

BRASIL BIOMASSA CONSULTORIA ENGENHARIA TECNOLOGIA

**ESTUDO MERCADO BRASILEIRO
BIOMASSA - PROJETOS ENERGÉTICOS**

2024



SUMÁRIO EXECUTIVO

ESTUDO MERCADO BRASILEIRO BIOMASSA E ENERGIA

PRIMEIRA PARTE

PANORAMA BRASILEIRO MERCADO DOS TIPOS DE BIOMASSA

CAPÍTULO I INTRODUÇÃO.....26

- 1.1. Declarações Prospectivas
- 1.2. Apresentação do Estudo de Mercado
- 1.3. Escopo do Estudo de Mercado
- 1.4. Gestão sustentável biomassa para suprimento energético.
- 1.5. Aumento Consumo Energético e a Importância do Estudo de Mercado
- 1.6. Diretrizes Gerais do Potencial de Biomassa no Brasil
- 1.7. Composição do Estudo de Mercado de Biomassa
- 1.8. Mercado de biomassa por setor para geração de Energia
- 1.9. Premissas fundamentais do Mercado Brasileiro Biomassa
- 1.10. Metodologia de Desenvolvimento do Estudo de Mercado
- 1.11. Plataforma de dados do mercado de biomassa
- 1.12. Objetivos específicos do Estudo de Mercado

CAPÍTULO II MERCADO BRASILEIRO BIOMASSA E ENERGIA.....47

SEÇÃO 1 Mercado Global Biomassa.....48

- 2.1. Introdução
 - 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.....75

- 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 Mercado Brasileiro Biomassa.....100

- 2.3. Antecedentes
 - 2.3.1. Biomassa contexto nacional
 - 2.3.2. Contextualização do potencial de biomassa no mercado brasileiro
 - 2.3.3. Potencial produção primária dos tipos de biomassa no Brasil
 - 2.3.4. Mercado brasileiro dos tipos de biomassa
 - 2.3.4.1. Tamanho do mercado de biomassa no Brasil
 - 2.3.5. Contexto atual do mercado de biomassa
 - 2.3.5.1. Situação do mercado dos tipos de biomassa no brasil
 - 2.3.5.2. Crescimento, desafios e oportunidades no setor produtivo biomassa
 - 2.3.6. Participação do mercado de biomassa na matriz energética
 - 2.3.6.1. Players produtores e consumidores de biomassa/energia – visão preliminar

SEÇÃO 4 Diretrizes Gerais da Biomassa Sustentável.....140

- 2.4. Biomassa origem sustentável zero carbono
 - 2.4.1. Manejo florestal
 - 2.4.2. Plano de reflorestamento
 - 2.4.3. Certificação florestal
 - 2.4.4. Florestas com responsabilidade
 - 2.4.5. Conservação ambiental
 - 2.4.6. Tendências em silvicultura sustentável
 - 2.4.6.1. Produção sustentável de biomassa para geração de energia
 - 2.4.6.2. Biomassa da silvicultura convencional
 - 2.4.6.3. Biomassa de culturas energéticas
 - 2.4.6.4. Biomassa energética florestal
 - 2.4.6.5. Biomassa florestal residual
 - 2.4.6.6. Biomassa de exploração florestal
 - 2.4.6.7. Biomassa lenhosa e da madeira
 - 2.4.6.8 Resíduos de origem florestal e da madeira
 - 2.4.7. Florestas energéticas e industriais
 - 2.4.8. Biomassa da agricultura e agroindustrial
 - 2.4.8.1. Culturas agrícolas maior potencial de geração biomassa
 - 2.4.9. Biomassa do setor sucroenergético
 - 2.4.10. Benefícios estratégicos e econômicos da biomassa
 - 2.4.10.1. Benefícios sociais da biomassa
 - 2.4.10.2. Benefícios ambientais da biomassa
 - 2.4.10.3. Desenvolvimento sustentável
 - 2.4.10.3.1. Questões de sustentabilidade
 - 2.4.10.3.1 Sustentabilidade econômica
 - 2.4.10.3.2 Sustentabilidade ambiental
 - 2.4.10.3.3 Produtividade do local
 - 2.4.10.3.4 Biodiversidade
 - 2.4.10.3.5 Sustentabilidade social
 - 2.4.10.4. Ecoeficiência

SEÇÃO 5 Composição da Biomassa.....200

- 2.5. Biomassa lignocelulósica
 - 2.5.1. Celulose
 - 2.5.2. Hemicelulose
 - 2.5.3. Lignina
 - 2.5.4. Análise de composição da biomassa

2.5.5. Características físico-químicas da biomassa

2.5.5.1. Poder calorífico

2.5.5.2. Teor de umidade

2.5.5.3. Constituição química

2.5.5.4. Massa específica

2.5.5.5. Densidade

2.5.5.6. Teor de minerais

2.5.5.7. Teor de cinzas

SEÇÃO 6 Processos de Conversão Biomassa. em Energia225

2.6. Rotas de conversão da biomassa

2.6.1. Pré-tratamento da biomassa

2.6.2. Secagem da biomassa

2.6.3. Moagem da biomassa

2.6.4. Tecnologias de conversão da biomassa

2.6.4.1. Biocombustíveis líquidos

2.6.4.2. Biocombustíveis gasosos

2.6.5. Biocombustíveis sólidos

2.6.6. Tecnologias de conversão termoquímica

2.6.7. Tecnologias de conversão biológica

2.6.8. Tecnologias de conversão bioquímica

2.6.9. Tecnologias de conversão física

2.6.10. Tecnologias híbridas

SEÇÃO 7 Suprimento Energético dos Tipos de Biomassa280

2.7. Suprimentos dos tipos 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 dos tipos de biomassa

2.7.3.2. Cadeia de suprimento de biomassa como fonte energia

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

2.7.5.1. Demanda energética por biomassa

2.7.5.2. Uso dos tipos de biomassa

- 2.7.5.3. Biomassa para geração de energia.
- 2.7.6. Substituição carvão por biomassa
- 2.7.7. Riscos do suprimento dos tipos 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

CAPÍTULO III PANORAMA BRASILEIRO BIOMASSA.....330

SEÇÃO 1 Setor Florestal Brasil.....331

- 3.1. Setor florestal brasileiro
 - 3.1.1 Silvicultura
 - 3.1.2. Setor florestal e industrial
 - 3.1.3. Panorama do setor florestal e da madeira
 - 3.1.4. Indústria de base florestal no brasil
 - 3.1.5. Distribuição geográfica industrial

SEÇÃO 2 Floresta Plantada Brasil.....345

- 3.2. Floresta plantada no brasil
 - 3.2.1. Eucalipto
 - 3.2.2. Pinus
 - 3.2.3. Produtividade e rotação das florestas de eucalipto e pinus
 - 3.2.4. Floresta energética
 - 3,2.5. Certificação florestal no Brasil

SEÇÃO 3 Produção Industrial Madeira Brasil.....360

- 3.3. Produção industrial
 - 3.3.1. Celulose
 - 3.3.2. Papel
 - 3.3.3. Painéis de madeira e pisos laminados
 - 3.3.4. Carvão vegetal
 - 3.3.5. Produtos sólidos de madeira
 - 3.3.6. PD&I e novos usos
 - 3.3.7. Bioeconomia
 - 3.3.8. Sustentabilidade
 - 3.3.8.1. Investimentos socioambientais

SEÇÃO 4 Cadeia Produtiva.....390

- 3.4. Área de arvores plantadas
 - 3,4.1. Consumo de madeira para uso industrial

- 3.4.1.1. Índice de preços e produtos industriais
- 3.4.2. Cadeia produtiva
- 3.4.3. Áreas de florestas plantadas em relação às regiões do Brasil
- 3.4.4. Referência mundial em produtividade
- 3.4.5. Perspectivas para o futuro florestal
- 3.4.6. Produto interno bruto do setor florestal e da madeira
 - 3.4.6.1. Comércio internacional base florestal
 - 3.4.6.2. Cadeia de suprimentos e transformação social e econômica
 - 3.4.6.3. Investimentos do setor florestal e da madeira
- 3.4.7. Preservação das matas nativas e meio ambiente
- 3.4.8. Diferenciais e desafios do Brasil no setor florestal
- 3.4.9. Principais produtos de base floresta plantada

SEÇÃO 5 Biomassa Agricultura Agroindustrial.....420

- 3.5. Contextualização do agricultura Brasil
 - 3.5.1. Agricultura e energia
 - 3.5.2. Produção agrícola
 - 3.5.3. Fases da cadeia agroindustrial
 - 3.5.4. Fase colheita agrícola
 - 3.5.4.1.. Principais culturas anuais
 - 3.5.5. Culturas favoráveis para fornecimento biomassa energética
 - 3.5.7. Disponibilidade de resíduos da agricultura e
 - 3.5.8 .Uso energético dos resíduos agrícolas e agroindustriais
 - 3.5.9. Crescimento da produção de niomassa agroindustrial para fins energéticos
 - 3.5.10. Disposição e descarte do resíduos da agricultura
 - 3.5.11. Avaliação da viabilidade do uso dos resíduos agroindustriais
 - 3.5.12. Culturas da Agricultura com maior potencial de resíduos

SEÇÃO 6 Biomassa Cana-de-açúcar.....470

- 3.6.1. Cultura da cana-de-açúcar
- 3.6.2. Plantio e produtividade da cana-de-açúcar
- 3.6.3. Produção de cana-de-açúcar no Brasil
- 3.6.4. Estimativa de área, produtividade e produção
- 3.6.5. Oferta e demanda da cana-de-açúcar
- 3.6.6. Resíduos da cultura da cana-de-açúcar
- 3.6.7. Palha da cana-de-açúcar
- 3.6.8. Composição físico-química da biomassa da palha cana-de-açúcar
- 3.6.9. Bagaço da cana-de-açúcar
- 3.6.10. Composição físico-química do bagaço da cana-de-açúcar

SEÇÃO 7 Meio Ambiente, Economia Circular, Logística Reversa e Bioeconomia.500

- 3.7. Gestão ambiental dos resíduos
- 3.7.1. Classificação e geração de resíduos
- 3.7.2. Impacto ambiental
- 3.7.2.1. Problema ambiental dos resíduos
- 3.7.3. Emissões atividade agrícola e florestal
- 3.7.4. Viabilidade do uso do resíduo agrícola e florestal
- 3.7.5. Bioeconomia
- 3.7.6. Economia circular e a biomassa
- 3.7.7. Logística reversa na biomassa
- 3.7.7.1 Política nacional de resíduos sólidos e a logística reversa

SEÇÃO 8 SWOT Biomassa Fonte Energética.....520

- 3.8. Análise da matriz biomassa
- 3.8.1. Diagnóstico do uso da biomassa na produção de energia térmica SWOT
- 3.8.1.1. SWOT pontos fortes
- 3.8.1.1.1. Pontos fortes origem empresarial
- 3.8.1.1.2. Pontos fortes internacional
- 3.8.1.1.3. Pontos fortes nacional
- 3.8.1.1.4. Pontos fortes municipal
- 3.8.1.2. Pontos fracos
- 3.8.1.3. SWOT oportunidades
- 3.8.1.3.1. Oportunidade origem empresarial
- 3.8.1.3.2. Oportunidade origem internacional
- 3.8.1.3.3. Oportunidade origem nacional
- 3.8.1.4. SWOT ameaças
- 3.8.1.5. Plano de gestão de risco
- 3.8.1.6. Identificação dos riscos
- 3.8.1.7. Quantificação do risco
- 3.8.1.8. Desenvolvimento das respostas aos riscos
- 3.8.1.9. Controle das respostas aos riscos
- 3.8.1.10. Análise de mercado

CAPÍTULO IV DIRETRIZES POTENCIAL BRASILEIRO DE BIOMASSA550

SEÇÃO 1 Diagnóstico Potencial Biomassa Florestal.....551

- 4.1. Área plantada na silvicultura brasileira
- 4.1.1. Metodologia de cálculo dos resíduos florestais no Brasil

- 4.1.2. Metodologia de estimativa de resíduos da extração e colheita florestal
 - 4.1.2.1. Perda no corte e extração florestal
- 4.1.3. Metodologia de cálculo dos resíduos da colheita florestal de pinus
 - 4.1.3.1. Cálculo da disponibilidade da biomassa do cavaco verde da colheita florestal de pinus
 - 4.1.3.2. Cálculo da disponibilidade da biomassa da serragem verde da colheita florestal de pinus
 - 4.1.3.3. Cálculo de disponibilidade total e do potencial biomassa da colheita florestal de pinus
- 4.1.4. Metodologia de cálculo dos resíduos da colheita florestal de eucalipto
 - 4.1.4.1. Cálculo da disponibilidade da biomassa do cavaco verde da colheita florestal de eucalipto
 - 4.1.4.2. Cálculo da disponibilidade da biomassa da serragem verde da colheita florestal de eucalipto
 - 4.1.4.3. Cálculo de disponibilidade do potencial de biomassa da colheita florestal de eucalipto
- 4.1.5. Resultado final de disponibilidade de biomassa florestal no Brasil

SEÇÃO 2 Macrolocalização Players Produtores Biomassa Florestal.....600

- 4.2. Diagnóstico do setor florestal brasileiro - mercado empresarial
 - 4.2.1. Macrolocalização e quantitativo de empresas do setor florestal
 - 4.2.2. Macrolocalização e quantitativo de empresas do setor florestal por estados
 - 4.2.3. Macrolocalização e quantitativo de empresas florestais maiores municípios
 - 4.2.4. Dados societários das empresas do setor florestal brasileiro
 - 4.2.4.1. Porte empresarial das empresas do setor florestal
 - 4.2.4.2. Regime tributário das empresas do setor florestal
 - 4.2.4.3. Tempo de abertura das empresas do setor florestal
 - 4.2.4.4. Capital social das empresas do setor florestal
 - 4.2.4.5. Dados de faturamento das empresas do setor florestal
 - 4.2.4.6. Dados de trabalho das empresas do setor florestal

SEÇÃO 3 Diagnóstico Potencial Biomassa Processo Madeira.....625

- 4.3. Produção industrial brasileira da madeira dn silvicultura
 - 4.3.1. Carvão vegetal na silvicultura no Brasil
 - 4.3.1.1. Produção de carvão vegetal na silvicultura
 - 4.3.2. Lenha na silvicultura no Brasil
 - 4.3.2.1. Produção de lenha na silvicultura
 - 4.3.3. Madeira em tora para celulose na silvicultura
 - 4.3.3.1. Produção madeira em tora para celulose na silvicultura
 - 4.3.4. Madeira em tora para outras finalidades na silvicultura no Brasil
 - 4.3.4.1. Produção madeira em tora outras finalidades silvicultura
 - 4.3.5. Metodologia de cálculo dos resíduos do processo industrial da madeira
 - 4.3.6. Metodologia de cálculo dos resíduos do processo industrial da madeira - toras para celulose
 - 4.3.6.1 Cálculo de disponibilidade total e do potencial dos resíduos do processo industrial da madeira de pinus-tora para celulose

- 4.3.6.2 Cálculo de disponibilidade total e do potencial dos resíduos do processo industrial da madeira de eucalipto - toras para celulose
- 4.3.7. Metodologia de cálculo dos resíduos do processo industrial da madeira - toras outras finalidades
 - 4.3.7.1 Cálculo de disponibilidade total e do potencial de resíduos do processo industrial da madeira de pinus - toras para outras finalidades
 - 4.3.7.2 Cálculo de disponibilidade total e do potencial de resíduos do processo industrial da madeira de eucalipto - toras para outras finalidades

SEÇÃO 4 Players Produtores Biomassa Madeira.....675

4.4. Diagnóstico do setor madeira Brasil - mercado empresarial

4.4.1. Setor Industrial do Processamento da Madeira

- 4.4.1.1. Macrolocalização e quantitativo de empresas do setor industrial da madeira
- 4.4.1.2. Macrolocalização e quantitativo de empresas do setor industrial da madeira por estados
- 4.4.1.3. Macrolocalização e quantitativo de empresas setor industrial madeira maiores municípios
- 4.4.1.4. Dados societários das empresas do setor industrial da madeira
- 4.4.1.5. Porte empresarial das empresas do setor industrial da madeira
- 4.4.1.6. Regime tributário das empresas do setor industrial da madeira
- 4.4.1.7. Tempo de abertura das empresas do setor industrial da madeira
- 4.4.1.8. Capital social das empresas do setor industrial da madeira
- 4.4.1.9. Dados de faturamento das empresas do setor industrial da madeira
- 4.4.1.10. Dados de trabalho das empresas do setor industrial da madeira

SEÇÃO 5 Diagnóstico Potencial Biomassa Agricultura e Agroindustrial.....700

4.5. Agricultura Brasileira

- 4.5.1. Produção de grãos
- 4.5.2. Culturas da agricultura e do beneficiamento agroindustrial
 - 4.5.2.1. Cultura do Algodão
 - 4.5.2.1.1. Quantitativo de produção de Algodão
 - 4.5.2.1.2. Resíduos da cultura do Algodão
 - 4.5.2.1.3. Metodologia de cálculo dos resíduos da cultura do Algodão
 - 4.5.2.1.4. Resultado do quantitativo de biomassa da cultura do Algodão Brasil
 - 4.5.2.2. Cultura do Amendoim
 - 4.5.2.2.1. Quantitativo de produção de Amendoim
 - 4.5.2.2.2. Resíduos da cultura do Amendoim
 - 4.5.2.2.3. Metodologia de cálculo dos resíduos da cultura do Amendoim
 - 4.5.2.2.4. Resultado do quantitativo de biomassa da cultura do Amendoim Brasil
 - 4.5.2.3. Cultura do Arroz
 - 4.5.2.3.1. Quantitativo de produção de Arroz
 - 4.5.2.3.2. Resíduos da cultura do Arroz

- 4.5.2.3.3. Metodologia de cálculo dos resíduos da cultura do Arroz
- 4.5.2.3.4. Resultado do quantitativo de biomassa da cultura do Arroz
- 4.5.2.4. Cultura do Café
 - 4.5.2.4.1. Quantitativo de produção de Café
 - 4.5.2.4.2. Resíduos da cultura do Café
 - 4.5.2.4.3. Metodologia de cálculo dos resíduos da cultura do Café
 - 4.5.2.4.4. Resultado do quantitativo de biomassa da cultura do Café
- 4.5.2.5. Cultura do Feijão
 - 4.5.2.5.1. Quantitativo de produção de Feijão
 - 4.5.2.5.2. Resíduos da cultura do Feijão
 - 4.5.2.5.3. Metodologia de cálculo dos resíduos da cultura do Feijão
 - 4.5.2.5.4. Resultado do quantitativo de biomassa da cultura do Feijão
- 4.5.2.6. Cultura do Milho
 - 4.5.2.6.1. Quantitativo de produção de Milho
 - 4.5.2.6.2. Resíduos da cultura do Milho
 - 4.5.2.6.3. Metodologia de cálculo dos resíduos da cultura do Milho
 - 4.5.2.6.4. Resultado do quantitativo de biomassa da cultura do Milho
- 4.5.2.7. Cultura do Soja
 - 4.5.2.7.1. Quantitativo de produção da Soja
 - 4.5.2.7.2. Resíduos da cultura da Soja
 - 4.5.2.7.3. Metodologia de cálculo dos resíduos da cultura da Soja
 - 4.5.2.7.4. Resultado do quantitativo de biomassa da cultura da Soja
- 4.5.2.8. Cultura do Trigo
 - 4.5.2.8.1. Quantitativo de produção da Trigo
 - 4.5.2.8.2. Resíduos da cultura da Trigo
 - 4.5.2.8.3. Metodologia de cálculo dos resíduos da cultura da Trigo
 - 4.5.2.8.4. Resultado do quantitativo de biomassa da cultura da Trigo

SEÇÃO 6 Players Produtores Biomassa Agroindustrial.....760

- 4.6. Diagnóstico do setor agricultura e agroindustrial-- Mercado Empresarial
 - 4.6.1. Setor das culturas agrícolas e agroindustrial**
 - 4.6.1.1. Macrolocalização e quantitativo de empresas do setor agroindustrial
 - 4.6.1.2. Macrolocalização e quantitativo de empresas do setor agroindustrial por estados
 - 4.6.1.3. Macrolocalização e quantitativo de empresas setor agroindustrial maiores municípios
 - 4.6.1.4. Dados societários das empresas do setor agroindustrial
 - 4.6.1.5. Porte empresarial das empresas do setor agroindustrial
 - 4.6.1.6. Regime tributário das empresas do setor agroindustrial
 - 4.6.1.7. Tempo de abertura das empresas do setor agroindustrial
 - 4.6.1.8. Capital social das empresas do setor agroindustrial

4.6.1.9. Dados de faturamento das empresas do setor agroindustrial

4.6.1.10. Dados de trabalho das empresas do setor agroindustrial

SEÇÃO 7 Diagnóstico Potencial Biomassa Sucroenergético.....780

4.7. Dados do setor sucroenergético

4.7.1. Metodologia de cálculo dos resíduos da biomassa da cana-de-açúcar

4.7.1.1. Bagaço da cana-de-açúcar

4.7.1.2. Cálculo do Quantitativo de biomassa do bagaço da cana-de-açúcar

4.7.1.3. Cálculo do Quantitativo de disponibilidade da biomassa do bagaço da cana-de-açúcar

4.7.1.4. Resultado do Quantitativo de biomassa do bagaço da cana-de-açúcar

4.7.1.5. Palhiço da cana-de-açúcar

4.7.1.6. Cálculo do Quantitativo de biomassa do palhiço da cana-de-açúcar

4.7.1.7. Cálculo do Quantitativo de disponibilidade da biomassa do palhiço da cana-de-açúcar

4.7.1.8. Resultado do Quantitativo de biomassa do palhiço da cana-de-açúcar

SEÇÃO 8 Players Produtores Biomassa Cana-de-açúcar.....800

4.8. Diagnóstico do setor sucroenergético - Mercado Empresarial

4.8.1. Setor Sucroenergético Brasileiro

4.8.1.1. Macrolocalização e quantitativo de empresas do setor sucroenergético

4.8.1.2. Macrolocalização e quantitativo de empresas do setor sucroenergético por estados

4.8.1.3. Macrolocalização e quantitativo de empresas do setor sucroenergético maiores municípios

4.8.1.4. Dados societários das empresas do setor sucroenergético

4.8.1.5. Porte empresarial das empresas do setor sucroenergético

4.8.1.6. Regime tributário das empresas do setor sucroenergético

4.8.1.7. Tempo de abertura das empresas do setor sucroenergético

4.8.1.8. Capital social das empresas do setor sucroenergético

4.8.1.9. Dados de faturamento das empresas do setor sucroenergético

4.8.1.10. Dados de trabalho das empresas do setor sucroenergético

SEGUNDA PARTE

SUPRIMENTO BIOMASSA MERCADO LIVRE E LEILÕES ENERGIA

CAPÍTULO V SETOR ENERGÉTICO NACIONAL E GERADORES ENERGIA.....850

SEÇÃO 1 Setor Energético Brasileiro.....851

- 5.1.1. Perfil do setor energético do Brasil
- 5.1.2. Evolução da geração elétrica
- 5.1.3. Evolução da transmissão e distribuição de energia
 - 5.1.3.1. Perdas na distribuição de energia elétrica no Brasil
 - 5.1.3.2. Qualidade da continuidade do serviço de energia
- 5.1.4. Evolução da demanda de energia elétrica
 - 5.1.4.1. Evolução do acesso à energia
- 5.1.5. Evolução dos preços e tarifas de energia
- 5.1.6. Estrutura do setor elétrico no Brasil
 - 5.1.6.1. Estrutura organizacional
 - 5.1.6.2. Formulação da política energética
- 5.1.7. Regulação do setor elétrico
 - 5.1.7.1. Agência nacional de energia elétrica
 - 5.1.7.2. Estrutura da tarifa de energia
- 5.1.8. Estrutura de mercado de energia
 - 5.1.8.1. Geração de energia
 - 5.1.8.2. Transmissão da energia
 - 5.1.8.3. Distribuição da energia
 - 5.1.8.4. Comercialização da energia
 - 5.1.8.5. Agentes do mercado de energia
 - 5.1.8.6. Empresas consumidoras
- 5.1.9. Mercado de energia no Brasil
 - 5.1.9.1. Ambiente de contratação regulado
 - 5.1.9.2. Ambiente de contratação livre
- 5.1.10. Mercado de curto prazo e preço de liquidação de diferenças

SEÇÃO 2 Energia. Oferta e Demanda Fontes de Energia.....900

- 5.2. Cenários de transição energética para o Brasil
 - 5.2.1. Cenário Transição Brasileira (TB)
 - 5.2.2. Cenário Transição Alternativa (TA)
 - 5.2.3. Cenário Transição Global (TG)

- 5.2.4. Resultados Gerais
- 5.2.5. Matriz Energética
- 5.2.6. Emissões
- 5.2.7. Oferta de energia
 - 5.2.7.1. Geração Elétrica
 - 5.2.7.2. Petróleo, Gás Natural e derivados
 - 5.2.7.3. Biocombustíveis Líquidos
- 5.2.8. Recursos Energéticos Distribuídos
- 5.2.9. Eficiência Energética
- 5.2.10. Tecnologias de Armazenamento
- 5.2.11. Geração Distribuída
- 5.2.12. Infraestrutura de Transporte de Energia
- 5.2.13. Transmissão de Eletricidade
- 5.2.14. Demanda
 - 5.2.14.1. Setor de Transportes
 - 5.2.14.2. Setor Industrial
 - 5.2.14.3. Setor de Edificações

SEÇÃO 3 Players Geradores de Energia Brasil.....940

- 5.3.1. Principais Players Geradores de Energia
 - 5.3.1.1. Participação do Mercado dos Players Geradores de Energia
 - 5.3.1.2. Macrolocalização e Quantitativo de empresas geradoras de energia
 - 5.3.1.3. Macrolocalização e Quantitativo de empresas geradoras de energia por estados
 - 5.3.1.3.1. Mapa Macrolocalização Empresarial dos Estados de Empresas geradoras de energia
 - 5.3.1.4. Macrolocalização e Quantitativo de empresas geradoras de energia em maiores municípios
 - 5.3.1.5. Dados societários das empresas geradoras de energia
 - 5.3.1.6. Porte empresarial das empresas geradoras de energia
 - 5.3.1.7. Regime tributário das empresas geradoras de energia
 - 5.3.1.8. Tempo de abertura das empresas geradoras de energia
 - 5.3.1.9. Capital social das empresas geradoras de energia
 - 5.3.1.10. Dados de faturamento das empresas geradoras de energia
 - 5.3.1.11. Dados de trabalho das empresas geradoras de energia

SEÇÃO 4 Regulamentações e Incentivos.....960

- 5.4. Regulamentações
 - 5.4.1. Regulação econômica no setor elétrico brasileiro
 - 5.4.2. Identificação das regulamentações específicas para biomassa no mercado livre de energia
 - 5.4.2.1. Requisitos ambientais
 - 5.4.2.2. Certificações e permissões.

- 5.4.3. Incentivos Governamentais
 - 5.4.3.1. Programa de incentivos as fontes alternativas de energia elétrica com uso biomassa
 - 5.4.3.2. Incentivos fiscais e tributários em projetos de energia
- 5.4.4. Legislações
 - 5.4.4.1. Lei nº 14.330/22 Marco Legal da Micro e Minigeração de Energia Elétrica
 - 5.4.4.2. Lei nº 9.427 Fontes incentivadas
 - 5.4.4.3. Lei Nº 11.484/2017: PADIS – Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico
 - 5.4.4.4. Lei Nº 23.762/2021 MG: Isenção do ICMS às usinas de biomassa, biogás e eólicas
- 5.4.5. Impacto das políticas públicas
 - 5.4.5.1. Projeções de mudanças regulatórias futuras no mercado de biomassa,
 - 5.4.5.2. Metas de descarbonização e sustentabilidade.

CAPÍTULO VI DESCARBONIZAÇÃO INDUSTRIAL CRÉDITO CARBONO.....980

SEÇÃO 1 Descarbonização Industrial.....981

- 6.1. Descarbonização Industrial
 - 6.1.1. Biomassa para Descarbonização industrial
 - 6.1.2. Descarbonização Substituição dos Combustíveis Fósseis em Caldeiras Industriais
 - 6.1.3. Descarbonização industrial biomassa x gás natural, óleo diesel e glp.
 - 6.1.4. Biomassa sustentável descarbonização setores industriais
 - 6.1.5. Alternativa renovável às fontes tradicionais de combustível
 - 6.1.6. Descarbonização Mudança Matriz Energética – Caldeira Industrial
 - 6.1.6.1. Caldeiras a vapor
 - 6.1.6.2. Combustíveis energéticos
 - 6.1.6.3. Caldeira Flamotubular Biomassa
 - 6.1.6.4. Projeto da Caldeira Industrial de Biomassa
 - 6.1.7. Bioeletricidade nos Leilões de Energia do Mercado Regulado
 - 6.1.8. Bioeletricidade nos Mercados Livre e de Curto Prazo

SEÇÃO 2 Mercado de Crédito de Carbono e Biomassa1010

- 6.2. Mercado de Carbono
 - 6.2.1. Mercado Regulado
 - 6.2.2. Mercado Voluntário
 - 6. 2.3. Tipos de créditos de carbono
 - 6. 2.4. Estruturas operacionais do mercado
 - 6. 2.5. Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
 - 6. 2.6. Características das Reduções Certificadas de Emissão
 - 6. 2.7. Geração de Crédito de Carbono no Uso da Biomassa Florestal e Industrial

- 6.2.8. Metodologia utilizada
- 6.2.9. Estimativa de Emissões Reduzidas e Absorções de CO2
- 6.2.10. Geração de créditos de carbono
- 6.2.11. Teor de carbono total
- 6.2.12. Emissão de CO2
- 6.2.13. Case de sucesso Crédito de Carbono uso da Biomassa

CAPÍTULO VII PLAYERS CONSUMIDORES BIOMASSA E ENERGIA.....1050

SEÇÃO 1 Consumidores Biomassa e Energia Indústria de Alumínio..... 1051

- 7.1. Indústria de Alumínio
 - 7.1.1. Emissões CO2 Indústrias de Alumínio
 - 7.1.2. Eletrificação do setor industrial de Alumínio
 - 7.1.3. Bioeletricidade para Descarbonização Indústrias de Alumínio
 - 7.1.4. Macrolocalização e Quantitativo das Indústrias de Alumínio
 - 7.1.5. Macrolocalização e Quantitativo de Indústrias de Alumínio por estados
 - 7.1.6. Macrolocalização e Quantitativo de Indústrias de Alumínio em maiores municípios
 - 7.1.7. Dados faturamento das empresas do setor de Alumínio
 - 7.1.8. Porte empresarial das empresas do setor de Alumínio

SEÇÃO 2 Consumidores Biomassa e Energia Indústria Amônia Fertilizantes1070

- 7.2. Indústria de Amônia
 - 7.2.1. Emissões CO2 Indústrias de Amônia
 - 7.2.2. Eletrificação do setor industrial de Amônia
 - 7.2.3. Bioeletricidade para Descarbonização Indústrias de Amônia
 - 7.2.4. Macrolocalização e Quantitativo das Indústrias de Amônia
 - 7.2.5. Macrolocalização e Quantitativo de Indústrias de Amônia por estados
 - 7.2.6. Macrolocalização e Quantitativo de Indústrias de Amônia em maiores municípios
 - 7.2.7. Dados faturamento das empresas do setor de Amônia
 - 7.2.8. Porte empresarial das empresas do setor de Amônia

SEÇÃO 3 Consumidores Biomassa e Energia Avicultura..... ..1090

- 7.3. Indústria de Avicultura e Abate de Aves
 - 7.3.1. Emissões CO2 Indústrias de Avicultura
 - 7.3.2. Eletrificação do setor industrial de Avicultura
 - 7.3.3. Bioeletricidade para Descarbonização Indústrias de Avicultura
 - 7.3.4. Macrolocalização e Quantitativo das Indústrias de Avicultura
 - 7.3.5. Macrolocalização e Quantitativo de Indústrias de Avicultura por estados
 - 7.3.6. Macrolocalização e Quantitativo de Indústrias de Avicultura em maiores municípios
 - 7.3.7. Dados faturamento das empresas do setor de Avicultura
 - 7.3.8. Porte empresarial das empresas do setor de Avicultura

SEÇÃO 4 Consumidores Biomassa e Energia Indústria Cerâmica.....1110

7.4. Indústria Cerâmica

7.4.1. Emissões CO2 Indústria Cerâmica

7.4.2. Eletrificação do setor industrial das Cerâmica

7.4.3. Bioeletricidade para Descarbonização Indústria Cerâmica

7.4.4. Macrolocalização e Quantitativo das Indústria Cerâmica

7.4.5. Macrolocalização e Quantitativo de Indústria Cerâmica por estados

7.4.6. Macrolocalização e Quantitativo de Indústria de Cerâmica em maiores municípios

7.4.7. Dados faturamento das empresas do setor industrial das Cerâmicas

7.4.8. Porte empresarial das empresas do setor industrial das Cerâmicas

SEÇÃO 5 Consumidores Biomassa e Energia Indústria Cervejeira.....1130

7.5. Indústria Cervejeira

7.5.1. Emissões CO2 Indústria Cervejeira

7.5.2. Eletrificação do setor industrial da Cervejaria

7.5.3. Bioeletricidade para Descarbonização Indústria Cervejeira

7.5.4. Macrolocalização e Quantitativo das Indústrias Cervejeiras

7.5.5. Macrolocalização e Quantitativo das Indústrias Cervejeiras por estados

7.5.6. Macrolocalização e Quantitativo de Indústria Cervejeira em maiores municípios

7.5.7. Dados faturamento das empresas do setor industrial da Cervejaria

7.5.8. Porte empresarial das empresas do setor industrial da Cervejaria

SEÇÃO 6 Consumidores Biomassa e Energia Indústria Cimenteira.....1150

7.6. Indústria Cimenteira

7.6.1. Emissões CO2 Indústrias de Cimentos

7.6.2. Eletrificação do setor industrial de Cimento

7.6.3. Bioeletricidade para Descarbonização Industrial de Cimentos

7.6.3.1. Processo altamente intensivo em Carbono.

7.6.3.2. Substituição do coque e de outros combustíveis fósseis por biomassa

7.6.3.3. Biomassa como substituto do gás natural nas indústrias de cimentos

7.6.3.4 Processo de fabricação do Cimento e alternativas de descarbonização.

7.6.3.5. Reduções de Emissões CO2

7.6.3.6. Substituição dos Combustíveis Fósseis

7.6.3.7. Combustíveis alternativos e coprocessamento

7.6.4. Macrolocalização e Quantitativo das Indústrias Cimenteiras

7.6.5. Macrolocalização e Quantitativo de Indústrias Cimenteiras por estados

7.6.6. Macrolocalização e Quantitativo de Indústrias de Cimentos em maiores municípios

7.6.7. Dados faturamento das empresas do setor industrial de Cimentos

7.6.8. Porte empresarial das empresas do setor industrial de Cimentos

SEÇÃO 7 Consumidores Biomassa e Energia Cooperativas de Grãos..... ..1200

7.7. Industrial – Cooperativas de Grãos

7.7.1. Emissões CO2 Cooperativas de Grãos

7.7.2. Eletrificação do setor das Cooperativas

7.7.3. Bioeletricidade para descarbonização das cooperativas

7.7.4. Macrolocalização e quantitativo das Cooperativas

7.7.5. Macrolocalização e quantitativo das Cooperativas por estados

7.7.6. Macrolocalização e Quantitativo de Cooperativas em maiores municípios

7.7.7. Dados faturamento das empresas do setor das Cooperativas

7.7.8. Porte empresarial das empresas do setor das Cooperativas

SEÇÃO 8 Consumidores Biomassa e Energia Indústria Couro e Calçados..... ..1220

7.8. Indústria de Couro e Calçados

7.8.1. Emissões CO2 indústria de Couro e Calçados

7.8.2. Eletrificação do setor industrial de Couro e Calçados

7.8.3. Bioeletricidade para descarbonização industrial de Couro e Calçados

7.8.4. Macrolocalização e quantitativo das indústrias de Couro e Calçados

7.8.5. Macrolocalização e Quantitativo de Indústrias de Couro e Calçados por estados

7.8.6. Macrolocalização e quantitativo de Indústrias de Couro e Calçados em maiores municípios

7.8.7. Dados faturamento das empresas do setor industrial da Couro e Calçados

7.8.8. Porte empresarial das empresas do setor industrial da Couro e Calçados

SEÇÃO 9 Consumidores Biomassa e Energia Indústria Extrativa..... ..1240

7.9. Indústria Extrativa

7.9.1. Emissões CO2 indústria Extrativa

7.9.2. Eletrificação do setor industrial Extrativa

7.9.3. Bioeletricidade para descarbonização industrial da indústria Extrativa

7.9.4. Macrolocalização e quantitativo das indústrias Extrativa

7.9.5. Macrolocalização e Quantitativo de Indústrias Extrativa por estados

7.9.6. Macrolocalização e quantitativo de Indústrias Extrativa em maiores municípios

7.9.7. Dados faturamento das empresas do setor industrial Extrativa

7.9.8. Porte empresarial das empresas do setor industrial Extrativa

SEÇÃO 10 Consumidores Biomassa e Energia Indústria Farmacêutica..... .. 1260

7.10. Indústria Farmacêutica

7.10.1. Emissões CO2 indústria farmacêutica

7.10.2. Eletrificação do setor industrial da Farmacêutica

7.10.3. Bioeletricidade para descarbonização industrial Farmaceuticas

7.10.4. Macrolocalização e quantitativo das indústrias Farmacêuticas

7.10.5. Macrolocalização e quantitativo de Indústrias Farmacêuticas por estados

7.10.6. Macrolocalização e quantitativo de Indústrias Farmacêuticas em maiores municípios

7.10.7. Dados faturamento das empresas do setor industrial Farmacêutico

7.10.8. Porte empresarial das empresas do setor industrial Farmacêutico

SEÇÃO 11 Consumidores Biomassa e Energia Industria Frigoríficos..... 1280

7.11. Indústria de Proteína Animal - Frigoríficos

7.11.1. Emissões CO2 indústrias de proteína animal - Frigoríficos

7.11.2. Eletrificação do setor industrial proteína animal - Frigoríficos

7.11.3. Bioeletricidade para descarbonização industrial proteína animal - Frigoríficos

7.11.4. Macrolocalização e quantitativo das indústrias de proteína animal - Frigoríficos

7.11.5. Macrolocalização e quantitativo de Indústrias proteína animal - Frigoríficos por estados

7.11.6. Macrolocalização e quantitativo de Indústrias proteína animal – Frigoríficos em maiores municípios

7.11.7. Dados faturamento das empresas do setor industrial proteína animal - Frigoríficos

7.11.8. Porte empresarial das empresas do setor industrial proteína animal - Frigoríficos

SEÇÃO 12 Consumidores Biomassa e Energia Industria Laticínios..... 1300

7.12. Indústria Laticínios

7.12.1. Emissões CO2 indústrias de Laticínios

7.12.2. Eletrificação do setor industrial Laticínios

7.12.3. Bioeletricidade para descarbonização industrial de Laticínios

7.12.4. Macrolocalização e quantitativo das indústrias de Laticínios

7.12.5. Macrolocalização e quantitativo de Indústrias de Laticínios por estados

7.12.6. Macrolocalização e quantitativo de Indústrias de Laticínios em maiores municípios

7.12.7. Dados faturamento das empresas do setor industrial de Laticínios

7.12.8. Porte empresarial das empresas do setor industrial de Laticínios

SEÇÃO 13 Consumidores Biomassa e Energia Industria Papel e Celulose..... 1320

7.13. Indústria Papel e Celulose

7.13.1. Emissões CO2 indústria de Papel e Celulose

7.13.2. Eletrificação do setor industrial de Papel e Celulose

7.13.3. Bioeletricidade para descarbonização industrial de Papel e Celulose

7.13.4. Macrolocalização e quantitativo das indústrias de Papel e Celulose

7.13.5. Macrolocalização e quantitativo de Indústrias de Papel e Celulose por estados

7.13.6. Macrolocalização e quantitativo de Indústrias de Papel e Celulose em maiores municípios

7.13.7. Dados faturamento das empresas do setor industrial da Papel e Celulose

7.13.8. Porte empresarial das empresas do setor industrial da Papel e Celulose

SEÇÃO 14 Consumidores Biomassa e Energia Setor Petroquímico..... 1340

7.14. Indústria Petroquímica

7.14.1. Emissões CO2 indústria Petroquímico

7.14.2. Eletrificação do setor industrial Petroquímico

7.14.3. Bioeletricidade para descarbonização industrial Petroquímico

7.14.4. Macrolocalização e quantitativo das indústrias Petroquímica

- 7.14.5. Macrolocalização e Quantitativo de Indústrias Petroquímica por estados
- 7.14.6. Macrolocalização e quantitativo de Indústrias Petroquímica em maiores municípios
- 7.14.7. Dados faturamento das empresas do setor industrial Petroquímico
- 7.14.8. Porte empresarial das empresas do setor industrial Petroquímico

SEÇÃO 15 Consumidores Biomassa e Energia Processamento Milho e Soja.... 1360

- 7.15. Indústria Processamento Milho e Soja
 - 7.15.1. Emissões CO2 indústria de Processamento Milho e Soja
 - 7.15.2. Eletrificação do setor industrial de Processamento Milho e Soja
 - 7.15.3. Bioeletricidade para descarbonização industrial de Processamento Milho e Soja
 - 7.15.4. Macrolocalização e quantitativo das indústrias de Processamento Milho e Soja
 - 7.15.5. Macrolocalização e Quantitativo de Indústrias de Processamento Milho e Soja por estados
 - 7.15.6. Macrolocalização e quantitativo de Indústrias de Processamento Milho e Soja em maiores municípios
 - 7.15.7. Dados faturamento das empresas do setor industrial da Processamento Milho e Soja
 - 7.15.8. Porte empresarial das empresas do setor industrial da Processamento Milho e Soja

SEÇÃO 16 Consumidores Biomassa e Energia Indústria Química..... 1380

- 7.16. Indústria Química
 - 7.16.1. Emissões CO2 indústria Química
 - 7.16.2. Eletrificação do setor industrial Química
 - 7.16.3. Bioeletricidade para descarbonização industrial Química
 - 7.16.4. Macrolocalização e quantitativo das indústrias Química
 - 7.16.5. Macrolocalização e Quantitativo de Indústrias Química por estados
 - 7.16.6. Macrolocalização e quantitativo de Indústrias Química em maiores municípios
 - 7.16.7. Dados faturamento das empresas do setor industrial Química
 - 7.16.8. Porte empresarial das empresas do setor industrial Química

SEÇÃO 17 Consumidores Biomassa e Energia Indústria Siderúrgica..... 1400

- 7.17. Indústria Siderúrgica
 - 7.17.1. Emissões CO2 indústria de Siderúrgica
 - 7.17.2. Eletrificação do setor industrial das Siderúrgica
 - 7.17.3. Bioeletricidade para descarbonização industrial de Siderúrgica
 - 7.17.4. Macrolocalização e quantitativo das indústrias Siderúrgica
 - 7.17.5. Macrolocalização e Quantitativo de Indústrias Siderúrgica por estados
 - 7.17.6. Macrolocalização e quantitativo de Indústrias de Siderúrgica em maiores municípios
 - 7.17.7. Dados faturamento das empresas do setor industrial da Siderúrgica
 - 7.17.8. Porte empresarial das empresas do setor industrial da Siderúrgica

SEÇÃO 18 Consumidores Biomassa e Energia Indústria Têxtil..... 1420

- 7.18. Indústria Têxtil
 - 7.18.1. Emissões CO2 indústria Têxtil
 - 7.18.2. Eletrificação do setor industrial Têxtil

- 7.18.3. Bioeletricidade para descarbonização industrial Têxtil
- 7.18.4. Macrolocalização e quantitativo das indústrias Têxtil
- 7.18.5. Macrolocalização e Quantitativo de Indústrias Têxtil por estados
- 7.18.6. Macrolocalização e quantitativo de Indústrias Têxtil em maiores municípios
- 7.18.7. Dados faturamento das empresas do setor industrial Têxtil
- 7.18.8. Porte empresarial das empresas do setor industrial Têxtil

SEÇÃO 19 Consumidores Biomassa e Energia Indústria Vidro..... 1440

- 7.19. Indústria Vidro
 - 7.19.1. Emissões CO2 indústria Vidro
 - 7.19.2. Eletrificação do setor industrial Vidro
 - 7.19.3. Bioeletricidade para descarbonização industrial Vidro
 - 7.19.4. Macrolocalização e quantitativo das indústrias Vidro
 - 7.19.5. Macrolocalização e Quantitativo de Indústria Vidro por estados
 - 7.19.6. Macrolocalização e quantitativo de Indústrias Vidro em maiores municípios
 - 7.19.7. Dados faturamento das empresas do setor industrial Vidro
 - 7.19.8. Porte empresarial das empresas do setor industrial Vidro

CAPÍTULO VIII DIRETRIZES FINAIS – RESULTADOS.....1480

SEÇÃO 1 Dados Gerais do Potencial Biomassa.....1.481

- 8.1. Origem da biomassa e toda a cadeia de processamento e suprimento
 - 8.1.1. Biomassas disponíveis de origem sustentável no Brasil
 - 8.1.2. Biomassa Florestal e da Madeira
 - 8.1.2.1 Quantitativo de disponibilidade de biomassa florestal e da madeira na Região Norte
 - 8.1.2.2 Quantitativo de disponibilidade de biomassa florestal e da madeira na Região Nordeste
 - 8.1.2.3 Quantitativo de disponibilidade de biomassa florestal e da madeira na Região Centrooeste
 - 8.1.2.4 Quantitativo de disponibilidade de biomassa florestal e da madeira na Região Sudeste
 - 8.1.2.5 Quantitativo de disponibilidade de biomassa florestal e da madeira na Região Sul
 - 8.1.3. Biomassa Agricultura e Agroindustrial
 - 8.1.3.1 Quantitativo de disponibilidade de biomassa agricultura e agroindustrial na Região Norte
 - 8.1.3.2 Quantitativo de disponibilidade de biomassa agricultura e agroindustrial na Região Nordeste
 - 8.1.3.3 Quantitativo de disponibilidade de biomassa agricultura e agroindustrial na Região Centrooeste
 - 8.1.3.4 Quantitativo de disponibilidade de biomassa agricultura e agroindustrial na Região Sudeste
 - 8.1.3.5 Quantitativo de disponibilidade de biomassa agricultura e agroindustrial na Região Sul
 - 8.1.4. Biomassa Cana-de-açúcar
 - 8.1.4.1 Quantitativo de disponibilidade de biomassa Cana-de-açúcar na Região Norte
 - 8.1.4.2 Quantitativo de disponibilidade de biomassa Cana-de-açúcar na Região Nordeste
 - 8.1.4.3 Quantitativo de disponibilidade de biomassa Cana-de-açúcar na Região Centrooeste

- 8.1.4.4 Quantitativo de disponibilidade de biomassa Cana-de-açúcar na Região Sudeste
- 8.1.4.5 Quantitativo de disponibilidade de biomassa Cana-de-açúcar na Região Sul
- 8.1.5. Estimativa da oferta sustentada dos tipos de biomassa próximos dez anos

SEÇÃO 2 Descritivo geral preços e logística dos tipos de biomassa1.550

- 8.2. Metodologia da coleta dos preços de produtos florestais e semiprocessados da madeira
 - 8.2.1. Tipos de biomassa e os preços divulgados em mercado
 - 8.2.2. Custo de Produção e os Preços dos tipos de biomassa
 - 8.2.3. Procedimentos de compra e venda dos produtos e dos resíduos dos tipos de biomassa
 - 8.2.4. Estratégia de logística dos tipos de biomassa
 - 8.2.5. Tipo e Custo de logística dos tipos de biomassa

SEÇÃO 3 Viabilidade Econômica UTE Energia/Biomassa.....1650

- 8.3. Viabilidade Econômica Instalação UTE Energia – Biomassa
 - 8.3.1. Capex
 - 8.3.1.1. Linha de Equipamentos para instalação UTE Energia/Biomassa
 - 8.3.1.2. Custos diretos de instalação
 - 8.3.1.3. Custos de Investimentos
 - 8.3.2. O&M Custos e despesas instalação UTE Energia/Biomassa
 - 8.3.2.1. Detalhamento Capex e O&M
 - 8.3.3. Opex
 - 8.3.3.1. Custo de operação e manutenção
 - 8.3.4. Viabilidade Econômica
 - 8.3.4.1. Cálculo do Valor Presente Líquido
 - 8.3.4.2. Taxa interna de retorno
 - 8.3.4.3. Análise de sensibilidade
 - 8.3.5. Levantamento de mercado sobre a rentabilidade dos projetos de biomassa.
 - 8.3.6. Mapeamento de Capex, Opex de projetos construídos

BIBLIOGRAFIA.....1750

BRASIL BIOMASSA CONSULTORIA ENGENHARIA TECNOLOGIA.....1775

Estudo de Mercado Brasileiro Biomassa – Projetos Energéticos

Catálogo na Fonte Brasil.

Brasil Biomassa e Energia Renovável. Curitiba. Paraná. 2024

Conteúdo: 1. Análise dos tipos de biomassa (florestal/madeira, agricultura e sucroenergético) no Brasil 2. Projeções de produção e de disponibilidade dos tipos de biomassa no Brasil para suprimento e projetos energéticos. 3. Geração de energia com uso da biomassa florestal e da madeira, agricultura e agroindustrial e sucroenergético 4. Setor Florestal Brasileiro de Florestas Plantadas. 5. Análise detalhada da produção e do potencial de geração de biomassa para leilões de energia/biomassa. 6. Custo de produção e os preços dos tipos de biomassa e estratégia de logística dos tipos de biomassa 7. Eficiência energética e descarbonização industrial e bioeletricidade com uso da biomassa 8. Mercado Livre de Energia e Suprimento de Biomassa. 9. Identificação das regulamentações específicas para biomassa no mercado livre de energia. 10. Requisitos ambientais, certificações e permissões. 11. Incentivos Governamentais de geração de energia elétrica com uso biomassa. 12. Incentivos fiscais e tributários em projetos de energia. 13. Impacto das políticas públicas e projeções de mudanças regulatórias futuras no mercado de biomassa,. 14. Players Produtores dos tipos de Biomassa e Geradores de Energia. 15. Grandes Players do Setor Industrial Consumidores de Biomassa e de Energia. 16. Viabilidade Econômica Instalação UTE Energia – Biomassa 17. Capex e Linha de Equipamentos para instalação UTE Energia/Biomassa e os custos diretos de instalação e de Investimentos 18. O&M Custos e despesas instalação UTE Energia/Biomassa 19. Opex e os custos de operação e manutenção 20. Viabilidade Econômica com cálculo do Valor Presente Líquido, Taxa interna de retorno e Análise de sensibilidade

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

Todos os direitos reservados a Brasil Biomassa e Energia Renovável

Copyright by Celso Marcelo de Oliveira

Tradução e reprodução proibidas sem a autorização expressa do autor.

Nenhuma parte deste estudo pode ser reproduzida ou transmitida de qualquer forma ou meio, incluindo fotocópia, gravação ou informação, ou por meio eletrônico, sem a permissão ou autorização por escrito do autor. Lei 9.610, de 19 de fevereiro de 1998.

Edição eletrônica no Brasil e Portugal em versão eletrônica

© 2024 ABIB Brasil Biomassa e Energia Renovável

Edição 2024 Total 1.800 páginas.

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

PREFÁCIO

Em nome da Associação Brasileira das Indústrias de Biomassa e Energia Renovável e dos numerosos colaboradores deste estudo técnico de apoio para as empresas geradoras de energia, participantes de leilões de energia, para suprimento energético para bioeletricidade e descarbonização industrial, tenho o prazer de apresentar o primeiro Estudo de Mercado Brasileiro Biomassa Florestal/Madeira, Agricultura/Agroindustrial e Sucroenergético que tem por objetivo uma avaliação pormenorizada do setor de produção dos tipos de biomassa 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 e das empresas geradoras de energia é ter acesso as informações de mercado dos tipos 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 Estudo é a quantidade de matéria-prima que encontra-se disponível para a geração de energia (mercado livre e leilões) com acesso imediato no Brasil e o que seria necessário para utilizar essa biomassa no mercado. Assim sendo, o Estudo pretende 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, da agricultura e da cana-de-açúcar) 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 Estudo é o esforço coletivo de numerosos profissionais que atuam no comitê executivo e dos profissionais da Brasil Biomassa. Trabalhamos com informações científicas confiáveis e este Estudo 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



INTRODUÇÃO



1.1.Declarações Prospectivas . Este Estudo de mercado Brasileiro do potencial e de disponibilidade dos tipos de biomassa para projetos energéticos – mercado livre e leilões de energia/biomassa contém certas declarações prospectivas que dizem respeito a eventos futuros ou desempenho futuro do mercado de biomassa e energia. Estas declarações prospectivas são baseadas em previsões e estudos técnicos e dados de mercado das principais entidades do Brasil sobre as expectativas de desenvolvimento e de expansão do mercado de produção dos tipos de biomassa para geração de energia.

Objetiva-se com o Estudo de mercado em gerar expectativas dentro de uma tendência de mercado produtor e consumidor dos tipos de biomassa e o potencial de disponibilidade de biomassa no Brasil e os players produtores e consumidores de biomassa/energia. Se as expectativas geradas e premissas revelarem-se incorretas por mudança de fatores e de mercado, então os resultados reais podem diferir materialmente da informação prospectiva contida neste documento. Além disso, declarações prospectivas, por sua natureza, envolvem riscos e incertezas que poderiam causar os resultados reais difiram materialmente daqueles contemplados no estudo. Assim utilizamos as declarações prospectivas de informações como apenas uma advertência no desenvolvimento do Estudo de mercado.

DIRETORIA EXECUTIVA

1.2. Apresentação do Estudo de Mercado. A biomassa é a uma grande 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 Estudo de mercado, do potencial disponível dos tipos de biomassa como fonte de bioeletricidade no mercado de energia e de descarbonização industrial para acelerar as reduções líquidas de emissões de gases de efeito estufa .

Esse Estudo avalia o potencial dos recursos dos tipos de biomassa (florestal/madeira, agricultura/agroindustrial e sucroenergético) de origem sustentável para apoiar as metas das políticas do Governo Brasileiro (Acordo de Paris e COPs) e o setor energético (geradoras de energia) e industrial (descarbonização) 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 de energia, transporte e 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 transição energética passa pela urgente necessidade de reduzir os impactos causados pelas emissões de gases de efeito estufa, oriundos preponderantemente da geração de energia (com base dos combustíveis fósseis), que são responsáveis pelo aumento da temperatura média global. A forma com que vem se dando a mudança das fontes energéticas, as quais ainda dependem majoritariamente dos combustíveis fósseis, acende um alerta nas metas estabelecidas no Acordo de Paris.

Diante da preocupação mundial com a questão climática, uma das metas do Acordo de Paris e das COPs é a necessidade de se manter a temperatura média global abaixo de 1,5 °C até 2050, em comparação com os níveis pré-industriais (1850 - 1900), a fim de conter desastres ambientais ainda maiores, com os quais o mundo vem se deparando. No entanto, de acordo com o Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), até 2021, a temperatura já havia crescido 1,1 °C.

O consumo de energia no mundo, de acordo com a International Energy Agency (IEA), foi responsável pela emissão de 36,3 bilhões de toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO_{2e}), representando 66% das emissões globais de gases de efeito estufa (GEE).

No Brasil, de acordo com o Observatório do Clima, através do Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG), apresenta que a contribuição do setor energético nas emissões de GEE representaram, 18% do total de 2,42 bilhões de tCO₂e. Para isso, salienta a necessidade de, até 2050, zerar as emissões líquidas globais de dióxido de carbono (CO₂) na atmosfera.

O Estudo de mercado faz uma análise apurada em nível mundial e do Brasil, a tendência, apesar de avanços importantes, é de que os passos para alcançar a meta estabelecida pelo IPCC ainda são tímidos e pouco ambiciosos, tendo em vista a urgência e o tamanho do problema. Um exemplo disso são os casos das duas maiores economias do mundo, China e Estados Unidos da América, que, de acordo com a IEA, terão um consumo combinado de combustíveis fósseis 17% maior em 2040 em comparação com o ano de 2018.

Outro exemplo são os desdobramentos do conflito entre Rússia e Ucrânia, onde a segurança energética dos países europeus foi afetada diretamente devido à importação do gás natural e petróleo russos. Esse fato deixa evidenciada a alta dependência de combustíveis fósseis, sobretudo dos países ditos desenvolvidos, além de desnudar a pouca implementação de esforços para uma transição de suas matrizes energéticas.

O Brasil, apesar de ter diversificado sua matriz elétrica nas últimas duas décadas, ainda conta com termelétricas a carvão mineral, óleo diesel e óleo combustível, além de, no último período, ter apostado na expansão do gás natural para a geração de eletricidade – através da Lei nº 14.182, de privatização da Eletrobras, que trouxe, embutida em si, o acréscimo de 8,0 GW ao Sistema Interligado Nacional (SIN) por meio de termelétricas a gás natural – mesmo tendo um vasto potencial energético renovável de biomassa a ser explorado.

De acordo com o relatório síntese do Balanço Energético Nacional publicado pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE), a matriz elétrica brasileira contava com 11,5% de dependência combinada de combustíveis fósseis. Além da presença dos combustíveis fósseis, há a contribuição majoritária da hidroeletricidade, algo que acontece desde o desenhar do setor elétrico no país, no início do século passado, mas que demanda um olhar mais apurado, principalmente em relação aos impactos sociais e ambientais que esse tipo de projeto acarreta. Logo, há a necessidade de diversificação dessa matriz, explorando o potencial de novas fontes renováveis, algo que vem acontecendo, mesmo que de uma forma lenta em relação ao montante da capacidade instalada do setor elétrico, ao longo da última década.

Em uma síntese comparativa, entre 2010 e 2020, a potência instalada de usinas eólicas passou de 927 MW para 17.135 MW (um crescimento de 1.748% em dez anos); as fotovoltaicas tiveram um aumento de 1,0 MW para 3.288 MW no período, o que representa um crescimento de 328.800%; quanto as usinas que utilizam biomassa como fonte, em 2010 não havia nenhuma planta em nível comercial instalada, em 2020 essa fonte de energia contribuiu com 15.011 MW ao sistema interligado². Não obstante, é um crescimento tímido, visto o potencial que o Brasil apresenta para novas fontes renováveis, as quais, de acordo com o Plano Nacional de Energia 2050, publicado pela EPE, chegam a 7.371 milhões de toneladas equivalente de petróleo (Mtep).

Caminhando na contramão da história, ao longo da última década a matriz energética brasileira contou com um aumento da contribuição de fontes fósseis, principalmente com a expansão do petróleo e do gás natural.

O Brasil apresentou, no âmbito do Acordo de Paris, metas para a redução das emissões de gases intensificadores do efeito estufa. De acordo com o estudo “Matriz energética brasileira no contexto do Acordo de Paris: entre a falta de ambição e os desafios para implementação das NDCs”, elaborado pelo Inesc, as metas relacionadas ao setor energético são pouco ambiciosas, não implicando em significativos desafios ao país, quer seja em termos de redução de emissões, quer seja em termos de transição energética.

Em termos de resultados mais aparentes, o estado da arte do cumprimento das metas do setor energético previstas pela Secretaria de Clima de Relações Internacionais do Ministério do Meio Ambiente pode ser resumido no documento “Diretrizes para uma Estratégia Nacional para Neutralidade Climática”. Essa análise corrobora com os números apresentados sobre a produção de energia primária, a qual está aumentando sua dependência por combustíveis fósseis.

O setor de transportes também merece atenção especial. Em primeiro lugar, porque representa praticamente um terço do consumo interno de energia, como mostra o Relatório Síntese 2022, ano base 2021, da Empresa de Pesquisa Energética; e, em segundo lugar, devido à utilização de novas fontes energéticas, como os biocombustíveis.

As questões-chave que motivam a presente Estudo de mercado são identificar e analisar o potencial de disponibilidade dos tipos de biomassa para assegurar a expansão das fontes renováveis na matriz energética brasileira, visto a necessidade de uma transição energética com justiça socioambiental respaldada pelos panoramas das mudanças climáticas.

1.3. Escopo do Estudo de Mercado . O Estudo de Mercado visa implementar uma estratégia de avaliação estrutural do quantitativo (base na produção) residual dos tipos de biomassa e uma avaliação técnica e segura do potencial de disponibilidade (dados técnicos) para suprimento energético e o consumo direto para combustão (calor/vapor) em caldeira industrial, para as plantas de cogeração de energia e de participação do mercado livre e leilões de energia e no desenvolvimento de projetos industriais sustentáveis.

Desenvolvemos uma avaliação com base na produção 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, da agricultura ao beneficiamento agroindustrial e da cana-de-açúcar) quantificando os resíduos produzidos e o uso comercial com uma avaliação segura do potencial e da disponibilidade para uso comercial e energético dos tipos de biomassa.

Desenvolvemos ainda uma avaliação do potencial energético dos tipos de biomassa de origem sustentável sob a ótica da geração total de biomassa em todo o território brasileiro e por regiões com uma tendência final do volume total de biomassa disponível no Brasil. O Estudo de mercado desenvolve uma estratégia de disponibilidade dos tipos de biomassa com o acesso comercial e energético no Brasil (identificação e quantificação da biomassa). Avaliando desde a área plantada e os resíduos no campo, quantidade produzida e rendimento médio da produção em nível nacional e em cada uma das regiões) tipificando a sua disponibilidade (por fonte produtiva (custo por fonte) para um estudo futuro de viabilidade econômica, bem como a tendência de disponibilidade futura.

O estudo buscou reunir e organizar, de forma inédita, um conjunto de dados de produção e de disponibilidade de biomassa do setor florestal e da madeira, da agricultura e agroindustrial e sucroenergético em nível nacional e por regiões, os players produtores e consumidores para nortear o desenvolvimento de novos projetos energéticos e na participação segura da biomassa como suprimento energético nos leilões e no mercado livre de energia.

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 os tipos de biomassa floestal 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 Estudo, há oportunidades de expansão da bioenergia utilizando demais insumos, como resíduos de florestas plantadas da silvicultura e dos resíduos agroindustriais.

O presente Estudo de mercado 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 por região aqui descritos no Estudo 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 Estudo avalia com requinte de detalhes os potenciais e as reservas suficientes de biomassa, dentro de uma gama prática de condições ambientais e econômicas para esclarecer as necessidades energéticas. Este Estudo de mercado 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 Estudo de mercado 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.

O presente Estudo de mercado está dividido em duas partes: Panorama do Mercado Brasileiro de Biomassa e Suprimento de Biomassa para Descarbonização Industrial e Bioeletricidade ao Mercado Livre e Leilões de Energia. E, finalmente, arrolamos recomendações aos poderes públicos, como o governo brasileiro, o Congresso Nacional para que estimulem ao uso de fontes renováveis de energia para que possam contribuir de maneira mais significativa para uma transição energética com justiça socioambiental no Brasil.

1.3.Gestão sustentável biomassa para suprimento energético. Um dos objetivos do Estudo de mercado é o aproveitamento dos tipos de biomassa como parte integrante do processo de gestão sustentável para suprimento energético e da cadeia de responsabilidade econômica (repercussões positivas em termos de uso comercial e energético da biomassa). A base econômica de florestas plantadas para a produção florestal e de madeira e seus produtos, da agricultura e do beneficiamento agroindustrial e da cana-de-açúcar sustenta uma cadeia produtiva dos tipos de resíduos que podem ter participação fundamental na economia (aprimoramento energético) do país.

Os ecossistemas florestais e agrícolas 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. Neste sentido existem alguns projetos energéticos e sustentáveis 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), Jacareí (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;

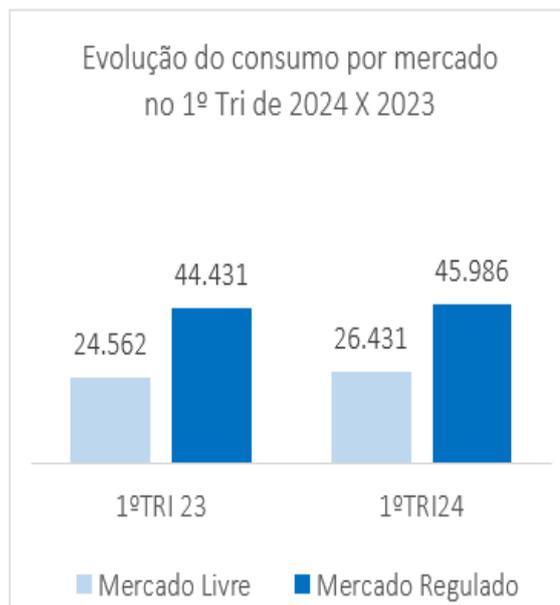
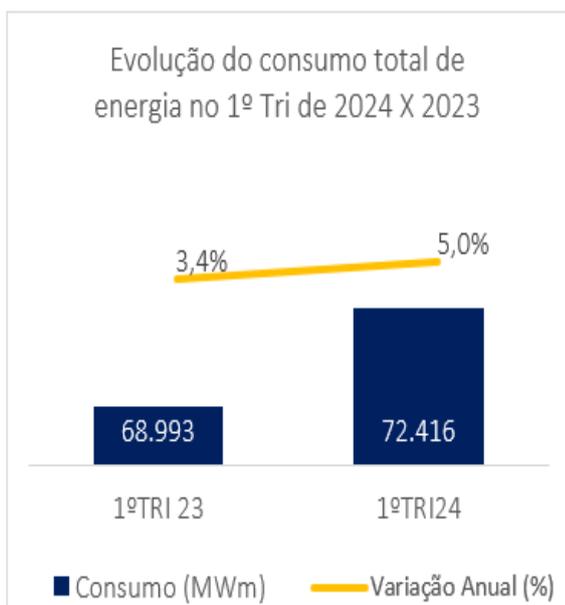
Iniciativas que visam a eficiência no consumo energético são destaque nas unidades do grupo. Focado na redução do consumo de gás natural, a unidade de Jacareí desenvolveu uma nova estratégia de utilização de redutoras diminuindo o consumo nas caldeiras e a unidade de Limeira investiu na instalação de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

1.5. Aumento Consumo Energético e a Importância do Estudo de Mercado. A ampliação da geração de energia pelo setor industrial e de energia no Brasil, vai demandar de um aumento no suprimento e no fornecimento dos tipos de biomassa de origem sustentável para geração de energia térmica e para o mercado livre e leilões de energia.

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.

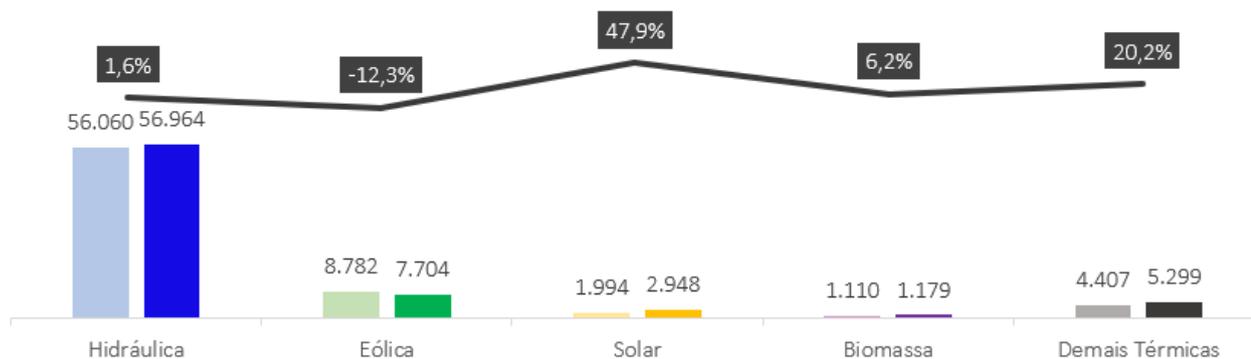
E o cenário inverso, de clima mais chuvoso, provocou quedas no consumo do Rio Grande do Sul e do Rio de Janeiro, de 1,6% e 1,3%, respectivamente.



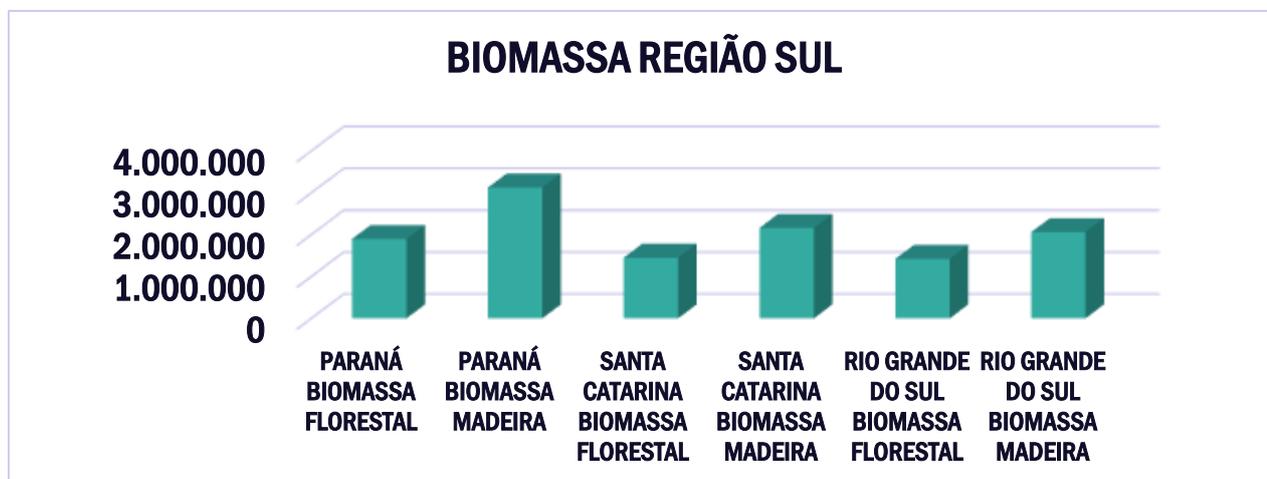
O setor industrial necessita de um maior contingenciamento seguro e econômico de biomassa para geração de energia limpa (bioeletricidade) e descarbonização industrial e a principal solução é o desenvolvimento do estudo de mercado com dados de produção e de disponibilidade dos tipos de biomassa de fontes renováveis para a garantia de suprimento energético.

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 e uma variedade e grande disponibilidade de resíduos que podem ter uso comercial e energético, como desenvolvemos com o presente Estudo de Mercado que é dividido em duas partes: PANORAMA BRASILEIRO MERCADO DOS TIPOS DE BIOMASSA E BIOMASSA SUPRIMENTO (DESCARBONIZAÇÃO INDUSTRIAL) E AO MERCADO LIVRE E LEILÕES ENERGIA .

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

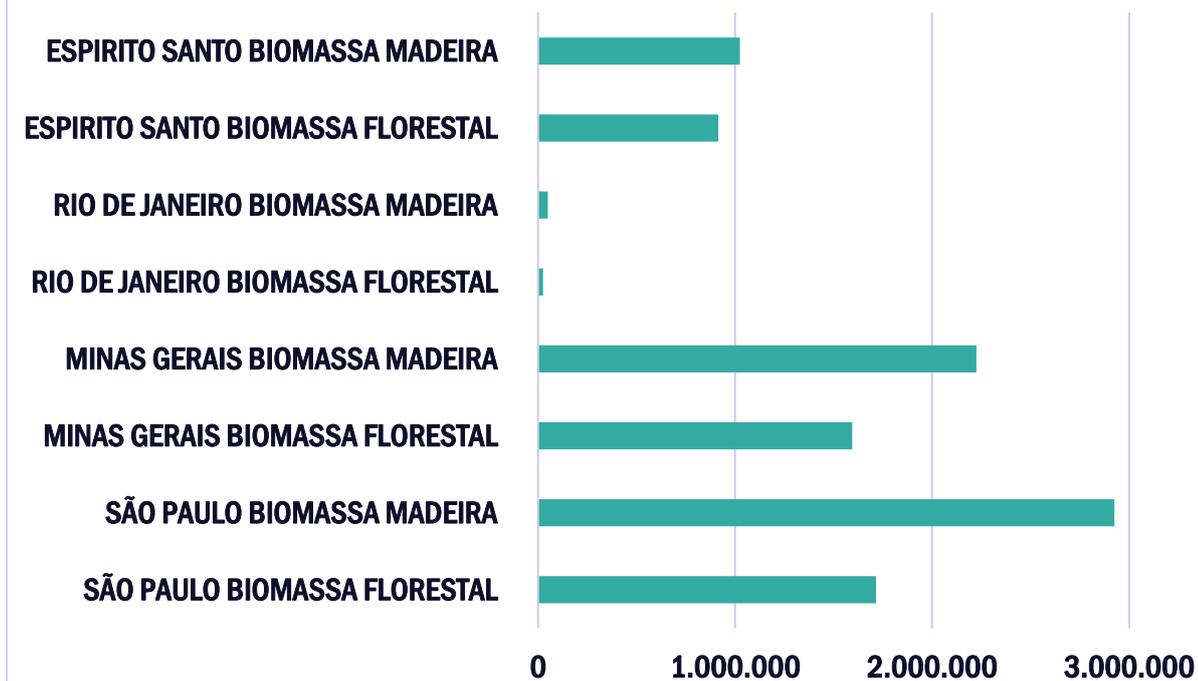


1.6. Diretrizes Gerais do Potencial de Biomassa no Brasil. Por essa razão, o Estudo de mercado avalia a cadeia da produção, a quantificação e disponibilidade de biomassa e o monitoramento do suprimento e bioeletricidade (produção, resíduos disponíveis e logística e transporte) é fundamental para segurança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



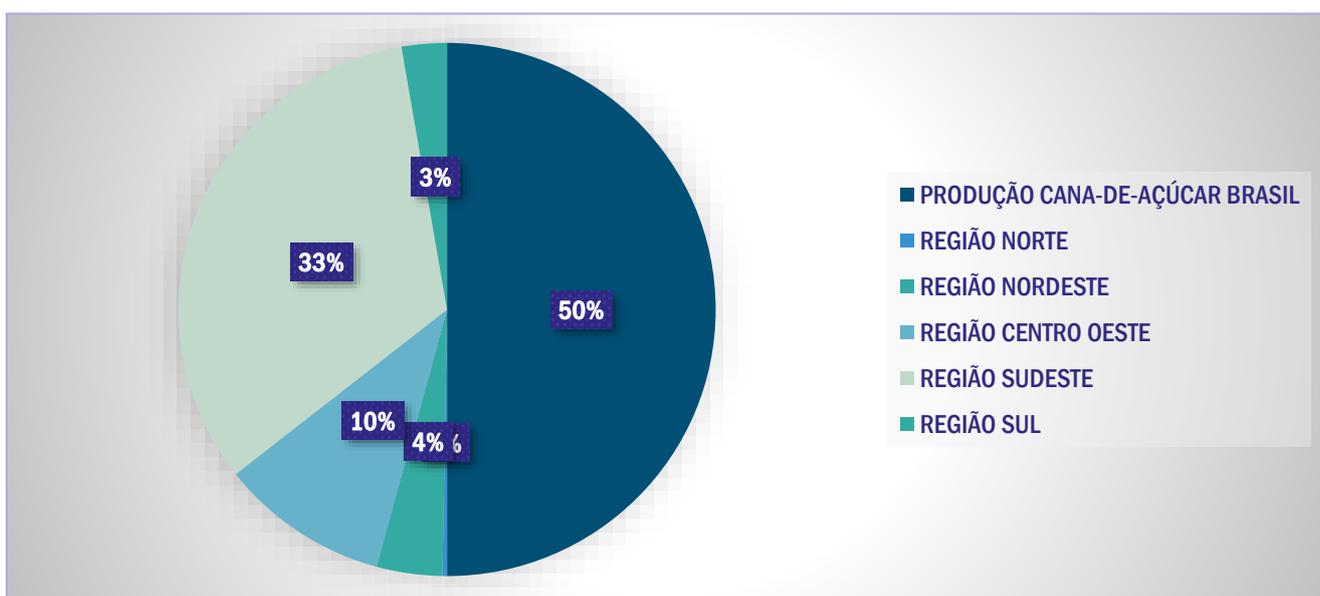
Por essa razão, o Estudo de mercado, a quantificação e disponibilidade de biomassa e o monitoramento do suprimento é fundamental para o desenvolvimento energético, sustentável e ambiental. Foram avaliados os produtores florestais e as indústrias de base florestal, incluindo-se as empresas de transformação 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:

BIOMASSA REGIÃO SUDESTE



O Estudo de mercado avalia os detalhes de produção de biomassa do setor sucroenergético, como nos dados que relacionamos abaixo:

PRODUÇÃO CANA-DE-AÇÚCAR BRASIL	713.214.200
REGIÃO NORTE	3.943.000
REGIÃO NORDESTE	56.477.800
REGIÃO CENTRO OESTE	145.035.700
REGIÃO SUDESTE	469.026.800
REGIÃO SUL	38.730.900



ESTADO	QUANTITATIVO DISPONIBILIDADE BAGAÇO CANA-DE-AÇÚCAR (TON./ANO)
AMAZONAS	31.920
PARA	133.980
TOCANTINS	250.215
MARANHÃO	218.211
PIAUI	136.710
RIO GRANDE NORTE	369.558
PARAIBA	819.598
PERNAMBUCO	1.450.071
ALAGOAS	1;960.959
SERGIPE	266.269
BAHIA	624.802
MATO GROSSO	1.848.346
MATO GROSSO SUL	5.331.028
GOIÁS	8.043.063
MINAS GERAIS	8.544.532
ESPIRITO SANTO	295.638
RIO DE JANEIRO	149.656
SÃO PAULO	40.257.997
PARANÁ	406.674

Assim sendo, os dados do estudo de mercado auxiliam as empresas, com o objetivo de planejamento de longo prazo do suprimento energético ao setor industrial e energético, 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) e para os projetos de geração e na participação do mercado livre e leilões de energia com uso dos tipos de biomassa.

1.7. Composição do Estudo de Mercado de Biomassa. O Estudo de mercado é composto de uma série de informações e dados (planilha de composição energética) e adicionalmente do banco de dados e dos anuários dos produtores e consumidores 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, da colheita da agricultura e da cana-de-açúcar e do beneficiamento agroindustrial e do setor de processamento sucroenergético, 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 bioeletricidade e descarbonização industrial.

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, da agricultura e beneficiamento agroindustrial e sucroenergético por regiões.

ii) Players produtores do setor florestal e da madeira, da agricultura e da cana-de-açúcar e do gerenciamento da cadeia de suprimento de biomassa para o mercado livre e leilões de energia.

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 brasileiro de biomassa, conhecer o seu potencial de produção e disponibilidade e ainda quem são os principais players produtores. Neste sentido desenvolvemos este Estudo de mercado que retrata o potencial mercado dos tipos de biomassa no mercado brasileiro.

O Estudo de mercado combina extensa análise quantitativa e análise qualitativa exaustiva, varia de uma visão macro do tamanho total do mercado brasileiro de biomassa, da cadeia industrial dos produtores e consumidores 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 dos tipos de biomassa, cobrindo todos os seus aspectos essenciais.

Produtos gerados pela floresta e agricultura e que podem ser processados para fins energéticos. Vamos analisar exclusivamente a biomassa de origem da colheita e extração florestal e do processo industrial da madeira de florestas plantadas e do cultivo e da colheita da agricultura e da cana-de-açúcar e do beneficiamento agroindustrial e do processamento no setor sucroenergético.

Para o cenário competitivo, o Estudo de mercado também apresenta os players do setor de produção dos tipos de biomassa e dos consumidores de biomassa e de energia na perspectiva da participação de mercado, e descreve as empresas líderes com interesse para suprimento energético, descarbonização e bioeletricidade ou para projetos de geração de energia.

1.8. Mercado de biomassa por setor para geração de energia. No mercado de biomassa, “matéria-prima” refere-se à matéria-prima biológica utilizada para produzir energia. Isso inclui qualquer matéria orgânica disponível de forma renovável ou recorrente, como culturas agrícolas, resíduos florestais e resíduos da cana-de-açúcar. Neste Estudo de mercado estaremos avaliando todos os tipos de biomassa.

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.

Nomeadamente, prevê-se que a quota de mercado do energia se expanda para 19,9% até 2032, indicando a importância crescente desta fonte de energia renovável numa economia de baixo carbono. O seu potencial de crescimento é substancial, dada a crescente procura de combustíveis sustentáveis para o mercado livre e os leilões de energia.

1.9. Premissas fundamentais do Mercado Brasileiro de Biomassa. Este Estudo de mercado envolve explicações de ordem técnica sobre a produção dos tipos de biomassa para fins de energia e suprimento energético e 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 dos tipos de biomassa. Desta forma foi efetuada a avaliação do valor energético da biomassa, a quantificação dos recursos disponíveis e a valorização de externalidades.

Este estudo de mercado desenvolve ainda um levantamento de dados acerca da situação atual de aproveitamento dos tipos de biomassa para geração de energia, 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 e consumidores de biomassa para bioeletricidade e descarbonização industrial.

Nosso Estudo de mercado é estruturado em torno de estratégias para descarbonização industrial e de geração de energia por biocombustíveis renováveis como a biomassa de origem sustentável através dados de disponibilidade, potencialidade e de fornecimento (segurança energética) dos tipos 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 de biomassa florestal e da madeira, da agricultura e agroindustrial e sucroenergético. Este estudo de mercado desenvolve ainda um levantamento de dados acerca da situação atual de aproveitamento da biomassa e dos players geradores de energia 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 dos tipos de biomassa como uma fonte energética para os projetos de co-geração, ao mercado livre e leilões de energia e de descarbonização industrial.

Identificação e quantificação os resíduos, rejeitos e subprodutos gerados dos tipos de biomassa como fonte de bioeletricidade por Região e dos possíveis fornecedores dos tipos de biomassa com dados de localização das empresas produtoras, dados societários e perfil empresarial e de faturamento.

Realização de uma avaliação econômica sobre o aproveitamento residual dos tipos de biomassa e o desenvolvimento de novos projetos energéticos até o presente momento, observando também as possíveis tendências de crescimento futuro para atender aos projetos de geração, do mercado livre e de leilões de energia.

1.10. Metodologia de Desenvolvimento do Estudo de Mercado. Trabalhamos com uma metodologia de avaliação técnica da valoração dos tipos de biomassa de origem florestal e do processo industrial da madeira, da colheita da agricultura e do beneficiamento agroindustrial e do cultivo da cana-de-açúcar e do processamento nas usinas como uma forma de mitigação das emissões de carbono e o uso como uma fonte de energia limpa e de suprimento energético, bioeletricidade e descarbonização industrial.

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

Este Estudo de mercado visa informar as partes interessadas sobre quais recursos dos tipos de biomassa que 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 como o de geração de energia.

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 agricultura, silvicultura e sucroenergético)..

As principais características do Estudo de Mercado Brasileiro de Biomassa são:

Apresentar graficamente a disponibilidade total e excedente de biomassa de origem florestal e da madeira, agrcultura e agroindustrial e sucroenergético no país. Excedente de biomassa disponível por região para os projetos de geração, mercado livre e de leilões de energia. Frações por região e por cultura dos diferentes resíduos disponíveis dos tipos de biomassa como fonte de energia.

O Estudo de mercado fornecerá informações úteis a todas as partes interessadas no setor da biomassa e energia, incluindo órgãos governamentais, todo o setor industrial , empresários e investidores, formuladores de políticas e o público em geral..

1.11. Plataforma de dados do mercado de biomassa. A Brasil Biomassa desenvolveu para grandes grupos industriais um amplo e detalhado de mapeamentos dos tipos de biomassa (florestal/madeira, agricultura/agroindustrial e sucroenergético) dos produtores f com um banco de dados (cadastramento com todos os dados societários e produção) de unidades industriais em todos os estados comportando mais de 767.267 empresas produtoras dos tipos de biomassa (florestal/madeira, agricultura/agroindustrial e sucroenergético):

1. Banco de dados com 44.788 players produtores do setor florestal brasileiro.
2. Banco de dados com 91.515 players produtores do setor do processo industrial da madeira no Brasil.
3. Banco de dados com 4.375 players produtores do setor de laminação e painés de madeira no Brasil
4. Banco de dados com 7.497 players produtores do setor de embalagens de madeira no Brasil.
5. Banco de dados com 26.868 players produtores do setor de papel e celulose no Brasil.
6. Banco de dados com 172.797 players produtores do setor de móveis de madeira no Brasil.
7. Banco de dados com 97.652 players produtores do setor de biomassa da madeira no Brasil.
8. Banco de dados com 178.678 players produtores do setor de agricultura e agroindustrial Brasil.
9. Banco de dados com 142.097 produtores do setor sucroenergético brasileiro.

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.

No que tange os players consumidores de biomassa e de energia o nosso banco de dados comporta 306.151 grandes empresas no mercado brasileiro.

Todos os dados das empresas (produtoras e consumidoras) constam em anuários e planilhas (CNPJ – Nome da empresa – Endereço completo da empresa – Telefone de contato – E-mail – URL – Estrutura societária da empresa e dos diretores - CNAE – Situação cadastral – Natureza jurídica– Regime Tributário – Porte da empresa – Capital social - faturamento). Bem como os anuários dos players desenvolvidos com base na estrutura societária da empresa e o porte empresarial e no faturamento estimados dos grandes produtores e consumidores.

1.12. Objetivos específicos do Estudo de Mercado. Os objetivos específicos do Estudo de mercado (suprimento e consumidores dos tipos de biomassa e planilha dos produtores e consumidores) de quantificar o potencial de biomassa sustentável e de identificar e quantificar os maiores produtores dos tipos de biomassa e dos consumidores de biomassa/energia.

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

Qual é o escopo atual da situação do mercado dos tipos de biomassa no Brasil?

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

Desenvolvemos um capítulo retrata a importância da biomassa 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 dos tipos de biomassa energética florestal, madeira, agricultura, agroindustrial e sucoenergético. Uma avaliação dos tipos de biomassa, dos benefícios estratégicos e econômicos, 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 como uma fonte de energia zero carbono, da ecoeficiência e dos resíduos gerados pelos setores. Os impactos ambientais da geração de energia a partir da biomassa e da moderna tecnologia de aproveitamento da biomassa.

Avaliaremos a metodologia de cálculo dos resíduos. 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 do uso dos tipos de biomassa para bioeletricidade, descarbonização industrial e para os projetos de geração, mercado livre e leilões de energia com uso sustentável da biomassa no Brasil.