
 - 5.3.2. Cavaqueamento
 - 5.3.2.1. Cavaqueamento ou chipping
 - 5.3.2.2. Cavaqueamento de árvores inteiras
 - 5.3.2.3. Cavaqueamento em toras curtas
 - 5.3.2.4. Sistema cavaqueamento de toras longas

- 5.3.2.5. Sistema de cavaqueamento de árvores completas
- 5.3.3. Fragmentação dos resíduos florestais
- 5.3.4. Picadores
- 5.3.5. Trituradores
- 5.3.6. Estoque de cavacos
- 5.3.7. Enfardamento
- 5.3.8. Compactação de biomassa florestal em veículos de transporte

SEÇÃO 4 Centro Processamento Biomassa Florestal.....760

- 5.4. Moderna tecnologia de aproveitamento da biomassa florestal
 - 5.4.1. Centro de recolhimento e de processamento dos resíduos florestais
 - 5.4.2. Recolhimento e transporte de biomassa nas áreas florestais sem pré-processamento
 - 5.4.3. Processamento da biomassa na unidade florestal
 - 5.4.4. Carregamento e transporte
 - 5.4.5. Parque de pré-tratamento
 - 5.4.6. Enfardamento da biomassa
 - 5.4.7. Aproveitamento da árvore descartada

CAPÍTULO VI BIOMASSA SETOR INDUSTRIAL DA MADEIRA..780

SEÇÃO 1 Segmento Industrial da Madeira.....780

- 6.1. Dados do Segmento Industrial do Processamento da Madeira
 - 6.1.1. Setor Industrial de fabricação de artefatos diversos de madeira
 - 6.1.1.1. Macrolocalização e Quantidade de Empresas do setor de fabricação de artefatos diversos de madeira por Estados
 - 6.1.1.2. Macrolocalização e Maior volume de Empresas do setor de fabricação de artefatos diversos de madeira por Municípios
 - 6.1.1.2.1. Mapa Macrolocalização Empresarial dos Estados de Fabricação de artefatos diversos de madeira
 - 6.1.2. Setor Industrial de Fabricação de outros artigos de carpintaria
 - 6.1.2.1. Macrolocalização e Quantidade de Empresas do setor de Fabricação de outros artigos de carpintaria por Estados
 - 6.1.2.2. Macrolocalização e Maior volume de Empresas do setor de Fabricação de outros artigos de carpintaria por Municípios
 - 6.1.2.2.1. Mapa Macrolocalização Empresarial dos Estados de Fabricação de outros artigos de carpintaria
 - 6.1.3. Setor Industrial de Madeiras e serrarias com desdobramento de madeira em bruto

- 6.1.3.1. Macrolocalização e Quantidade de Empresas do setor de fMadeireiras e serrarias com desdobramento de madeira em bruto por Estados
- 6.1.3.2. Macrolocalização e Maior volume de Empresas do setor de Madeireiras e serrarias com desdobramento de madeira em bruto por Municípios
 - 6.1.3.2.1. Mapa Macrolocalização Empresarial dos Estados de Madeireiras e serrarias com desdobramento de madeira em bruto
- 6.1.4. Setor Industrial de fabricação de esquadrias de madeira e de peças de madeira
 - 6.1.4.1. Macrolocalização e Quantidade de Empresas do setor de fabricação de esquadrias de madeira e de peças de madeira por Estados
 - 6.1.4.2. Macrolocalização e Maior volume de Empresas do setor de fabricação de esquadrias de madeira e de peças de madeira por Municípios
 - 6.1.4.2.1. Mapa Macrolocalização Empresarial dos Estados de fabricação de esquadrias de madeira e de peças de madeira
 - 6.1.5. Setor Industrial de fabricação de artefatos de tanoaria, pallets e de embalagens de madeira
 - 6.1.5.1. Macrolocalização e Quantidade de Empresas do setor de fabricação de artefatos de tanoaria, pallets e de embalagens de madeira por Estados
 - 6.1.5.2. Macrolocalização e Maior volume de Empresas do setor de fabricação de artefatos de tanoaria, pallets e de embalagens de madeira por Municípios
 - 6.1.5.2.1. Mapa Macrolocalização Empresarial dos Estados de fabricação de artefatos de tanoaria, pallets e de embalagens de madeira
 - 6.1.6. Setor Industrial de fabricação de madeira laminada e de chapas de madeira compensada prensada e aglomerada
 - 6.1.6.1. Macrolocalização e Quantidade de Empresas do setor de fabricação de madeira laminada e de chapas de madeira compensada prensada e aglomerada por Estados
 - 6.1.6.2. Macrolocalização e Maior volume de Empresas do setor de fabricação de madeira laminada e de chapas de madeira compensada prensada e aglomerada por Municípios
 - 6.1.6.2.1. Mapa Macrolocalização Empresarial dos Estados de fabricação de madeira laminada e de chapas de madeira compensada prensada e aglomerada
 - 6.1.7. Setor Industrial de serrarias sem desdobramento de madeira em bruto ou resseragem
 - 6.1.7.1. Macrolocalização e Quantidade de Empresas do setor de serrarias sem desdobramento de madeira em bruto ou resseragem por Estados
 - 6.1.7.2. Macrolocalização e Maior volume de Empresas do setor de serrarias sem desdobramento de madeira em bruto ou resseragem por Municípios
 - 6.1.7.2.1. Mapa Macrolocalização Empresarial dos Estados de Serrarias sem desdobramento de madeira em bruto ou resseragem

6.1.8. Setor Industrial de fabricação de casas de madeira pré-fabricadas

6.1.8.1. Macrolocalização e Quantidade de Empresas do setor de fabricação de casas de madeira pré-fabricadas por Estados

6.1.8.2. Macrolocalização e Maior volume de Empresas do setor de fabricação de casas de madeira pré-fabricadas por Municípios

6.1.8.2.1. Mapa Macrolocalização Empresarial dos Estados de fabricação de casas de madeira pré-fabricadas

SEÇÃO 2 Segmento Industrial de Papel e Celulose.....850

6.2. Dados do Segmento Industrial de Papel e Celulose

6.2.1. Setor Industrial de Fabricação de produtos de pastas celulósicas papel cartolina papel-cartão e papelão ondulado

6.2.1.1. Macrolocalização e Quantidade de Empresas do setor de Fabricação de produtos de pastas celulósicas papel cartolina papel-cartão e papelão ondulado por Estados

6.2.1.2. Macrolocalização e Maior volume de Empresas do setor de Fabricação de produtos de pastas celulósicas papel cartolina papel-cartão e papelão ondulado por Municípios

6.2.1.2.1. Mapa Macrolocalização Empresarial dos Estados de Fabricação de produtos de pastas celulósicas papel cartolina papel-cartão e papelão ondulado

6.2.2. Setor Industrial de Fabricação de embalagens de papel

6.2.2.1. Macrolocalização e Quantidade de Empresas do setor de Fabricação de embalagens de papel por Estados

6.2.2.2. Macrolocalização e Maior volume de Empresas do setor de Fabricação de embalagens de papel por Municípios

6.2.2.2.1. Mapa Macrolocalização Empresarial dos Estados de Fabricação de embalagens de papel

6.2.3. Setor Industrial de Fabricação de produtos de papel cartolina papel-cartão e papelão ondulado para uso comercial e de escritório

6.2.3.1. Macrolocalização e Quantidade de Empresas do setor de Fabricação de produtos de papel cartolina papel-cartão e papelão ondulado para uso comercial e de escritório por Estados

6.2.3.2. Macrolocalização e Maior volume de Empresas do setor de Fabricação de produtos de papel cartolina papel-cartão e papelão ondulado uso comercial e escritório por Municípios

6.2.3.2.1. Mapa Macrolocalização Empresarial dos Estados de Fabricação de produtos de papel cartolina papel-cartão e papelão ondulado para uso comercial e de escritório

6.2.4. Setor Industrial de Fabricação de chapas e de embalagens de papelão ondulado

6.2.4.1. Macrolocalização e Quantidade de Empresas do setor de Fabricação de chapas e de embalagens de papelão ondulado por Estados

- 6.2.4.2. Macrolocalização e Maior volume de Empresas do setor de Fabricação de chapas e de embalagens de papelão ondulado por Municípios
- 6.2.3.2.1. Mapa Macrolocalização Empresarial dos Estados de Fabricação de chapas e de embalagens de papelão ondulado
- 6.2.5. Setor Industrial de Fabricação de embalagens de cartolina e papel-cartão
 - 6.2.5.1. Macrolocalização e Quantidade de Empresas do setor de Fabricação de embalagens de cartolina e papel-cartão por Estados
 - 6.2.5.2. Macrolocalização e Maior volume de Empresas do setor de Fabricação de embalagens de cartolina e papel-cartão por Municípios
 - 6.2.5.2.1. Mapa Macrolocalização Empresarial dos Estados de Fabricação de embalagens de cartolina e papel-cartão
- 6.2.6. Setor Industrial de Fabricação de produtos de papel para uso doméstico e higiênico-sanitário
 - 6.2.6.1. Macrolocalização e Quantidade de Empresas do setor de Fabricação de produtos de papel para uso doméstico e higiênico-sanitário por Estados
 - 6.2.6.2. Macrolocalização e Maior volume de Empresas do setor de Fabricação de produtos de papel para uso doméstico e higiênico-sanitário por Municípios
 - 6.2.6.2.1. Mapa Macrolocalização Empresarial dos Estados de Fabricação de produtos de papel para uso doméstico e higiênico-sanitário
- 6.2.7. Setor Industrial de Fabricação de papel
 - 6.2.7.1. Macrolocalização e Quantidade de Empresas do setor de Fabricação de papel por Estados
 - 6.2.7.2. Macrolocalização e Maior volume de Empresas do setor de Fabricação de papel por Municípios
 - 6.2.7.2.1. Mapa Macrolocalização Empresarial dos Estados de Fabricação de papel
- 6.2.8. Setor Industrial de Fabricação de fraldas descartáveis
 - 6.2.8.1. Macrolocalização e Quantidade de Empresas do setor de Fabricação de fraldas descartáveis por Estados
 - 6.2.8.2. Macrolocalização e Maior volume de Empresas do setor de Fabricação de fraldas descartáveis por Municípios
 - 6.2.8.2.1. Mapa Macrolocalização Empresarial dos Estados de Fabricação de fraldas descartáveis
- 6.2.9. Setor Industrial de Fabricação de celulose e outras pastas para a fabricação de papel
 - 6.2.9.1. Macrolocalização e Quantidade de Empresas do setor de Fabricação de celulose e outras pastas para a fabricação de papel por Estados

6.2.9.2. Macrolocalização e Maior volume de Empresas do setor de Fabricação de celulose e outras pastas para a fabricação de papel por Municípios	
6.2.9.2.1. Mapa Macrolocalização Empresarial dos Estados de Fabricação de celulose e outras pastas para a fabricação de papel	
6.2.10. Setor Industrial de Fabricação de formulários contínuos	
6.2.10.1. Macrolocalização e Quantidade de Empresas do setor de Fabricação de formulários contínuos por Estados	
6.2.10.2. Macrolocalização e Maior volume de Empresas do setor de Fabricação de formulários contínuos por Municípios	
6.2.10.2.1. Mapa Macrolocalização Empresarial dos Estados de Fabricação de formulários contínuos	
6.2.11. Setor Industrial de Fabricação de cartolina e papel-cartão	
6.2.11.1. Macrolocalização e Quantidade de Empresas do setor de Fabricação de cartolina e papel-cartão por Estados	
6.2.11.2. Macrolocalização e Maior volume de Empresas do setor de Fabricação de cartolina e papel-cartão por Municípios	
6.2.11.2.1. Mapa Macrolocalização Empresarial dos Estados de Fabricação de cartolina e papel-cartão	
6.2.12. Setor Industrial de Fabricação de absorventes higiênicos	
6.2.12.1. Macrolocalização e Quantidade de Empresas do setor de Fabricação de absorventes higiênicos por Estados	
6.2.12.2. Macrolocalização e Maior volume de Empresas do setor de Fabricação de absorventes higiênicos por Municípios	
6.2.12.2.1. Mapa Macrolocalização Empresarial dos Estados de Fabricação de absorventes higiênicos	
SEÇÃO 3 Segmento Industrial de Móveis.....	920
6.3. Dados do Segmento Industrial de Móveis	
6.3.1. Setor Industrial de Fabricação de móveis com predominância de madeira	
6.3.1.1. Macrolocalização e Quantidade de Empresas do setor de Fabricação de móveis com predominância de madeira por Estados	
6.3.1.2. Macrolocalização e Maior volume de Empresas do setor de Fabricação de móveis com predominância de madeira Municípios	
6.3.1.2.1. Mapa Macrolocalização Empresarial dos Estados de Fabricação de móveis com predominância de madeira	

SEÇÃO 4 Biomassa do processo industrial da madeira.....940

6.4. Biomassa de origem do processo industrial da madeira

6.4.1. Tipos de resíduos do processo industrial da madeira

6.4.1.1. Cascas

6.4.1.2. Cavaco sujo de madeira

6.4.1.3. Cavaco limpo de madeira

6.4.1.4. Refilos e destopos

6.4.1.5. Serragem ou pó de serra

6.4.1.6. Maravalha, cepilho ou micro-pó

6.4.2. Resíduos na indústria madeireira e serraria

6.4.2.1. Fragmentos de processos diversos de industrialização madeireira

6.4.2.2. Resíduos do setor de desdobramento de toras e de peças de madeira

6.4.2.3. Cavacos de costaneiras e refilos de serrarias

SEÇÃO 5 Biomassa Processo Industrial de Papel e Celulose.....970

6.5. Biomassa de origem do processo industrial de papel e celulose

6.5.1. Casca do descascamento e limpeza das toras

6.5.2. Serragem da classificação dos cavacos

6.5.3. Cavacos sobre dimensionados, lascas e fitas de madeira contendo casca

6.5.4. Rejeitos do cozimento e depuração

6.5.5. Madeira descartada nos pátios de estocagem de toras

6.5.6. Lodos das estações de tratamento de efluentes

6.5.7. Lodos da fabricação do papel

SEÇÃO 6 Biomassa Processo Industrial de Painéis de Madeira.....990

6.6. Biomassa de origem do processo industrial de painéis de madeira

6.6.1. Pós de lixamento

6.6.2. Refilos de painéis ou de chapas de madeira

6.6.3. Painéis MDP

6.6.4. Chapas de lâminas ou Compensado de lâminas de madeira

6.6.5. Compensado sarrafeado ou Blockboard

6.6.6. Chapas de partículas de madeira aglomerada

6.6.7. Chapa OSB ou chapa de flocos

6.6.8. Chapas de fibra de madeira isolante ou Insulationboard

6.6.9. Chapa de fibra de alta densidade ou hardboard

6.6.10. Chapa de média densidade

SEÇÃO 7 Biomassa Processo Industrial de Moveleira.....1010

6.7. Biomassa de origem do processo industrial de moveleira

6.7.1. Sobras de chapas de madeira da fabricação de móveis

SEÇÃO 8 Outros Tipos de Resíduos de Biomassa da Madeira.....1030

6.8. Outros Tipos de Resíduos de Biomassa

6.8.1. Resíduos da construção civil

6.8.2. Resíduos de arborização urbana e poda de árvores

6.8.3. Resíduos de supressão florestal

CAPÍTULO VII BIOMASSA FLORESTAL E MADEIRA E CRÉDITO CARBONO.....1050

SEÇÃO 1 Mercado de Crédito de Carbono.....1050

7.1. Mercado de Carbono

7.1.1. Mercado Regulado

7.1.2. Mercado Voluntário

7.1.3. Tipos de créditos de carbono

7.1.4. Estruturas operacionais do mercado

7.1.5. Mecanismo de Desenvolvimento Limpo

7.1.6. Características das Reduções Certificadas de Emissão

7.1.7. Geração de Crédito de Carbono no Uso da Biomassa Florestal e Industrial

7.1.8. Metodologia utilizada

7.1.9. Estimativa de Emissões Reduzidas e Absorções de CO₂

7.1.10. Geração de créditos de carbono

7.1.11. Teor de carbono total

7.1.12. Emissão de CO₂

7.1.13. Case de sucesso Crédito de Carbono uso da Biomassa

TITULO II POTENCIAL BIOMASSA FLORESTAL E DA MADEIRA

CAPÍTULO VII IMETODOLOGIA DE CÁLCULO BIOMASSA SETOR FLORESTAL.....1100

SEÇÃO 1 Cálculo do Potencial Biomassa Setor Florestal.....1100

8.1. Área Plantada na Silvicultura Brasileira

8.1.1. Metodologia de cálculo dos resíduos florestais no Brasil

8.1.2. Metodologia de estimativa de resíduos da extração e colheita florestal

8.1.2.1. Perda no corte e extração florestal

8.1.3. Metodologia de cálculo dos resíduos da colheita florestal de pinus

8.1.3.1. Cálculo da disponibilidade da biomassa do cavaco verde da colheita florestal de pinus

8.1.3.2. Cálculo da disponibilidade da biomassa da serragem verde da colheita florestal de pinus

8.1.3.3. Cálculo de disponibilidade total e do potencial biomassa da colheita florestal de pinus

8.1.4. Metodologia de cálculo dos resíduos da colheita florestal de eucalipto

8.1.4.1. Cálculo da disponibilidade da biomassa do cavaco verde da colheita florestal de eucalipto

8.1.4.2. Cálculo da disponibilidade da biomassa da serragem verde da colheita florestal de eucalipto

8.1.4.3. Cálculo de disponibilidade total e do potencial de biomassa da colheita florestal de eucalipto

8.1.5. Resultado final de disponibilidade de biomassa florestal no Brasil

SEÇÃO 2 Macrolocalização e Mercado do Setor Florestal. Brasileiro.....1150

8.2. Diagnóstico do Setor Florestal Brasileiro - Mercado Empresarial

8.2.1. Macrolocalização e Quantitativo de empresas do setor florestal

8.2.2. Macrolocalização e Quantitativo de empresas do setor florestal por estados

8.2.2.1. Mapa Macrolocalização Empresarial dos Estados de Empresas do setor florestal

8.2.3. Macrolocalização e Quantitativo de empresas setor florestal maiores municípios

8.2.4. Dados societários das empresas do setor florestal brasileiro

8.2.4.1. Porte empresarial das empresas do setor florestal

8.2.4.2. Regime tributário das empresas do setor florestal

8.2.4.3. Tempo de abertura das empresas do setor florestal

8.2.4.4. Capital social das empresas do setor florestal

8.2.4.5. Dados de faturamento das empresas do setor florestal

8.2.4.6. Dados de trabalho das empresas do setor florestal

CAPÍTULO IX METODOLOGIA DE CÁLCULO BIOMASSA SETOR MADEIRA.....1190

SEÇÃO 1 Cálculo do Potencial Biomassa Setor Madeira.....1190

9.1. Produção Industrial Brasileira da Madeira dn Silvicultura

9.1.1. Carvão Vegetal na Silvicultura no Brasil

9.1.1.1. Produção de Carvão Vegetal na Silvicultura no Brasil

9.1.2. Lenha na Silvicultura no Brasil

9.1.2.1. Produção de Lenha na Silvicultura no Brasil

9.1.3. Madeira em Tora para Celulose na Silvicultura no Brasil

9.1.3.1. Produção Madeira em Tora para Celulose na Silvicultura no Brasil

9.1.4. Madeira em Tora para outras finalidades na Silvicultura no Brasil

9.1.4.1. Produção Madeira em Tora outras finalidades Silvicultura no Brasil

9.1.5. Metodologia de cálculo dos resíduos do processo industrial da madeira no Brasil

9.1.6. Metodologia de cálculo dos resíduos do processo industrial da madeira - toras para celulose

9.1.6.1 Cálculo de disponibilidade total e do potencial dos resíduos do processo industrial da madeira de pinus- tora para celulose

9.1.6.2 Cálculo de disponibilidade total e do potencial dos resíduos do processo industrial da madeira de eucalipto- tora para celulose

9.1.7. Metodologia de cálculo dos resíduos do processo industrial da madeira - toras outras finalidades

9.1.7.1 Cálculo de disponibilidade total e do potencial de resíduos do processo industrial da madeira de pinus - toras para outras finalidades

9.1.7.2 Cálculo de disponibilidade total e do potencial de resíduos do processo industrial da madeira de eucalipto - toras para outras finalidades

9.1.8. Metodologia de Cálculo de disponibilidade total e do potencial de biomassa da Lenha

SEÇÃO 2 Macrolocalização e Mercado do Setor Madeira Brasil.....1230

9.2. Diagnóstico do Setor Madeira Brasil - Mercado Empresarial

9.2.1. Setor Industrial do Processamento da Madeira

9.2.1.1. Macrolocalização e Quantitativo de empresas do setor industrial da madeira

9.2.1.2. Macrolocalização e Quantitativo de empresas do setor industrial da madeira por estados

9.2.1.2.1. Mapa Macrolocalização Empresarial dos Estados de Empresas do setor industrial da madeira

- 9.2.1.3. Macrolocalização e Quantitativo de empresas setor industrial da madeira maiores municípios
- 9.2.1.4. Dados societários das empresas do setor industrial da madeira
- 9.2.1.5. Porte empresarial das empresas do setor industrial da madeira
- 9.2.1.6. Regime tributário das empresas do setor industrial da madeira
- 9.2.1.7. Tempo de abertura das empresas do setor industrial da madeira
- 9.2.1.8. Capital social das empresas do setor industrial da madeira
- 9.2.1.9. Dados de faturamento das empresas do setor industrial da madeira
- 9.2.1.10. Dados de trabalho das empresas do setor industrial da madeira

9.2.2. Setor Industrial de Papel e Celulose.....1270

- 9.2.2.1. Macrolocalização e Quantitativo de empresas do setor industrial de papel e celulose
- 9.2.2.2. Macrolocalização e Quantitativo de empresas do setor industrial de papel e celulose por estados
 - 9.2.2.2.1. Mapa Macrolocalização Empresarial dos Estados de Empresas do setor industrial de papel e celulose
- 9.2.2.3. Macrolocalização e Quantitativo de empresas setor industrial de papel e celulose em maiores municípios
- 9.2.2.4. Dados societários das empresas do setor industrial de Papel e Celulose
- 9.2.2.5. Porte empresarial das empresas do setor industrial de Papel e Celulose
- 9.2.2.6. Regime tributário das empresas do setor industrial de Papel e Celulose
- 9.2.2.7. Tempo de abertura das empresas do setor industrial de Papel e Celulose
- 9.2.2.8. Capital social das empresas do setor industrial de Papel e Celulose
- 9.2.2.9. Dados de faturamento das empresas do setor industrial de Papel e Celulose
- 9.2.2.10. Dados de trabalho das empresas do setor industrial de Papel e Celulose

9.2.3. Setor Industrial de Produção de Móveis1300

- 9.2.3.1. Macrolocalização e Quantitativo de empresas do setor industrial de movelaria
- 9.2.3.2. Macrolocalização e Quantitativo de empresas do setor industrial de movelaria por estados
 - 9.2.3.2.1. Mapa Macrolocalização Empresarial dos Estados de Empresas do setor industrial de movelaria
- 9.2.3.3. Macrolocalização e Quantitativo de empresas setor industrial de movelaria maiores municípios
- 9.2.3.4. Dados societários das empresas do setor industrial de movelaria
- 9.2.3.5. Porte empresarial das empresas do setor industrial de movelaria

- 9.2.3.6. Regime tributário das empresas do setor industrial de movelaria
- 9.2.3.7. Tempo de abertura das empresas do setor industrial de movelaria
- 9.2.3.8. Capital social das empresas do setor industrial de movelaria
- 9.2.3.9. Dados de faturamento das empresas do setor industrial de movelaria
- 9.2.3.10. Dados de trabalho das empresas do setor industrial de movelaria

CAPÍTULO X DIAGNÓSTICO FLORESTAL MADEIRA REGIÃO NORTE1350

SEÇÃO 1 Diagnóstico Produção e Disponibilidade Biomassa Florestal e da Madeira na Região Norte.....1350

- 10.1. Diagnóstico de Produção e Disponibilidade de Biomassa Florestal e Madeira Região Norte
 - 10.1.1. Área Plantada na Região Norte
 - 10.1.1.1. Dados de área plantada e estimativa dos resíduos da colheita florestal na Região Norte
 - 10.1.1.2. Cálculo dos resíduos da colheita florestal na Região Norte
 - 10.1.1.3. Disponibilidade total e do potencial de biomassa da colheita florestal na Região Norte
 - 10.1.2. Diagnóstico dos Produtos Madeireiros da Silvicultura da Região Norte
 - 10.1.2.1. Carvão Vegetal de Florestas Plantadas na Silvicultura da Região Norte
 - 10.1.2.1.1. Dados Gerais da Produção de Carvão Vegetal em Florestas Plantadas da Região Norte
 - 10.1.2.2. Lenha de Florestas Plantadas na Silvicultura da Região Norte
 - 10.1.2.2.1. Dados Gerais da Produção de Lenha em Florestas Plantadas da Região Norte
 - 10.1.2.2.2. Disponibilidade total e do potencial de biomassa de Lenha na Região Norte.
 - 10.1.2.3. Madeira em Tora na Silvicultura da Região Norte
 - 10.1.2.3.1. Dados Gerais da Produção de Madeira em Tora para Celulose da Região Norte
 - 10.1.2.3.1.1. Cálculo dos resíduos de toras para celulose na Silvicultura da Região Norte
 - 10.1.2.3.1.2. Disponibilidade total e do potencial dos resíduos de tora para celulose na Região Norte
 - 10.1.2.3.2. Dados Gerais da Produção de Madeira em Tora para Outras Finalidades na Silvicultura da Região Norte
 - 10.1.2.3.2.1. Cálculo dos resíduos de toras para outras finalidades da silvicultura Região Norte
 - 10.1.2.3.2.2. Disponibilidade total e do potencial dos resíduos de tora para outras finalidades na Região Norte
 - 10.1.3. Resultado final da disponibilidade total dos resíduos da colheita florestal e do processo industrial da madeira de florestas plantadas da silvicultura na Região Norte
 - 10.1.4. Mapas de macrolocalização dos Estados da Região Norte com produção de carvão vegetal, lenha, tora da silvicultura

SEÇÃO 2 Macrolocalização e Mercado do Setor Florestal da Região Norte.....1400

10.2. Diagnóstico do Setor Florestal da Região Norte- Mercado Empresarial

10.2.1. Macrolocalização e Quantitativo de empresas do setor florestal da Região Norte-

10.2.2. Macrolocalização e Quantitativo de empresas setor florestal por estados Região Norte

10.2.2.1. Mapa Macrolocalização Empresarial dos Estados de Empresas do setor florestal da Região Norte

10.2.3. Macrolocalização e Quantitativo de empresas setor florestal maiores municípios da Região Norte

10.2.4. Dados societários das empresas do setor florestal da Região Norte

10.2.4.1. Porte empresarial das empresas do setor florestal da Região Norte

10.2.4.2. Regime tributário das empresas do setor florestal da Região Norte

10.2.4.3. Tempo de abertura das empresas do setor florestal da Região Norte

10.2.4.4. Capital social das empresas do setor florestal da Região Norte

10.2.4.5. Dados de faturamento das empresas do setor florestal da Região Norte

10.2.4.6. Dados de trabalho das empresas do setor florestal da Região Norte

SEÇÃO 3 Macrolocalização e Mercado do Setor Madeira Região Norte1450

10.3. Diagnóstico do Setor Madeira da Região Norte- Mercado Empresarial

10.3.1. Setor Industrial do Processamento da Madeira (Celulose Móveis)

10.3.1.1. Macrolocalização e Quantitativo de empresas do setor industrial da madeira da Região Norte

10.3.1.2. Macrolocalização e Quantitativo de empresas do setor industrial da madeira por estados da Região Norte

10.3.1.2.1. Mapa Macrolocalização Empresarial dos Estados de Empresas do setor industrial da madeira da Região Norte

10.3.1.3. Macrolocalização e Quantitativo de empresas setor industrial da madeira maiores municípios da Região Norte

10.3.1.4. Dados societários das empresas do setor industrial da madeira da Região Norte

10.3.1.5. Porte empresarial das empresas do setor industrial da madeira da Região Norte

10.3.1.6. Regime tributário das empresas do setor industrial da madeira da Região Norte

10.3.1.7. Tempo de abertura das empresas do setor industrial da madeira da Região Norte

10.3.1.8. Capital social das empresas do setor industrial da madeira da Região Norte

10.3.1.9. Dados de faturamento das empresas do setor industrial da madeira da Região Norte

10.3.1.10. Dados de trabalho das empresas do setor industrial da madeira da Região Norte

CAPÍTULO XI DIAGNÓSTICO FLORESTAL MADEIRA REGIÃO NORDESTE1500

SEÇÃO 1 Diagnóstico Produção e Disponibilidade Biomassa Florestal e da Madeira na Região Nordeste.....1500

11.1. Diagnóstico de Produção e Disponibilidade Biomassa Florestal e Madeira Região Nordeste

11.1.1. Área Plantada na Região Nordeste

11.1.1.1. Dados de área plantada e estimativa dos resíduos da colheita florestal na Região Nordeste

11.1.1.2. Cálculo dos resíduos da colheita florestal na Região Nordeste

11.1.1.3. Disponibilidade total e do potencial de biomassa da colheita florestal na Região Nordeste

11.1.2. Diagnóstico dos Produtos Madeireiros da Silvicultura da Região Nordeste

11.1.2.1. Carvão Vegetal de Florestas Plantadas na Silvicultura da Região Nordeste

11.1.2.1.1. Dados Gerais da Produção de Carvão Vegetal em Florestas Plantadas da Região Nordeste

11.1.2.2. Lenha de Florestas Plantadas na Silvicultura da Região Nordeste

11.1.2.2.1. Dados Gerais da Produção de Lenha em Florestas Plantadas da Região Nordeste

11.1.2.2.2. Disponibilidade total e do potencial de biomassa de Lenha na Região Nordeste.

11.1.2.3. Madeira em Tora na Silvicultura da Região Nordeste

11.1.2.3.1. Dados Gerais da Produção de Madeira em Tora para Celulose da Região Nordeste

11.1.2.3.1.1. Cálculo dos resíduos de toras para celulose na Silvicultura da Região Nordeste

11.1.2.3.1.2. Disponibilidade total e do potencial dos resíduos de tora para celulose na Região Nordeste

11.1.2.3.2. Dados Gerais da Produção de Madeira em Tora para Outras Finalidades na Silvicultura da Região Nordeste

11.1.2.3.2.1. Cálculo dos resíduos de toras para outras finalidades da silvicultura da Região Nordeste

11.1.2.3.2.2. Disponibilidade total e do potencial dos resíduos de tora para outras finalidades na Região Nordeste

11.1.3. Resultado final da disponibilidade total dos resíduos da colheita florestal e do processo industrial da madeira de florestas plantadas da silvicultura na Região Nordeste

11.1.4. Mapas de macrolocalização dos Estados da Região Nordeste com produção de carvão vegetal, lenha, tora da silvicultura

SEÇÃO 2 Macrolocalização e Mercado do Setor Florestal da Região Nordeste.....1550

11.2. Diagnóstico do Setor Florestal da Região Nordeste- Mercado Empresarial

- 11.2.1. Macrolocalização e Quantitativo de empresas do setor florestal da Região Nordeste-
- 11.2.2. Macrolocalização e Quantitativo de empresas setor florestal por estados Região Nordeste
 - 11.2.2.1. Mapa Macrolocalização Empresarial dos Estados de Empresas do setor florestal da Região Nordeste
- 11.2.3. Macrolocalização e Quantitativo de empresas setor florestal maiores municípios da Região Nordeste
- 11.2.4. Dados societários das empresas do setor florestal da Região Nordeste
 - 11.2.4.1. Porte empresarial das empresas do setor florestal da Região Nordeste
 - 11.2.4.2. Regime tributário das empresas do setor florestal da Região Nordeste
 - 11.2.4.3. Tempo de abertura das empresas do setor florestal da Região Nordeste
 - 11.2.4.4. Capital social das empresas do setor florestal da Região Nordeste
 - 11.2.4.5. Dados de faturamento das empresas do setor florestal da Região Nordeste
 - 11.2.4.6. Dados de trabalho das empresas do setor florestal da Região Nordeste

SEÇÃO 3 Macrolocalização e Mercado do Setor Madeira Região Nordeste1580

- 11.3. Diagnóstico do Setor Madeira da Região Nordeste- Mercado Empresarial
 - 11.3.1. Setor Industrial do Processamento da Madeira (Celulose Móveis)**
 - 11.3.1.1. Macrolocalização e Quantitativo de empresas do setor industrial da madeira da Região Nordeste
 - 11.3.1.2. Macrolocalização e Quantitativo de empresas do setor industrial da madeira por estados da Região Nordeste
 - 11.3.1.2.1. Mapa Macrolocalização Empresarial dos Estados de Empresas do setor industrial da madeira da Região Nordeste
 - 11.3.1.3. Macrolocalização e Quantitativo de empresas setor industrial da madeira maiores municípios da Região Nordeste
 - 11.3.1.4. Dados societários das empresas do setor industrial da madeira da Região Nordeste
 - 11.3.1.5. Porte empresarial das empresas do setor industrial da madeira da Região Nordeste
 - 11.3.1.6. Regime tributário das empresas do setor industrial da madeira da Região Nordeste
 - 11.3.1.7. Tempo de abertura das empresas do setor industrial da madeira da Região Nordeste
 - 11.3.1.8. Capital social das empresas do setor industrial da madeira da Região Nordeste
 - 11.3.1.9. Dados de faturamento das empresas do setor industrial da madeira da Região Nordeste
 - 11.3.1.10. Dados de trabalho das empresas do setor industrial da madeira da Região Nordeste

CAPÍTULO XII DIAGNÓSTICO FLORESTAL MADEIRA REGIÃO CENTRO-OESTE1610

SEÇÃO 1 Diagnóstico Produção e Disponibilidade Biomassa Florestal e da Madeira na Região Centro-oeste.....1610

12.1. Diagnóstico de Produção e Disponibilidade de Biomassa Florestal e Madeira Região Centro-oeste

12.1.1. Área Plantada na Região Centro-oeste

12.1.1.1. Dados de área plantada e estimativa dos resíduos da colheita florestal na Região Centro-oeste

12.1.1.2. Cálculo dos resíduos da colheita florestal na Região Centro-oeste

12.1.1.3. Disponibilidade total e do potencial de biomassa da colheita florestal na Região Centro-oeste

12.1.2. Diagnóstico dos Produtos Madeireiros da Silvicultura da Região Centro-oeste

12.1.2.1. Carvão Vegetal de Florestas Plantadas na Silvicultura da Região Centro-oeste

12.1.2.1.1. Dados Gerais da Produção de Carvão Vegetal em Florestas Plantadas da Região Centro-oeste

12.1.2.2. Lenha de Florestas Plantadas na Silvicultura da Região Centro-oeste

12.1.2.2.1. Dados Gerais da Produção de Lenha em Florestas Plantadas da Região Centro-oeste

12.1.2.2.2. Disponibilidade total e do potencial de biomassa de Lenha na Região Centro-oeste.

12.1.2.3. Madeira em Tora na Silvicultura da Região Centro-oeste

12.1.2.3.1. Dados Gerais da Produção de Madeira em Tora para Celulose da Região Centro-oeste

12.1.2.3.1.1. Cálculo dos resíduos de toras para celulose na Silvicultura da Região Centro-oeste

12.1.2.3.1.2. Disponibilidade total e do potencial dos resíduos de tora para celulose na Região Centro-oeste

12.1.2.3.2. Dados Gerais da Produção de Madeira em Tora para Outras Finalidades na Silvicultura da Região Centro-oeste

12.1.2.3.2.1. Cálculo dos resíduos de toras para outras finalidades da silvicultura da Região Centro-oeste

12.1.2.3.2.2. Disponibilidade total e do potencial dos resíduos de tora para outras finalidades na Região Centro-oeste

12.1.3. Resultado final da disponibilidade total dos resíduos da colheita florestal e do processo industrial da madeira de florestas plantadas da silvicultura na Região Centro-oeste

12.1.4. Mapas de macrolocalização dos Estados da Região Centro-oeste com produção de carvão vegetal, lenha, tora da silvicultura

SEÇÃO 2 Macrolocalização e Mercado do Setor Florestal da Região Centro-oeste....1660

12.2. Diagnóstico do Setor Florestal da Região Centro-oeste- Mercado Empresarial

- 12.2.1. Macrolocalização e Quantitativo de empresas setor florestal da Região Centro-oeste-
- 12.2.2. Macrolocalização e Quantitativo de empresas setor florestal por estados Região Centro-oeste
 - 12.2.2.1. Mapa Macrolocalização Empresarial dos Estados de Empresas do setor florestal da Região Centro-oeste
- 12.2.3. Macrolocalização e Quantitativo de empresas setor florestal maiores municípios da Região Centro-oeste
- 12.2.4. Dados societários das empresas do setor florestal da Região Centro-oeste
 - 12.2.4.1. Porte empresarial das empresas do setor florestal da Região Centro-oeste
 - 12.2.4.2. Regime tributário das empresas do setor florestal da Região Centro-oeste
 - 12.2.4.3. Tempo de abertura das empresas do setor florestal da Região Centro-oeste
 - 12.2.4.4. Capital social das empresas do setor florestal da Região Centro-oeste
 - 12.2.4.5. Dados de faturamento das empresas do setor florestal da Região Centro-oeste
 - 12.2.4.6. Dados de trabalho das empresas do setor florestal da Região Centro-oeste

SEÇÃO 2 Macrolocalização e Mercado do Setor Madeira Região Centro-oeste1690

- 12.3. Diagnóstico do Setor Madeira da Região Centro-oeste- Mercado Empresarial
 - 12.3.1. Setor Industrial do Processamento da Madeira (Celulose Móveis)**
 - 12.3.1.1. Macrolocalização e Quantitativo de empresas do setor industrial da madeira da Região Centro-oeste
 - 12.3.1.2. Macrolocalização e Quantitativo de empresas do setor industrial da madeira por estados da Região Centro-oeste
 - 12.3.1.2.1. Mapa Macrolocalização Empresarial dos Estados de Empresas do setor industrial da madeira da Região Centro-oeste
 - 12.3.1.3. Macrolocalização e Quantitativo de empresas setor industrial da madeira maiores municípios da Região Centro-oeste
 - 12.3.1.4. Dados societários das empresas do setor industrial madeira da Região Centro-oeste
 - 12.3.1.5. Porte empresarial das empresas do setor industrial madeira da Região Centro-oeste
 - 12.3.1.6. Regime tributário das empresas do setor industrial madeira da Região Centro-oeste
 - 12.3.1.7. Tempo de abertura das empresas do setor industrial madeira da Região Centro-oeste
 - 12.3.1.8. Capital social das empresas do setor industrial da madeira da Região Centro-oeste
 - 12.3.1.9. Dados de faturamento das empresas do setor industrial da madeira da Região Centro-oeste
 - 12.3.1.10. Dados de trabalho das empresas do setor industrial da madeira da Região Centro-oeste

CAPÍTULO XIII DIAGNÓSTICO FLORESTAL MADEIRA REGIÃO SUDESTE	1720
SEÇÃO 1 Diagnóstico Produção e Disponibilidade Biomassa Florestal e da Madeira na Região Sudeste.....	1720
13.1. Diagnóstico de Produção e Disponibilidade de Biomassa Florestal e Madeira Região Sudeste	
13.1.1. Área Plantada na Região Sudeste	
13.1.1.1. Dados de área plantada e estimativa dos resíduos da colheita florestal na Região Sudeste	
13.1.1.2. Cálculo dos resíduos da colheita florestal na Região Sudeste	
13.1.1.3. Disponibilidade total e do potencial de biomassa da colheita florestal na Região Sudeste	
13.1.2. Diagnóstico dos Produtos Madeireiros da Silvicultura da Região Sudeste	
13.1.2.1. Carvão Vegetal de Florestas Plantadas na Silvicultura da Região Sudeste	
13.1.2.1.1. Dados Gerais da Produção de Carvão Vegetal em Florestas Plantadas da Região Sudeste	
13.1.2.2. Lenha de Florestas Plantadas na Silvicultura da Região Sudeste	
13.1.2.2.1. Dados Gerais da Produção de Lenha em Florestas Plantadas da Região Sudeste	
13.1.2.2.2. Disponibilidade total e do potencial de biomassa de Lenha na Região Sudeste.	
13.1.2.3. Madeira em Tora na Silvicultura da Região Sudeste	
13.1.2.3.1. Dados Gerais da Produção de Madeira em Tora para Celulose da Região Sudeste	
13.1.2.3.1.1. Cálculo dos resíduos de toras para celulose na Silvicultura da Região Sudeste	
13.1.2.3.1.2. Disponibilidade total e do potencial dos resíduos de tora para celulose na Região Sudeste	
13.1.2.3.2. Dados Gerais da Produção de Madeira em Tora para Outras Finalidades na Silvicultura da Região Sudeste	
13.1.2.3.2.1. Cálculo dos resíduos de toras para outras finalidades da silvicultura da Região Sudeste	
13.1.2.3.2.2. Disponibilidade total e do potencial dos resíduos de tora para outras finalidades na Região Sudeste	
13.1.3. Resultado final da disponibilidade total dos resíduos da colheita florestal e do processo industrial da madeira de florestas plantadas da silvicultura na Região Sudeste	
13.1.4. Mapas de macrolocalização dos Estados da Região Sudeste com produção de carvão vegetal, lenha, tora da silvicultura	
SEÇÃO 2 Macrolocalização e Mercado do Setor Florestal da Região Sudeste.....	1760

- 13.2. Diagnóstico do Setor Florestal da Região Sudeste- Mercado Empresarial
- 13.2.1. Macrolocalização e Quantitativo de empresas do setor florestal da Região Sudeste-
- 13.2.2. Macrolocalização e Quantitativo de empresas setor florestal por estados Região Sudeste
- 13.2.2.1. Mapa Macrolocalização Empresarial dos Estados de Empresas do setor florestal da Região Sudeste
- 13.2.3. Macrolocalização e Quantitativo de empresas setor florestal maiores municípios da Região Sudeste
- 13.2.4. Dados societários das empresas do setor florestal da Região Sudeste
- 13.2.4.1. Porte empresarial das empresas do setor florestal da Região Sudeste
- 13.2.4.2. Regime tributário das empresas do setor florestal da Região Sudeste
- 13.2.4.3. Tempo de abertura das empresas do setor florestal da Região Sudeste
- 13.2.4.4. Capital social das empresas do setor florestal da Região Sudeste
- 13.2.4.5. Dados de faturamento das empresas do setor florestal da Região Sudeste
- 13.2.4.6. Dados de trabalho das empresas do setor florestal da Região Sudeste

SEÇÃO 2 Macrolocalização e Mercado do Setor Madeira Região Sudeste1790

- 13.3. Diagnóstico do Setor Madeira da Região Sudeste- Mercado Empresarial
- 13.3.1. Setor Industrial do Processamento da Madeira (Celulose Móveis)**
- 13.3.1.1. Macrolocalização e Quantitativo de empresas do setor industrial da madeira da Região Sudeste
- 13.3.1.2. Macrolocalização e Quantitativo de empresas do setor industrial da madeira por estados da Região Sudeste
- 13.3.1.2.1. Mapa Macrolocalização Empresarial dos Estados de Empresas do setor industrial da madeira da Região Sudeste
- 13.3.1.3. Macrolocalização e Quantitativo de empresas setor industrial da madeira maiores municípios da Região Sudeste
- 13.3.1.4. Dados societários das empresas do setor industrial da madeira da Região Sudeste
- 13.3.1.5. Porte empresarial das empresas do setor industrial da madeira da Região Sudeste
- 13.3.1.6. Regime tributário das empresas do setor industrial da madeira da Região Sudeste
- 13.3.1.7. Tempo de abertura das empresas do setor industrial da madeira da Região Sudeste
- 13.3.1.8. Capital social das empresas do setor industrial da madeira da Região Sudeste
- 13.3.1.9. Dados de faturamento das empresas do setor industrial da madeira da Região Sudeste
- 13.3.1.10. Dados de trabalho das empresas do setor industrial da madeira da Região Sudeste

CAPÍTULO XIV DIAGNÓSTICO FLORESTAL MADEIRA REGIÃO SUL	1820
SEÇÃO 1 Diagnóstico Produção e Disponibilidade Biomassa Florestal e da Madeira na Região Sul.....	1820
14.1. Diagnóstico de Produção e Disponibilidade de Biomassa Florestal e Madeira Região Sul	
14.1.1. Área Plantada na Região Sul	
14.1.1.1. Dados de área plantada e estimativa dos resíduos da colheita florestal na Região Sul	
14.1.1.2. Cálculo dos resíduos da colheita florestal na Região Sul	
14.1.1.3. Disponibilidade total e do potencial de biomassa da colheita florestal na Região Sul	
14.1.2. Diagnóstico dos Produtos Madeireiros da Silvicultura da Região Sul	
14.1.2.1. Carvão Vegetal de Florestas Plantadas na Silvicultura da Região Sul	
14.1.2.1.1. Dados Gerais da Produção de Carvão Vegetal em Florestas Plantadas da Região Sul	
14.1.2.2. Lenha de Florestas Plantadas na Silvicultura da Região Sul	
14.1.2.2.1. Dados Gerais da Produção de Lenha em Florestas Plantadas da Região Sul	
14.1.2.2.2. Disponibilidade total e do potencial de biomassa de Lenha na Região Sul.	
14.1.2.3. Madeira em Tora na Silvicultura da Região Sul	
14.1.2.3.1. Dados Gerais da Produção de Madeira em Tora para Celulose da Região Sul	
14.1.2.3.1.1. Cálculo dos resíduos de toras para celulose na Silvicultura da Região Sul	
14.1.2.3.1.2. Disponibilidade total e do potencial dos resíduos tora para celulose na Região Sul	
14.1.2.3.2. Dados Gerais da Produção de Madeira em Tora para Outras Finalidades na Silvicultura da Região Sul	
14.1.2.3.2.1. Cálculo dos resíduos de toras para outras finalidades da silvicultura da Região Sul	
14.1.2.3.2.2. Disponibilidade total e do potencial dos resíduos de tora para outras finalidades na Região Sul	
14.1.3. Resultado final da disponibilidade total dos resíduos da colheita florestal e do processo industrial da madeira de florestas plantadas da silvicultura na Região Sul	
14.1.4. Mapas de macrolocalização dos Estados da Região Sul com produção de carvão vegetal, lenha, tora da silvicultura	
SEÇÃO 2 Macrolocalização e Mercado do Setor Florestal da Região Sul.....	1850
14.2. Diagnóstico do Setor Florestal da Região Sul- Mercado Empresarial	
14.2.1. Macrolocalização e Quantitativo de empresas do setor florestal da Região Sul-	
14.2.2. Macrolocalização e Quantitativo de empresas setor florestal por estados Região Sul	
14.2.2.1. Mapa Macrolocalização Empresarial dos Estados de Empresas do setor florestal da Região Sul	
14.2.3. Macrolocalização e Quantitativo de empresas setor florestal maiores municípios da Região Sul	

- 14.2.4. Dados societários das empresas do setor florestal da Região Sul
- 14.2.4.1. Porte empresarial das empresas do setor florestal da Região Sul
- 14.2.4.2. Regime tributário das empresas do setor florestal da Região Sul
- 14.2.4.3. Tempo de abertura das empresas do setor florestal da Região Sul
- 14.2.4.4. Capital social das empresas do setor florestal da Região Sul
- 14.2.4.5. Dados de faturamento das empresas do setor florestal da Região Sul
- 14.2.4.6. Dados de trabalho das empresas do setor florestal da Região Sul

SEÇÃO 3 Macrolocalização e Mercado do Setor Madeira Região Sul1890

14.3. Diagnóstico do Setor Madeira da Região Sul- Mercado Empresarial

14.3.1. Setor Industrial do Processamento da Madeira (Celulose Móveis)

14.3.1.1. Macrolocalização e Quantitativo de empresas do setor industrial da madeira da Região Sul

14.3.1.2. Macrolocalização e Quantitativo de empresas do setor industrial da madeira por estados da Região Sul

14.3.1.2.1. Mapa Macrolocalização Empresarial dos Estados de Empresas do setor industrial da madeira da Região Sul

14.3.1.3. Macrolocalização e Quantitativo de empresas setor industrial da madeira maiores municípios da Região Sul

14.3.1.4. Dados societários das empresas do setor industrial da madeira da Região Sul

14.3.1.5. Porte empresarial das empresas do setor industrial da madeira da Região Sul

14.3.1.6. Regime tributário das empresas do setor industrial da madeira da Região Sul

14.3.1.7. Tempo de abertura das empresas do setor industrial da madeira da Região Sul

14.3.1.8. Capital social das empresas do setor industrial da madeira da Região Sul

14.3.1.9. Dados de faturamento das empresas do setor industrial da madeira da Região Sul

14.3.1.10. Dados de trabalho das empresas do setor industrial da madeira da Região Sul

CAPÍTULO XV DIAGNÓSTICO FINAL FLORESTAL MADEIRA BRASIL.....1920

SEÇÃO 1 Descritivo geral dos preços, volume, qualidade e logística da Biomassa Florestal e da Madeira no Brasil1920

15.1. Origem da biomassa e toda a cadeia de processamento e suprimento

15.1.1. Biomassas disponíveis (florestal/madeira) de origem sustentável no Brasil

15.1.2. Estimativa da oferta sustentada de biomassa sustentável de florestas plantadas

15.1.3. Estimativa do volume disponível / comprometido de biomassa sustentável

- 15.1.4. Estimativa do volume base demanda atual e potencial, de biomassa sustentável
- 15.1.5. Investimentos anunciados por players produtores do setor florestal e da madeira
- 15.1.6. Descritivo do modelo fiscal aplicado aos diferentes tipos biomassa disponíveis
- 15.1.7. Metodologia da coleta dos preços de produtos florestais e semiprocessados da madeira
 - 15.1.7.1. Tipos de biomassa e os preços divulgados em mercado
 - 15.1.7.2. Custo de Produção e os Preços
- 15.1.8. Procedimentos de compra e venda dos produtos e dos resíduos madeiráveis
- 15.1.9. Estratégia de logística
 - 15.1.9.1. Tipo e Custo de logística

SEÇÃO 2 Descritivo Produtores Biomassa Florestal e da Madeira no Brasil1950

- 15.2. Delineamento de potenciais cenários de abastecimento de biomassa
 - 15.2.1. Maiores municípios produtores de carvão vegetal da silvicultura
 - 15.2.2. Maiores municípios produtores de lenha da silvicultura
 - 15.2.3. Maiores municípios produtores de toras para celulose da silvicultura
 - 15.2.4. Maiores municípios produtores de toras outras finalidades da silvicultura
 - 15.2.5. Potencialidade de produção de biomassa (produtos sólidos) da silvicultura
 - 15.2.5.1. Macrolocalização Empresarial dos Estados produtores (biomassa, cavaco e serragem de madeira) da extração florestal da madeira
 - 15.2.5.2. Mapa de Macrolocalização Empresarial Estados produtores de biomassa da extração florestal da madeira
 - 15.2.5.3. Macrolocalização Empresarial dos produtores de biomassa de madeira
 - 15.2.5.4. Macrolocalização Empresarial dos produtores de cavaco de madeira
 - 15.2.5.5. Macrolocalização Empresarial dos produtores de serragem de madeira
 - 15.2.5.6. Macrolocalização Empresarial dos produtores de maravalha de madeira
 - 15.2.5.7. Macrolocalização Empresarial dos produtores de carvão vegetal
 - 15.2.5.8. Macrolocalização Empresarial dos produtores de briquete de madeira
 - 15.2.5.9. Macrolocalização Empresarial dos produtores de pellets de madeira

BIBLIOGRAFIA.....1985

BRASIL BIOMASSA CONSULTORIA ENGENHARIA TECNOLOGIA.....1995

Atlas Brasileiro Biomassa Florestal e da Madeira

Catálogo na Fonte Brasil.

Brasil Biomassa e Energia Renovável. Curitiba. Paraná. 2024

Conteúdo: 1. Análise da biomassa florestal e da madeira no Brasil 2. Projeções de produção e de disponibilidade da biomassa florestal e da madeira no Brasil e nas Regiões 3. Geração de energia com biomassa florestal e da madeira 4. Setor Florestal Brasileiro de Florestas Plantadas. 5. Análise detalhada da produção e do potencial de geração de resíduos desde o cultivo de pinus e eucalipto até o processo industrial da madeira. 6. Eficiência energética , bioeletricidade e descarbonização industrial com uso da Biomassa - 7. Macrolocalização Empresarial dos produtores de biomassa florestal e da madeira. 8. Mapa inteligentes do Brasil, Regiões e dos Estados produtores de biomassa florestal edo processo industrial da madeira 9. Mercado, Concorrência e Produtores e Consumidores da Biomassa Florestal e da Madeira

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 19de 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.

Edição 2024 Total 2.000 páginas



MAIS DETALHES E PREÇO ATLAS
(41) 998173023 ou (41) 996473481
diretoria@editorabrasilbiomassa.com

PREFÁCIO

Em nome da Associação Brasileira das Indústrias de Biomassa e Energia Renovável e dos numerosos colaboradores deste documento, tenho o prazer de apresentar o primeiro Atlas Brasileiro Biomassa Florestal e da Madeira que tem por objetivo uma avaliação pormenorizada do setor de produção florestal e do processamento industrial da madeira e a totalidade de produção de biomassa e o potencial e a disponibilidade como um importante recurso energético renovável do Brasil.

O desafio da descarbonização do setor industrial vai exigir uma fonte segura de disponibilidade de biomassa sustentável e energética. A economia da nossa nação exigirá repensar os sistemas e processos energéticos.

Apesar dos avanços significativos na tecnologia de conversão de biomassa como uma fonte de bioeletricidade, o grande percalço dos departamentos de suprimento é ter acesso as informações de mercado de biomassa sustentável para geração de energia e para descarbonização em substituição dos combustíveis fósseis (carvão, coque e gás natural) por uma fonte limpa e renovável como a biomassa (matéria-prima para combustíveis de baixo carbono).

Uma questão a ser abordada no Atlas é a quantidade de matéria- (florestal e madeira) disponível para novos usos de bioenergia com acesso imediato no Brasil e o que seria necessário para utilizar essa biomassa no mercado. Assim sendo, o Atlas pretende em abordar uma questão fundamental de disponibilidade de biomassa e o seu acesso comercial em todo o território nacional.

Concluimos que o Brasil têm potencial para produzir de forma sustentável mais do que cem milhões de toneladas de biomassa de origem sustentável (florestas plantadas na silvicultura) para uso energético, suprimento e descarbonização. As quantidades reais de produção e de disponibilidade dependerá da demanda do mercado e dos avanços técnicos e da política de geração e dos créditos de carbono.

Este Atlas é o esforço coletivo de numerosos profissionais que atuam no comitê executivo da Associação e dos profissionais da Brasil Biomassa e de universidades e associações do setor florestal e da madeira. Trabalhamos com informações científicas confiáveis e este Atlas é o primeiro documento para ajudar as empresas e os profissionais para enfrentar os desafios de descarbonização.

Associação Brasileira das Indústrias de Biomassa e Energia Renovável





TÍTULO I SETOR FLORESTAL E DA MADEIRA

CAPÍTULO I INTRODUÇÃO



1.1.Declarações Prospectivas. O Atlas Brasileiro Biomassa Florestal e da Madeira é a primeira publicação nacional que avalia em detalhes o potencial de produção e de disponibilidade de biomassa florestal e da madeira. Alertamos que este Atlas contém certas declarações prospectivas que dizem respeito a eventos futuros ou desempenho futuro do mercado brasileiro de biomassa florestal e da madeira. Estas declarações prospectivas são baseadas em previsões e estudos técnicos e dados de mercado das principais entidades do setor florestal e da madeira do Brasil sobre as expectativas de desenvolvimento e de expansão da produção de biomassa florestal e da madeira.

Objetiva-se com o Atlas em gerar expectativas dentro de uma tendência de mercado produtor de biomassa florestal e da madeira e o potencial de disponibilidade de biomassa no Brasil por regiões. 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 Atlas. Assim utilizamos as declarações prospectivas como apenas uma advertência no desenvolvimento do Atlas.

DIRETORIA EXECUTIVA

1.1. Apresentação do Atlas Brasileiro Biomassa Florestal e da Madeira. A bioenergia com uso da biomassa é a maior fornecedora de energia limpa e renovável ao Brasil. A missão primordial neste conturbado momento (mudanças climáticas) energético (apagões e uso de energia térmica com base em combustíveis fósseis como o carvão, diesel e gás natural) é desenvolver e demonstrar com este relatório técnico na forma de Atlas, de tecnologias inovadoras com uso da biomassa para acelerar as reduções líquidas de emissões de gases de efeito estufa .

Esse Atlas avalia o potencial dos recursos de biomassa renovável para apoiar as metas das políticas do Governo Brasileiro (Acordo de Paris e COPs) para substituir os recursos fósseis, como o petróleo,, carvão e gás natural por recursos renováveis de carbono biogênico que quando geridos de forma eficiente, têm um impacto climático menor do que as fontes de carbono de origem dos combustíveis fósseis. A procura de combustíveis renováveis está a crescer, especialmente nos setores da aviação, siderúrgico e das cimenteiras. Para atingir as metas de produção de biocombustíveis e produtos energéticos de baixo carbono com custo competitivo e de 85% menos emissões de gases de efeito estufa até 2035, somente será possível com o aproveitamento da biomassa sustentável de de baixo carbono.

A geração de energia é um tema de extrema importância para nossa sociedade, sendo que, a cada dia, surgem novos desafios a serem superados para seu suprimento, expansão, atendimento às novas exigências de confiabilidade, preço, sustentabilidade e governança. Por outro lado, os constantes incrementos tecnológicos, que possibilitam o aproveitamento de novas fontes de energia, precisam ser considerados nos modelos de expansão sistêmicos de forma a contribuir com a eficiência, segurança e custo do suprimento energético.

A matriz energética nacional se beneficia de um grande potencial de geração de energia elétrica proveniente de usinas hidrelétricas, modalidade que traz inúmeros benefícios ao sistema elétrico como estabilidade, capacidade de armazenamento e regularização e capacidade de controle sob demanda, além de ser uma produção de energia limpa e de baixo custo. Porém, o aproveitamento dos principais recursos hidrelétricos brasileiros já se encontra em fase bastante madura, impossibilitando assim que essa fonte seja a única protagonista no atendimento das necessidades de expansão de geração de energia.

Assim, observa-se uma diversificação na matriz elétrica brasileira, com o recente aumento da participação de empreendimentos de fonte biomassa, solar fotovoltaica e eólica. Nesse contexto, a inclusão de projetos de geração de energia utilizando a biomassa florestal e da madeira se faz oportuna, principalmente pela sua característica renovável, e por contribuir de forma relevante para o atendimento das necessidades de suprimento de energia e regulação sistêmica.

A utilização da biomassa na geração de energia não é uma novidade no País, sendo que a queima de bagaço de cana-de-açúcar já é uma importante e consolidada fonte de geração de energia, porém, conforme apontado no presente Atlas, há oportunidades de expansão da bioenergia utilizando demais insumos, como resíduos de florestas plantadas da silvicultura.

O presente Atlas traz o resultado de um estudo sistematizado e detalhado do potencial da bioenergia levantado em todo o território nacional e nas cinco regiões. A metodologia utilizada poderá ser empregada em qualquer Estado. O levantamento do potencial de biomassa sustentável de origem florestal e da madeira por região aqui descritos no Atlas constitui um passo importante para a implementação de projetos de geração e cogeração a partir de combustíveis adicionais em relação à biomassa de cana-de-açúcar já em uso.

Entretanto, para atingir as metas de descarbonização ou para o desenvolvimento de projetos energéticos, este Atlas avalia com requinte de detalhes o potenciais e as reservas suficientes de biomassa, dentro de uma gama prática de condições ambientais e econômicas para esclarecer as necessidades energéticas. Este Atlas visa informar as partes interessadas sobre os tipos e quantidades de recursos de biomassa que poderão estar potencialmente disponíveis no mercado e em que condições de acesso (avaliação de quantidade, preço, mercado e logística).

O Atlas fornece uma avaliação detalhada da capacidade atual e potencial de produção de biomassa no Brasil, uma avaliação dos preços e as condições de aquisição. Este estudo é o mais recente de uma série de avaliações de mercado de biomassa (florestal, madeira, agricultura, agroindustrial e sucroenergético) desenvolvidas pela Associação Brasileira das Indústrias de Biomassa e pela Brasil Biomassa e Energia Renovável. Cada estudo técnico representa um avanço na compreensão dos recursos de biomassa em termos de capacidade de produção, distribuição espacial e acessibilidade econômica no Brasil.

1.2. Escopo do Atlas Brasileiro Biomassa Florestal e da Madeira. O Atlas visa implementar uma estratégia de avaliação estrutural do quantitativo (base na produção) residual da colheita e da extração florestal e do processamento industrial da madeira e uma avaliação técnica e segura do potencial de disponibilidade (dados técnicos) de biomassa para suprimento energético e o consumo direto para combustão (calor/vapor) em caldeira industrial, para as plantas de cogeração de energia e no desenvolvimento de projetos industriais sustentáveis.

O Atlas envolve um levantamento de dados acerca da situação atual da produção do setor florestal e da madeira e dos quantitativos da geração de resíduos florestais (potencial de aproveitamento da biomassa florestal – resíduos no campo e na extração como a casca, ponteira, raiz, costaneira) e no processo industrial da madeira (biomassa, cavaco, serragem e maravalha) , visando o desenvolvimento de uma estratégia para aproveitamento energético da biomassa. Os resultados apresentados poderão servir de base para uma melhor avaliação do setor e para uma análise de possibilidades econômicas (redução de custos) e uma estratégia segura para utilização da biomassa para os projetos de geração de energia e de descarbonização industrial, subsidiando a elaboração de um planejamento para segurança de suprimento de biomassa (caldeira industrial para aquecimento e geração de vapor).

Desenvolvemos uma avaliação com base na produção (toras para celulose e para outras finalidades de florestas plantadas) e uma formulação de cenários sobre a potencialidade da biomassa gerada (desde a fase da colheita e da extração florestal até o processamento industrial da madeira) quantificando os resíduos produzidos e o uso comercial com uma avaliação segura do potencial e da disponibilidade para uso comercial da biomassa.

Desenvolvemos ainda uma avaliação do potencial energético da biomassa de origem de florestas plantadas na silvicultura sob a ótica da geração total de biomassa em todo o território brasileiro e por regiões e por estados com uma tendência final do volume total de biomassa disponível no Brasil. O Atlas desenvolve uma estratégia de disponibilidade de biomassa (florestal e da madeira) com o acesso comercial e energético no Brasil (identificação e quantificação da biomassa de pinus e eucalipto - origem da produção de carvão vegetal e lenha e de toras para o processo de celulose e para outras finalidades.

Avaliando desde a área plantada e os resíduos no campo, quantidade produzida e rendimento médio da produção em cada estado da Federação e em nível nacional e em cada uma das regiões) tipificando a sua disponibilidade (com um custo econômico reduzido) por fonte produtiva (custo por fonte) para um estudo futuro de viabilidade econômica, bem como a tendência de disponibilidade futura.

Assim sendo, os objetivos específicos do estudo: Identificar e quantificar os resíduos gerados da colheita e extração florestal e do processo industrial da madeira de florestas plantadas na, silvicultura; quantificar o potencial total de geração de energia a partir dos resíduos gerados (biomassa) em cada fase de produção e a disponibilidade da biomassa sustentável para uso comercial e energético; identificar os impactos ambientais potenciais dos resíduos gerados, mostrando os principais problemas atuais e futuros; e analisar o cenário brasileiro e regional em relação à geração de resíduos e ao seu potencial energético para uma avaliação técnica.

1.4. Gestão sustentável biomassa para suprimento energético. Um dos objetivos do Atlas é o aproveitamento da biomassa florestal e industrial da madeira como parte integrante do processo de gestão sustentável para suprimento energético e da cadeia de responsabilidade econômica (repercussões positivas em termos de uso comercial da biomassa). A base econômica de florestas plantadas para a produção florestal e de madeira e seus produtos, sustenta uma cadeia produtiva que tem participação fundamental na economia do país.

Os ecossistemas florestais são cruciais para a manutenção e desenvolvimento das sociedades e das economias, apesar disso, o crescimento populacional e a expansão das áreas agrícolas pressionam as culturas energéticas florestais. Neste sentido existem alguns projetos em desenvolvimento que se coadunam com a gestão sustentável da biomassa para suprimento energético.

A Braskem e a Veolia se uniram para desenvolver um projeto que utiliza biomassa como fonte de energia renovável para uso nas caldeiras da Planta de PVC em Marechal Deodoro, Alagoas. A iniciativa garante uma gestão ecoeficiente de energia, com a produção de 900 mil toneladas de vapor por ano, durante 20 anos, a partir de fontes limpas e com a implantação de altos padrões tecnológicos e operacionais para garantir a maior eficiência no consumo energético.

Esse projeto traz um diferencial para o Estado de Alagoas e o polo de Marechal Deodoro, com o suprimento de energia limpa e eficiente para as indústrias da região. A biomassa será obtida de várias origens: com a gestão agroflorestal de 5,5 mil hectares de eucalipto, que será desenvolvida em locais de antigas plantações de outras culturas no estado de Alagoas, e com fontes alternativas e circulares, trazendo a valorização de outros materiais e resíduos como pallets.

O projeto conta com um investimento global de R\$ 400 milhões e tem gerado um impacto socioeconômico positivo, criando mais de 550 empregos durante as obras e mais de 150 vagas adicionais para a gestão agroflorestal e para a operação da usina de vapor. O projeto está alinhado com a Estratégia Global de Desenvolvimento Sustentável da Braskem e com o propósito de Transformação Ecológica da Veolia.

É um grande passo no compromisso de combate às mudanças climáticas e redução das emissões de gases de efeito estufa. Para a Veolia, responsável pela criação, gerenciamento e operação do projeto, significa avançar na implantação de soluções sustentáveis e eficientes para a indústria no mundo e no Brasil. Com o projeto em funcionamento haverá uma redução na emissão de 115 mil toneladas de CO₂eq na fábrica de Alagoas em 2024, chegando a 150 mil ton. anuais de CO₂eq em 2025. No contexto mundial, o Brasil tem expressiva participação neste setor, tanto pelo número de empresas ligadas ao setor, como pela variedade e qualidade de produtos obtidos. Outro exemplo que destacamos e que coaduna com a importância do estudo de mercado é o desenvolvido pelo grupo Suzano.

A matriz energética da Suzano é sustentada, majoritariamente, por fontes renováveis, principalmente biomassa, composta por cascas e rejeitos do processo de picagem da madeira e licor negro (ou lixívia), um resíduo da madeira após a separação da celulose, que é o combustível responsável pela geração da maior parcela da energia produzida pela empresa. Além disso, ainda em pequena escala em algumas unidades industriais, já foi implementado o aproveitamento energético de lodo biológico nas caldeiras de biomassa.

Nas fábricas de Aracruz (ES), Imperatriz (MA), Mucuri (BA) e Três Lagoas (MS), há excedente na geração de energia elétrica, o que possibilita sua disponibilização no Sistema Interligado Nacional (SIN) ou grid brasileiro, contribuindo para a ampliação do grau de renovabilidade da matriz energética do País.

A Suzano, dentre seus Compromissos para Renovar a Vida, assumiu a meta de longo prazo de aumentar de em 50% a exportação de energia renovável até 2030. O desenho desse Compromisso leva em consideração que a energia elétrica gerada nas fábricas é produzida a partir de fontes renováveis, viabilizando excedentes que podem abastecer o SIN.

Em favor desse Compromisso, em 2022, unidades de consumo da Suzano como centros de distribuição, viveiros e portos, receberam foco para melhorar as estratégias de gestão energética atreladas ao consumo consciente e sustentável de energia elétrica. Destaca-se a migração de unidades para o mercado livre de energia, passando a receber energia renovável via alocação de autoprodução da própria Suzano e outras que iniciaram projetos de instalação de painéis solares fotovoltaicos para suprimento próprio e renovável. Para a gestão do tema, a Suzano mantém práticas recorrentes descritas a seguir.

Mensalmente, todo consumo de energia das unidades que adquirem energia elétrica é, de forma prioritária, coberto pela geração de energia das plantas da Suzano que produzem energia excedente e são exportadoras através de mecanismo regulatório de Alocação de Geração Própria (AGP), via sistemas internos da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) no Brasil. Após a alocação interna de energia das plantas exportadoras para as plantas importadoras, toda energia remanescente é comercializada tanto no ambiente livre quanto no regulado, via contratos Virtual Power Purchase Agreements (VPPAs) de curto, médio ou longo prazos, a preço de mercado, de acordo com a melhor oportunidade comercial para a Suzano.

A Suzano, em 2022, passou pelo processo de certificação para emissão de International REC Standard (I-REC) da unidade geradora de Três Lagoas (MS). O certificado, atrelado à geração renovável de energia a biomassa, corrobora com a construção de uma matriz energética cada vez mais limpa. O I-REC já é comercializado pela Suzano, fomentando um mercado de certificados que incentiva o consumo de geração de energia limpa, além de gerar valor para companhia. Desta forma, a companhia também está sujeita a regulamentações locais e federais que incluem:

Plano Nacional de Energia 2050: da Empresa de Pesquisa Energética (EPE) a partir de diretrizes do Ministério de Minas e Energia (MME). O plano é um instrumento de suporte ao desenho da estratégia de longo prazo do planejador em relação à expansão do setor de energia e inclui recomendações e diretrizes a serem seguidas;

Plano Decenal de Expansão de Energia: elaborado pela EPE a partir de diretrizes do MME, o Plano Decenal de Expansão de Energia é um documento informativo voltado para toda a sociedade, com uma indicação, e não determinação, das perspectivas de expansão futura do setor de energia sob a ótica do Governo, no horizonte decenal;

Decreto nº 5.163/2004: regulamenta a comercialização de energia elétrica, o processo de outorga de concessões e de autorizações de geração de energia elétrica além de outras providências legais e regulatórias.

O funcionamento do mercado de energia é coordenado pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), órgão regulador do setor elétrico. Criada em dezembro de 1996, é uma autarquia em regime especial vinculada ao MME.

Na busca constante por melhorias, a Suzano, por meio de investimentos em eficiência, pesquisa e inovação, busca aumentar a sua contribuição para a disponibilização de energia limpa e renovável para todo o país, mas também tem como foco utilizar da melhor forma seus recursos.

Entre os projetos que visam a melhoria na eficiência energética das plantas, podemos destacar:

Projeto Thor: iniciativa desenvolvida com o apoio da equipe de Digital, que tem como princípio a aplicação de machine learning, visando otimizar a geração de energia elétrica do conjunto de turbo geradores nas unidades fabris, elevando a geração de energia elétrica de base renovável;

Projeto Economizaí: com foco em redução de consumos térmico e elétrico no processo produtivo, bem como na redução do consumo hídrico, de insumos químicos e da geração de resíduos, integrando os processos de onze plantas da companhia – Aracruz (ES), Belém (PA), Cachoeiro de Itapemirim (ES), Imperatriz (MA), Jacaré (SP), Limeira (SP), Maracanaú (CE), Mucuri (BA), Rio Verde (SP), Suzano (SP), Três Lagoas (MS) - buscando compartilhar e eleger as melhores práticas em toda cadeia de valor;

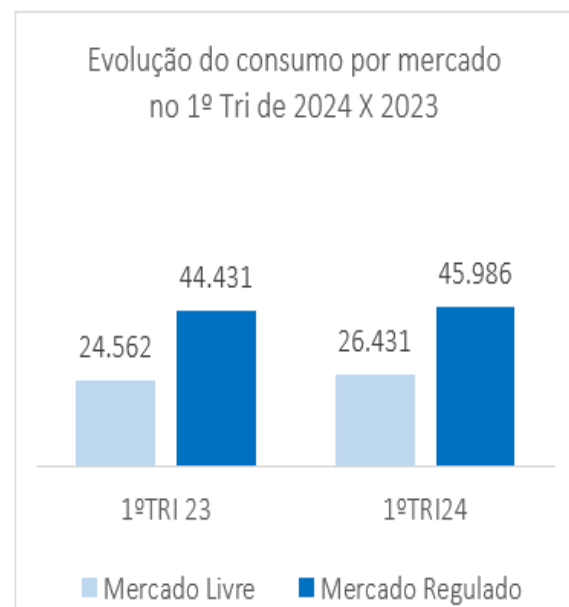
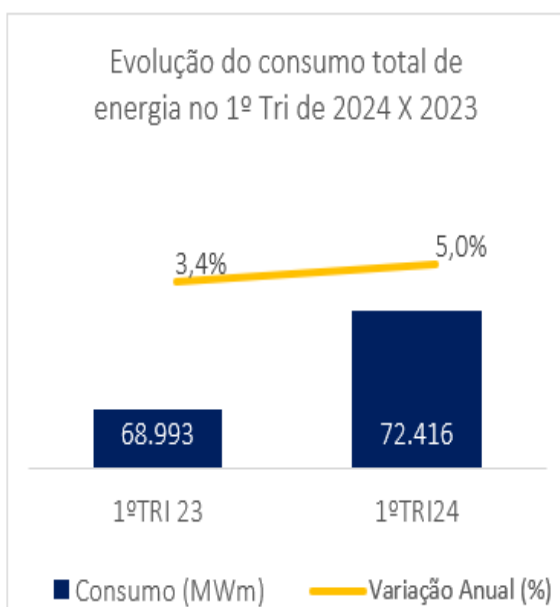
Iniciativas que visam a eficiência no consumo energético são destaque nas unidades do grupo. Focado na redução do consumo de gás natural, a unidade de Jacaré desenvolveu uma nova estratégia de utilização de redutoras diminuindo o consumo nas caldeiras e a unidade de Limeira investiu na instalação de novo queimador na caldeira de força em 2022.

1.5. Aumento Consumo Energético e a Importância do Atlas Brasileiro Biomassa Florestal e da Madeira. A ampliação da geração de energia pelo setor industrial no Brasil, vai demandar de um aumento no suprimento e no fornecimento dos tipos de biomassa de origem sustentável para geração de energia térmica.

A crescente necessidade de ampliar de modo sustentável o uso de fontes renováveis de energia, para proporcionar maior segurança ao suprimento energético, aumentar a competitividade e reduzir os impactos ambientais associados aos combustíveis fósseis, encontra, principalmente, na biomassa florestal e da madeira uma alternativa viável economicamente e com significativo potencial de expansão.

O Brasil consumiu 72.416 megawatts médios de energia elétrica no primeiro trimestre de 2024, volume 5% maior na comparação com o mesmo período do ano passado, segundo balanço da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica – CCEE. O aumento é um reflexo do calor em boa parte do país e da atividade mais intensa em setores como serviços, comércio e as indústrias alimentícia e de bebidas.

O mercado regulado, no qual o consumidor compra sua energia das distribuidoras locais, cresceu 3,5% no comparativo anual, muito por conta do uso mais intenso de ventiladores e ar-condicionado. Já no ambiente livre, aquele em que é possível escolher o fornecedor de eletricidade e negociar condições de contratos, houve um crescimento de 7,6%.



Entre os 15 setores da economia monitorados pela CCEE, os aumentos mais expressivos foram registrados em Saneamento (30%), Serviços (21,3%) e Comércio (19%). O aumento reflete, em parte, o grande volume de migrações de novos consumidores para o mercado livre de energia, além do desempenho econômico destes ramos. Apenas a indústria têxtil apresentou uma leve redução, de 0,1%, no comparativo anual.

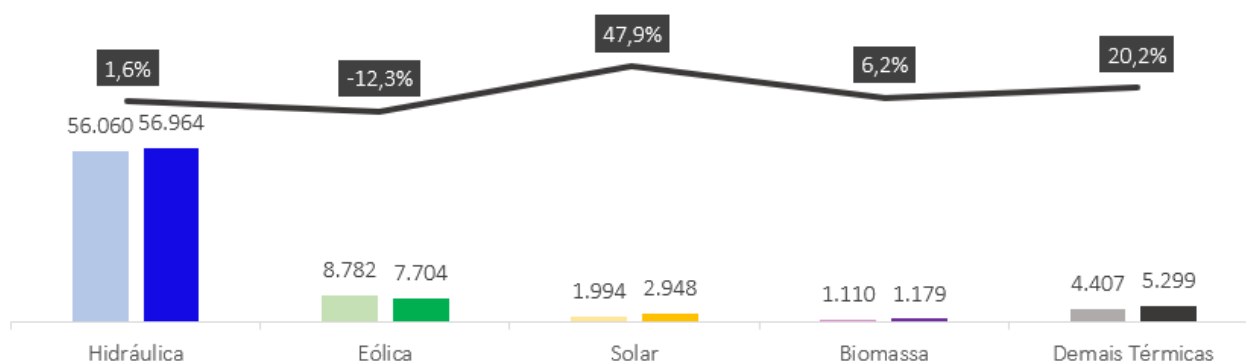
Entre os estados brasileiros, as maiores variações de consumo foram registradas no Amazonas (23%), seguido pelo Acre (18%) e Tocantins (12%). O aumento é uma consequência de temperaturas mais elevadas e um menor volume de chuvas.

E o cenário inverso, de clima mais chuvoso, provocou quedas no consumo do Rio Grande do Sul e do Rio de Janeiro, de 1,6% e 1,3%, respectivamente.



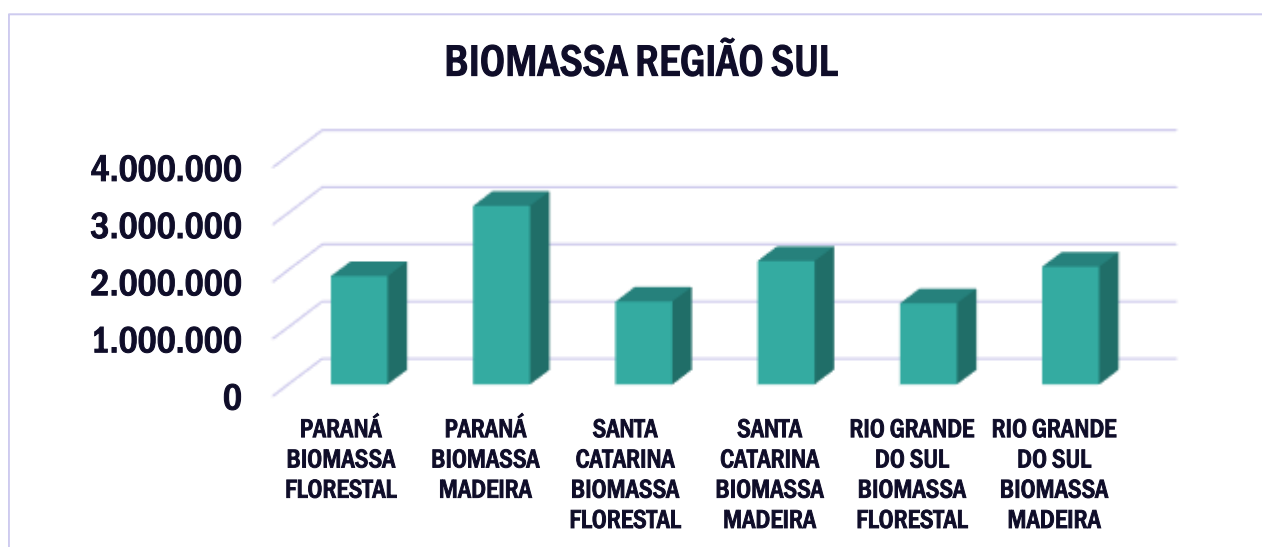
O setor industrial necessita de um maior contingenciamento seguro e econômico de biomassa para geração de energia e a solução é o desenvolvimento do estudo de mercado com mapeamento dos tipos de biomassa de fontes renováveis para a garantia de suprimento energético.

Geração de energia elétrica por fonte em MW médios no 1º trimestre (2024 X 2023)



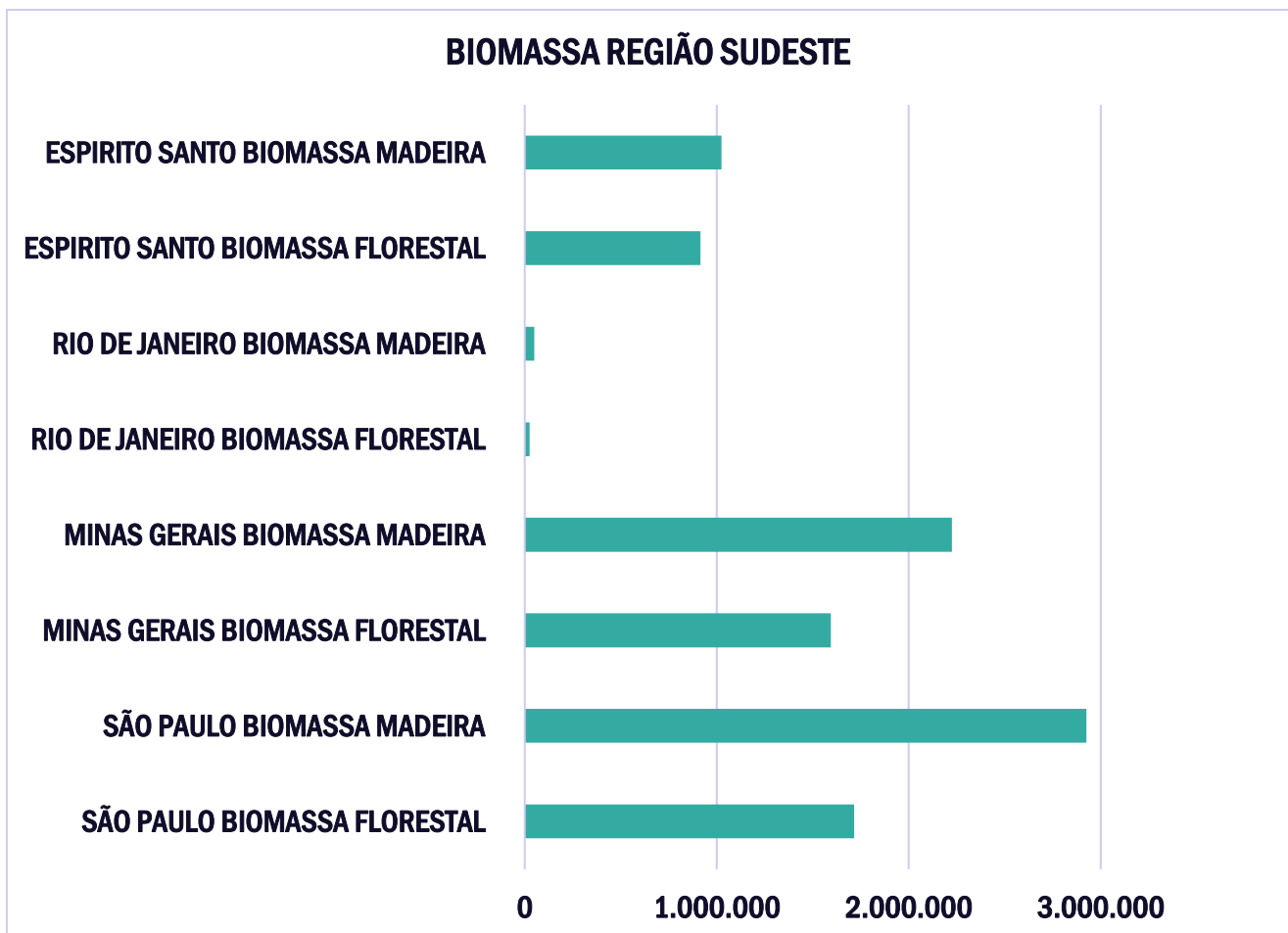
O Brasil tem expressiva participação no setor florestal e da madeira, agricultura e agroindustrial e sucroenergético, tanto pelo número de empresas ligadas ao setor, como pela variedade e qualidade de produtos obtidos.

1.6. Diretrizes Gerais do Potencial de Biomassa no Brasil. Por essa razão, o Atlas Brasileiro Biomassa Florestal e da Madeira da cadeia da produção, a quantificação e disponibilidade de biomassa e o monitoramento do suprimento (produção, resíduos disponíveis e logística e transporte) é fundamental para segurança e a garantia do fornecimento. Como no exemplo no levantamento do potencial de biomassa na Região Sul do Brasil:



Por essa razão, o Atlas de biomassa florestal e da madeira, a quantificação e disponibilidade de biomassa e o monitoramento do suprimento é fundamental para o desenvolvimento sustentável ambiental.

Foram avaliados os produtores florestais e as indústrias de base florestal, incluindo-se as empresas de transformação primária (serrarias, madeireiras e laminadoras), transformação secundária (fábricas de painéis de madeira e compensados) e transformação terciária (fábricas de móveis, artefatos de madeira) e as fábricas de celulose e papel. Como quantificamos o potencial na Região Sudeste:



O Atlas Brasileiro Biomassa Florestal e da Madeira tem como objetivo o planejamento de longo prazo do suprimento energético ao setor industrial, orientando as tendências de mercado (produção e consumo). Balizando as alternativas de expansão do segmento industrial por fontes renováveis como alternativa energética (segurança de investimentos para mudança da matriz energética, para ampliação de geração de energia e vapor para uso em caldeira industrial).

Avaliamos com dados base de produção da colheita e extração florestal e do processo industrial da madeira com dados de área de produção e estimativa do quantitativo de biomassa (colheita e extração florestal) e do processo industrial da madeira (toras para celulose e outras finalidades) gerando um quantitativo geral de produção nas culturas de pinus e eucalipto e de disponibilidade no Brasil, por regiões e por Estados:



1.7. Composição do Atlas Brasileiro Biomassa Florestal e da Madeira O Atlas é composto de uma série de informações e dados (planilha de composição energética) e adicionalmente do banco de dados e dos anuários dos produtores dos tipos de biomassa de origem sustentável para a formulação de uma política energética industrial:

1. Avaliação do potencial (base de produção e de disponibilidade) da biomassa da colheita e extração florestal e do processo industrial da madeira, como recurso energético para descarbonização do setor industrial.

2. Geração energética a partir da utilização sustentável com caracterização técnico-econômica, da avaliação do potencial de produção e de disponibilidade dos tipos de biomassa como suprimento para expansão do sistema de geração de energia térmica.

Para atender ao escopo dos trabalhos:

i) Realizamos um amplo estudo da produção e da disponibilidade de biomassa da cadeia dos produtores florestais e da indústria da madeira por regiões e por estados.

ii) Players produtores do setor florestal e da madeira e do gerenciamento da cadeia de suprimento de biomassa.

iii) Analise o estoque de biomassa que pode ser aproveitada para o desenvolvimento de projetos industriais sustentáveis e para empresas com interesse em descarbonização industrial.

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.

Mas o principal problema enfrentado pelas indústrias é entender o mercado regional de biomassa, conhecer o seu potencial de produção e disponibilidade e ainda quem são os principais players produtores. Neste sentido desenvolvemos este Atlas que retrata o potencial mercado de biomassa florestal e da madeira no mercado brasileiro.

O Atlas combina extensa análise quantitativa e análise qualitativa exaustiva, varia de uma visão macro do tamanho total do mercado paranaense de biomassa, da cadeia industrial dos produtores e da dinâmica do mercado até micro detalhes dos segmentos de mercado por tipo, aplicação e região.

Como resultado, fornece uma visão holística, bem como uma visão profunda do mercado de biomassa florestal e da madeira, cobrindo todos os seus aspectos essenciais.

Produtos gerados pela floresta e que são processados para fins energéticos, os materiais vegetais procedentes das operações silvícolas como: podas, toiças, desbastes, cortes fitossanitários, bem como, cortes finais ou cortes intermédios, lenhas de podas e desramações e material vegetal proveniente de culturas energéticas, lenhosas. Vamos analisar exclusivamente a biomassa de origem da colheita e extração florestal e do processo industrial da madeira de florestas plantadas de pinus e eucalipto.

Para o cenário competitivo, o Atlas também apresenta os players do setor de produção de biomassa na perspectiva da participação de mercado, e descreve as empresas líderes com dados para uso da biomassa para suprimento energético ou para o desenvolvimento de negócios. Os resíduos da colheita florestal representam madeira que foi produzida pela floresta, mas não foi retirada para ser consumida.

Esta disponibilidade adicional de madeira a partir dos resíduos lenhosos pode ser substancial, sendo que a quantidade pode variar de 10% a 20% da madeira comercial colhida a partir de florestas plantadas e de 60% a 70% de florestas naturais. Neste contexto desenvolvemos o estudo de mercado de produção e do potencial de disponibilidade de biomassa da colheita e extração florestal e do processamento industrial da madeira.

1.8. Mercado de biomassa por tipo de matéria-prima. No mercado de biomassa, “matéria-prima” refere-se à matéria-prima biológica utilizada para produzir bioenergia. Isso inclui qualquer matéria orgânica disponível de forma renovável ou recorrente, como culturas agrícolas, resíduos florestais e resíduos da cana-de-açúcar. Neste Atlas estaremos avaliando as culturas de florestas plantadas.

Segmentando o mercado de biomassa por matéria-prima, vemos uma contribuição diversificada de diversos materiais orgânicos. Em 2022, os biocombustíveis sólidos dominaram o mercado, com uma quota massiva de 80,5%, com um valor de mercado de 102,6 mil milhões de dólares.

É a principal matéria-prima para a bioenergia, em grande parte devido à sua ampla disponibilidade e alto conteúdo energético. O biogás, uma fonte versátil de energia produzida através da digestão anaeróbica, conquistou uma quota de mercado significativa de 16,2%, traduzindo-se num valor de 20,6 bilhões de dólares.

Nomeadamente, prevê-se que a quota de mercado do biogás se expanda para 16,9% até 2032, indicando a importância crescente desta fonte de energia renovável numa economia de baixo carbono. O biocombustível líquido, utilizado para transporte e energia, detinha uma parcela menor do mercado, com 3,3% em 2023, avaliado em US\$ 4,2 bilhões. Embora tenha uma percentagem menor, o seu potencial de crescimento é substancial, dada a crescente procura de combustíveis sustentáveis para os transportes.

1.9. Premissas fundamentais do Atlas Brasileiro Biomassa Florestal e da Madeira.

Este atlas envolve explicações de ordem técnica sobre a produção da biomassa para fins de energia e suprimento energético para descarbonização industrial . Avaliamos a importância da produção da biomassa como uma fonte energética zero carbono.

Da substituição dos combustíveis fósseis e do gás natural e glp pela biomassa. Dos tipos de caldeira a vapor com uma fonte energética renovável. As rotas de conversão e das tecnologias de conversão da biomassa. Avaliação técnica e econômica da utilização da biomassa florestal residual e do processo industrial da madeira.

Desta forma foi efetuada a avaliação do valor energético da biomassa, a quantificação dos recursos disponíveis e a valorização de externalidades. Este estudo desenvolve ainda um levantamento de dados acerca da situação atual de aproveitamento florestal e industrial e dos resíduos, no sentido de projetar cenários e perspectivas. Que auxiliem também na alternativa do uso sustentável para geração de energia limpa e renovável para suprimento energético e para o desenvolvimento de negócios diretamente com os maiores players produtores.

Nosso atlas é estruturado em torno de estratégias para descarbonização industrial por biocombustíveis renováveis como a biomassa através de de disponibilidade, potencialidade e de fornecimento (segurança energética) de biomassa carbono zero para:

Reduzir a demanda por produtos intensivos em carbono no setor por meio da economia circular, inclusive por meio da simbiose industrial com o uso energético da biomassa.

Mudar a fonte de geração de energia/vapor com uso dos combustíveis fósseis pela biomassa/bioenergia utilizando os tipos de matéria-prima do setor florestal (origem de manejo e reflorestamento) e do processo industrial da madeira (certificada) de pinus ou eucalipto. Este atlas desenvolve ainda um levantamento de dados acerca da situação atual de aproveitamento florestal e industrial e dos resíduos com um potencial de produção e de disponibilidade com o complemento de uma planilha técnica.

Visando ainda em conceber soluções técnicas para melhor alternativa para o aproveitamento da biomassa florestal e da madeira como uma fonte energética para os projetos energéticos e de descarbonização industrial.

Identificação e quantificação os resíduos, rejeitos e subprodutos gerados da biomassa da cultura florestal e do processo da madeira por Estado.

Identificação dos possíveis fornecedores de biomassa florestal e da madeira com dados de localização da empresa.

Realização de uma avaliação econômica sobre o aproveitamento residual da biomassa florestal e industrial até o presente momento, observando também as possíveis tendências de crescimento futuro para atender aos projetos energéticos.

1.10. Objetivos do Atlas Brasileiro Biomassa Florestal e da Madeira. O objetivo do Atlas é a identificação potencial de biomassa florestal e da madeira e dos maiores produtores florestais e empresas do setor da madeira. Com dados de contato para o desenvolvimento de uma operação comercial, suprimento e projetos de cogeração e o uso energético da biomassa florestal e da madeira. Queremos:

Conceber soluções técnicas para melhor alternativa para o aproveitamento da biomassa de origem da cultura do eucalipto/pinus (florestal e processo industrial da madeira). Como uma fonte energética para os projetos a serem implantados pelas indústrias e empresas de equipamentos.

Identificar os resíduos, rejeitos e subprodutos gerados da biomassa da cultura florestal do eucalipto/pinus que podem ser utilizados como fonte energética e de suprimento. Avaliar o potencial e a disponibilidade de biomassa da colheita florestal ao processo industrial da madeira.

O objetivo geral dos trabalhos do Atlas Brasileiro Biomassa Florestal e da Madeira para suprimento e descarbonização industrial, aqui apresentado para subsidiar com informações no sentido de ampliar seu entendimento sobre as oportunidades de aproveitamento da biomassa florestal e da madeira para garantia segura de fornecimento. O objetivo específico deste Atlas de biomassa foi quantificar e localizar por regiões e por estados da biomassa florestal proveniente de pinus e eucalipto, fornecimento de madeira e potencialidade da biomassa.

Com base nos dados da produção/disponibilidade foram feitas estimativas dos montantes de resíduos gerados pela atividade florestal e industrial e do potencial energético dos resíduos de biomassa.

Os resultados apresentados poderão servir de base para uma melhor avaliação para o uso sustentável e econômico de utilização da biomassa para geração de energia ou suprimento.

Metodologicamente, o trabalho realizado classifica-se como um mapeamento técnico de produção de biomassa para o que se utilizou de levantamento em nosso banco de dados com quase 480 mil empresas para a compilação de dados de produção e de disponibilidade para segurança do suprimento.

1.11. Abordagem do Trabalho de desenvolvimento do Atlas Brasileiro Biomassa Florestal e da Madeira. A abordagem de trabalho desenvolvido no Atlas Brasileiro Biomassa Florestal e da Madeira é delimitado dentro área de abrangência geográfica em todo o território nacional e nas cinco regiões.

A abordagem geral do estudo, a área de abrangência e a metodologia utilizada na realização deste trabalho. Contextualização do mercado de florestal e da madeira (incluindo os resíduos que podem ser aproveitados como galhos, casca, ponteira) no Estado. Avaliação de disponibilidade de biomassa florestal e do processo industrial da madeira.

Para segurança do Atlas para fornecimento de biomassa de origem florestal e da madeira temos um banco de dados dos produtores de biomassa da Brasil Biomassa que envolve produtores florestais, setor madeireiro, serraria, movelaria, indústrias de painéis.

Como adicional a este estudo técnico, desenvolvemos 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.

1.12. Premissas Gerais do do Atlas Brasileiro Biomassa Florestal e da Madeira.

As premissas do Atlas da produção florestal e do processo da madeira e um panorama de empresas produtoras de biomassa sustentável.

1. Provedores de matéria-prima de origem florestal e processamento industrial da madeira d de suprir as necessidades atuais das empresas para descarbonização industrial, suprimento energético, projetos de pellets.
2. Localização dos principais produtores de biomassa florestal e industrial para suprimento energético.

Considerações gerais do mercado florestal e da madeira acerca dos produtos provenientes da cadeia setorial das culturas de pinus e eucalipto. Diretrizes de Valoração Quantitativa dos Resíduos.

Foi estimado a partir de dados nos indexadores da FAO e da ABIB Brasil Biomassa expondo o potencial de produção e disponibilidade de biomassaAplicando este fator residual à parcela da produção das culturas processadas na silvicultura estimou-se o montante de resíduos gerados e a sua disponibilidade.

Facilitando uma avaliação segura da disponibilidade de biomassa forestal e da madeira para uso energético para descarbonização industrial.

1.13. Metodologia de Desenvolvimento do do Atlas Brasileiro Biomassa Florestal e da Madeira. Trabalhamos com uma metodologia de avaliação técnica da valoração dos tipos de biomassa de origem florestal e do processo industrial da madeira como uma forma de mitigação das emissões de carbono (caldeira) e o uso como uma fonte de energia limpa e de suprimento energético.

Utilizamos como metodologia de trabalho uma análise do cenário estadual em relação à geração de resíduos de biomassa florestal e da madeira e ao seu potencial energético e sua disponibilidade e aos impactos potenciais decorrentes como uma fonte segura de energia para descarbonização industrial.

Este Atlas visa informar as partes interessadas sobre quais recursos de biomassa florestal e da madeira estão disponíveis hoje e quais pode estar disponível no futuro. Fundamental para interpretar o potencial dos recursos de biomassa é uma consciência das condições necessárias para que esta disponibilidade de recursos seja concretizada. Assim trabalhamos com uma moderna metodologia de avaliação do potencial de biomassa produzido, utilizado e disponível no mercado brasileiro. Objetivo analítico primário:

Análise intersetorial : avaliação integrativa de cenários das interações entre partes da cadeia de suprimentos ou diversos setores de mercado.

Finalidade analítica secundária: Avaliação do mercado brasileiro de biomassa de matéria-prima : Avaliação de potenciais recursos de matéria-prima usando uma abordagem que avalia o setor de mercado que produz a matéria-prima (por exemplo silvicultura)..

As principais características do Atlas Brasileiro de Biomassa Florestal e da Madeira são:

Apresentar graficamente a disponibilidade total e excedente de biomassa florestal e da madeira no país.

Excedente de biomassa disponível por região e por cultura de pinus e eucalipto para as diferentes culturas importantes.

Frações por região e por cultura dos diferentes resíduos disponíveis de florestas plantadas.

O atlas fornecerá informações úteis a todas as partes interessadas no setor da biomassa e da bioenergia, incluindo funcionários governamentais, representantes da indústria, empresários e investidores, formuladores de políticas e o público em geral.

Assim sendo, a biomassa é considerada o maior recurso renovável, com potencial também para reduzir a dependência de combustíveis fósseis e diminuir as emissões de gases de efeito estufa.

No entanto, para garantir uma exploração sustentável dos recursos de biomassa no futuro, é essencial formular abordagens bem estruturadas e estratégicas, baseadas em estimativas confiáveis do potencial energético atual da biomassa e projeções futuras. Para determinar a produção das diferentes culturas da silvicultura e o posterior cálculo da geração de resíduos, foram utilizados dados da produção de cada uma das culturas com os dados mais completos e atuais disponíveis.

1.14. Plataforma de dados do mercado de biomassa. A ABIB Brasil Biomassa detém um mapeamento dos produtores florestais e do processo industrial da madeira com um banco de dados (cadastramento com todos os dados societários e produção) de unidades industriais em todos os estados.

Nos aspectos metodológicos este Atlas foi desenvolvido para uma avaliação do potencial de biomassa da silvicultura que compreende a formulação de cenários sobre o setor florestal, industrial da madeira, valorando os resíduos gerados (colheita, extração e exploração florestal e da madeira) em cada estado e a denominação do potencial de geração de resíduos a nível regional e estadual. Nossa plataforma de dados envolve os produtores de biomassa sustentável florestal e da madeira, informação sobre os recursos energéticos de cada tipo de biomassa (florestal).

Utilizamos também como referência as bases de dados estatísticos dos principais organismos dedicados à tarefa de quantificação destes parâmetros no Brasil que destacamos: IBGE, do Governo Federal - Secretaria de Assuntos Estratégicos. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão - MP. Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura do IBGE. Serviço Florestal Brasileiro. Sebrae. Cenbio. Embrapa. Associação Produtores de Florestas Plantadas e ABIB Associação Brasileira das Indústrias de Biomassa e Energia Renovável.

1.15. Objetivos específicos do Atlas Brasileiro Biomassa Florestal e da Madeira. Os objetivos específicos do Atlas (suprimento de biomassa e planilha dos produtores) de quantificar o potencial de biomassa sustentável de origem florestal e da madeira e de identificar e quantificar os maiores produtores florestais e do processo industrial da madeira que são detentores de resíduos .

O Atlas fornece análise qualitativa e quantitativa do mercado de biomassa florestal e da madeira segmentado por aplicação e regiões geográficas. Os estudos serão úteis para responder às seguintes questões:

Qual é o escopo atual da situação do mercado de biomassa florestal e da madeira no Brasil?

Como se prevê que a produção de biomassa se desenvolva no futuro?

Desenvolvemos um capítulo retrata a importância da biomassa florestal e da madeira para o projetos sustentáveis e para suprimento energético para descarbonização industrial. Uma avaliação dos tipos de caldeira industrial com uso de biomassa, das rotas de conversão e de tecnologia termodinâmicas de aproveitamento da biomassa.

Um capítulo que retrata o sistema florestal brasileiro em especial a silvicultura, área plantada, da produtividade e rotação das florestas plantadas de eucalipto e pinus, do consumo de madeira para uso industrial e as perspectivas do futuro florestal brasileiro.

Um capítulo que trata da biomassa energética florestal, residual, exploração florestal e lenhosa. Uma avaliação dos tipos de biomassa, dos benefícios estratégicos e econômicos da biomassa, da tecnologia de conversão da biomassa em energia e ainda das tecnologias de geração termelétrica a partir da Biomassa. Avaliamos o uso energético da biomassa florestal e do processo industrial da madeira como uma fonte de energia zero carbono, da ecoeficiência e dos resíduos de biomassa lenhosa e de origem florestal. Os impactos ambientais da geração de energia a partir da biomassa florestal e da moderna tecnologia de aproveitamento da biomassa florestal.

Avaliaremos a metodologia de cálculo dos resíduos florestais e do processo da madeira. E da geração de crédito de carbono com o uso da biomassa sustentável. Mercado Regulado e Voluntário. Dos tipos de créditos de carbono, das estruturas operacionais do mercado e o mecanismo de desenvolvimento limpo. Características das reduções certificadas de emissão e na geração de crédito de carbono no uso da biomassa.

O diagnóstico de biomassa no Brasil , identificação do mercado e o diagnóstico do segmento de produção de biomassa florestal e da madeira. Faremos ainda um diagnóstico do potencial e de disponibilidade de biomassa florestal e da madeira. E ainda vamos fornecer principais empresas que operam no mercado de biomassa.

