

ESTUDO DE MERCADO BRASILEIRO
BIOCHAR

2024

E
D
I
T
O
R
A

B
R
A
S
I
L

B
I
O
M
A
S
S
A



SUMÁRIO EXECUTIVO

ESTUDO MERCADO BRASILEIRO BIOCHAR

CAPÍTULO I INTRODUÇÃO.....	25
1.1. Declarações Prospectivas	
1.2. Apresentação do Estudo de Mercado Brasileiro de Biochar	
1.3. Escopo do Estudo de Mercado Brasileiro de Biochar	
1.4. Gestão sustentável de Produção Biochar para Agricultura Brasileira	
1.5. Aumento Consumo Biochar e a Importância do Estudo de Mercado	
1.6. Diretrizes Gerais do Potencial de Produção de Biochar no Brasil	
1.7. Composição do Estudo de Mercado de Brasileiro Biochar	
1.8. Mercado de biochar por tipos de matéria-prima	
1.9. Premissas fundamentais do Mercado Brasileiro Biochar	
1.10. Metodologia de Desenvolvimento do Estudo de Mercado Brasileiro Biochar	
1.11. Plataforma de dados do mercado produtor e consumidor Biochar	
1.12. Objetivos específicos do Estudo de Mercado	
CAPÍTULO II BIOCHAR.....	47
SEÇÃO 1 Crise Climática e Energética.....	48
2.1. Mudanças climáticas e efeito estufa	
2.1.1. Impactos das mudanças climáticas	
2.1.2. Principais impactos climáticos	
2.1.3. Metas climáticas e estratégias para o desenvolvimento sustentável	
2.1.3.1. Redução dos gases de efeito estufa	
2.1.3.2. Priorizar energias renováveis	
2.1.4. Cenário Net-Zero e a importância do Biochar.	
2.1.5. Biochar e o Sequestro de Carbono	
2.1.5.1. Biochar para reduções emissões GEE	
SEÇÃO 2 Biochar para Gestão Ambiental.....	60
2.2 Biochar	
2.2.1. Histórico e Importância do Biochar	

- 2.2.2. Adoção de biochar para gestão ambiental
- 2.2.3. Características do Biochar
- 2.2.4. Propriedades do Biochar
- 2.2.5. Vantagens e benefícios do Uso do Biochar
 - 2.2.5.1. Aumento do valor energético da biomassa
 - 2.2.5.2. Menor conteúdo de umidade
 - 2.2.5.3. Redução das emissões dos GEE
 - 2.2.5.4. Fácil implementação
 - 2.2.5.5. Maior compatibilidade ambiental
 - 2.2.5.6. Biochar como corretivo do solo
 - 2.2.5.7. Biochar como aditivo
 - 2.2.5.8. Biochar como suplemento alimentar
 - 2.2.5.9. Biochar e agricultura regenerativa

SEÇÃO 3 Mercado Global Biochar.....100

- 2.3. Antecedentes.
 - 2.3.1. Mercado Global de Produção de Biochar
 - 2.3.2. Tamanho do Mercado Mundial de Biochar
 - 2.3.3. Mercado Global de Biochar por Tecnologia.
 - 2.3.4. Projeções do Mundiais do Mercado de Biochar

SEÇÃO 4 Mercado Brasileiro Biomassa..... 120

- 2.4. Antecedentes
 - 2.4.1. Biomassa contexto nacional
 - 2.4.2. Contextualização do potencial de biomassa no mercado brasileiro
 - 2.4.3. Potencial produção primária dos tipos de biomassa no Brasil
 - 2.4.4. Mercado brasileiro dos tipos de biomassa
 - 2.4.4.1. Tamanho do mercado de biomassa no Brasil
 - 2.4.5. Contexto atual do mercado de biomassa
 - 2.4.5.1. Situação do mercado dos tipos de biomassa no brasil
 - 2.4.5.2. Crescimento, desafios e oportunidades no setor produtivo biomassa

SEÇÃO 5 Biomassa Sustentável para Produção Biochar.....150

2.5. Biomassa sustentável zero carbono para produção Biochar

2.5.1. Tendências em silvicultura sustentável

2.5.1.1. Biomassa sustentável de biomassa para produção Biochar

2.5.1.2. Biomassa da silvicultura convencional

2.5.1.3. Biomassa de culturas energéticas

2.5.1.4. Biomassa energética florestal

2.5.1.5. Biomassa florestal residual

2.5.1.6. Biomassa de exploração florestal

2.5.1.7. Biomassa lenhosa e da madeira

2.5.1.8 Resíduos de origem florestal e da madeira

2.5.2. Florestas energéticas e industriais

2.5.3. Biomassa da agricultura e agroindustrial

2.5.3.1. Culturas agrícolas maior potencial de produção Biochar

2.5.4. Biomassa do setor sucroenergético para produção Biochar

SEÇÃO 6 Composição da Biomassa para Produção Biochar.....200

2.6. Principais tipos de biomassas e aplicações

2.6.1. Resíduos de biomassa lignocelulósicas

2.6.2. Biomassa lignocelulósica para produção Biochar

2.6.2.1. Celulose

2.6.2.2. Hemicelulose

2.6.2.3. Lignina

2.6.3. Caracterização de biomassa lignocelulósica (físico-químicas)

2.6.3.1. Parâmetros de análise estrutural (Celulose, Hemicelulose e Lignina)

2.6.3.2. Parâmetros de análise aproximada: Umidade, cinzas, material volátil e carbono fixo

2.6.3.3. Parâmetros de análise elementar (Teores de Carbono, hidrogênio, nitrogênio, enxofre e oxigênio)

2.6.3.4. Relações entre 3 principais tipos de caracterizações: estrutural, aproximada e elementar

2.6.3.5. Caracterização por análise térmica

2.6.3.6. Principais limitações inerentes à biomassa lignocelulósica

2.6.4. Análise de composição da biomassa

2.6.5. Características físico-químicas da biomassa

- 2.6.5.1. Poder calorífico
- 2.6.5.2. Teor de umidade
- 2.6.5.3. Constituição química
- 2.6.5.4. Massa específica
- 2.6.5.5. Densidade
- 2.6.5.6. Teor de minerais
- 2.6.5.7. Teor de cinzas

CAPÍTULO III TECNOLOGIA PRODUÇÃO BIOCHAR.....240

SEÇÃO 1 Rotas de Conversão de Biomassa.....241

- 3.1. Rotas de Conversão da Biomassa
 - 3.1.1 Pré-tratamento da Biomassa
 - 3.1.2 Secagem da Biomassa
 - 3.1.3 Moagem da Biomassa
 - 3.1.4 Processos de Conversão da Biomassa
 - 3.1.5 Conversão Termoquímica
 - 3.1.6. Gaseificação
 - 3.1.6.1. Gaseificador de leito fixo
 - 3.1.6.2. Gaseificador updraft
 - 3.1.6.3. Gaseificador downdraft
 - 3.1.6.4. Gaseificador de leito fluidizado
 - 3.1.6.5. Carbonização Hidrotérmica
 - 3.1.6.6. Torrefação e Carbonização Flash

SEÇÃO 2 Processo de Pirólise.....275

- 3.2. Processos de Conversão Térmica pela Pirólise
 - 3.2.1. Processo de degradação térmica do tipo pirólise em base seca
 - 3.2.1.1. Fase gasosa (gás pirolítico)
 - 3.2.1.2. Fase líquida (bio-óleo)
 - 3.2.1.3. Fase sólida (material carbonáceo pirogênico ou biochar)
 - 3.2.2. Classificação dos tipos de pirólise quanto ao ajuste das condições operacionais
 - 3.2.2.1. Carbonização ou pirólise lenta
 - 3.2.2.2. Pirólise convencional

3.2.2.3. Pirólise flash

3.2.2.4. Pirólise Rápida

3.2.2.5. Pirólise de Alta Temperatura

3.2.3. Mecanismos envolvidos no processo de pirólise em base seca

3.2.3.1. Tipos de pirólise em base seca quanto ao ajuste das condições operacionais

SEÇÃO 3 Reatores de Pirólise.....328

3.3. Reatores para Pirólise

3.3.1. Reatores sob modo de operação batelada

3.3.2. Reatores sob modo de operação contínuo

3.3.3. Planta de pirólise rápida em escala piloto

3.3.3.1. Reator de leito fluidizado

.3.3.3.1. Reator Leito fluidizado circulante

3.3.3.2. Pirolisador de cone rotativo

3.3.3.3. Reator ablativo

3.3.3.4. Reator rosca sem fim

3.3.3.5. Variáveis de processo e aspectos operacionais de reatores pirolíticos

3.3.3.6. Escala de processo dos reatores pirolíticos

3.3.3.7. Distribuição dos produtos de pirólise (gás, líquido e sólido) em função da caracterização da biomassa e do ajuste de variáveis de processo

SEÇÃO 4 Processo Pirólise Produção Biochar.....355

3.4. Pirólise para a produção de Biochar

3.4.1. Aplicações da pirólise lenta

3.4.2. Influência das características da biomassa no rendimento e qualidade do Biochar

3.4.3. Composição química

3.4.4. Propriedades Morfológicas

3.4.5. Parâmetros operacionais que influenciam o processo de pirólise

3.4.6. Temperatura de reação

3.4.6.1. Tempo de residência

3.4.6.2. Taxa de aquecimento

3.4.6.3. Tipo de atmosfera e Pressão

3.4.6.4. Avaliação das qualidades dos produtos sólido e líquido da pirólise

SEÇÃO 5 Tecnologia Biogreen.....	390
3.5.1. Tecnologia Biogreen	
3.5.1.1. Propriedades reológicas e características de fluxo da matéria-prima	
3.5.1.2. Sistema Industrial	
3.5.1.3. Sistema de secagem	
3.5.1.4. Sistema de Pirólise	
3.5.1.5. Câmara de Pirólise	
3.5.1.6. Sistema de Refrigeração	
3.5.1.7. Sistema de transporte	
3.5.1.8. Tecnologia de Pirólise em Contêineres	
CAPÍTULO IV BIOCHAR BIO-ÓLEO PIROLENHOSO GÁS.....	410
SEÇÃO 1 Bio-óleo.....	411
4.1. Bio-óleo	
4.1.1. Propriedades do bio-óleo	
4.1.2. Características do bio-óleo	
4.1.3. Teor de água no bio-óleo	
4.1.4. Densidade do bio-óleo	
4.1.5. Teor de sólidos	
4.1.6. Teor de oxigênio	
4.1.7. Poder calorífico	
4.1.8. Aplicações do bio-óleo	
4.1.9. Upgrading do bio-óleo	
SEÇÃO 2 Gás sintético.....	430
4.2. Gases da carbonização	
4.2.1. Gás natural sintético – Syngas	
SEÇÃO 3 Extrato Pirolenhoso	440
4.3. Extrato Pirolenhoso	
4.3.1. Utilizações do Extrato Pirolenhoso e derivados.	
4.3.2. Utilizações do Extrato Pirolenhoso na Agricultura	
4.3.3. Produção do Extrato Pirolenhoso	

- 4.3.4. Decantação
- 4.3.5. Destilação do Extrato Pirolenhoso
- 4.3.6. Vinagre da Madeira

SEÇÃO 4 Biochar.....460

- 4.4. Biochar
 - 4.4.1. Aspectos gerais de produção do Biochar
 - 4.4.2. Fatores de influência: Biochar
 - 4.4.2.1. Parâmetros de caracterização da biomassa
 - 4.4.2.2. Parâmetros de processo de Biochar
 - 4.4.3. Parâmetro de influência mais relevante na caracterização
 - 4.4.3.1. Temperatura
 - 4.4.4. Biochar numa economia neutra em carbono

SEÇÃO 5 Propriedades do Biochar.....490

- 4.5. Propriedades do biochar
 - 4.5.1. Composição química
 - 4.5.2. Distribuição das partículas por tamanho
 - 4.5.3. Poeira do biochar
 - 4.5.4. Capacidade de troca catiónica e pH
 - 4.5.5. Estabilidade e decomposição do biochar depois de incorporado
 - 4.5.6. Efeitos do biochar nas propriedades do solo
 - 4.5.6.1. Composto Orgânico
 - 4.5.6.2. Potássio no Solo e na Planta
 - 4.5.6.3 Lixiviação de Nutrientes
 - 4.5.7. Retenção de água e nutrientes
 - 4.5.8. CTC e pH
 - 4.5.9. Influência do biochar nas emissões de GEE no solo

SEÇÃO 6 Biochar Ativado.....520

- 4.6.1. Biochar ativado
 - 4.6.1.1. Propriedades texturais do Biochar ativado
 - 4.6.1.2. Ativação do Biochar

- 4.6.1.3. Ativação química e física
- 4.6.1.4. Impregnação em solução
- 4.6.1.5. Agentes de ativação
- 4.6.1.6. Comportamento energético
- 4.6.2. Estágio final de produção de Biochar
- 4.6.3. Rendimento dos combustíveis energéticos
 - 4.6.3.1. Rendimento de Biochar
 - 4.6.3.2. Rendimento de bio-óleo
 - 4.6.3.3. Rendimento de gás
- 4.6.4. Caracterização da fração de Biochar
- 4.6.5. Estabilidade de Biochar e relação com aplicação sequestro de carbono

SEÇÃO 7 SWOT Biochar.....550

- 4.7. Análise da matriz
 - 4.7.1. Diagnóstico do uso do Biochar na Agricultura e Pecuária SWOT
 - 4.7.1.1. SWOT pontos fortes
 - 4.7.1.1.1. Pontos fortes origem empresarial
 - 4.7.1.1.2. Pontos fortes internacional
 - 4.7.1.1.3. Pontos fortes nacional
 - 4.7.1.1.4. Pontos fortes municipal
 - 4.7.1.2. Pontos fracos
 - 4.7.1.3. SWOT oportunidades
 - 4.7.1.3.1. Oportunidade origem empresarial
 - 4.7.1.3.2. Oportunidade origem internacional
 - 4.7.1.3.3. Oportunidade origem nacional
 - 4.7.1.4. SWOT ameaças
 - 4.7.1.5. Plano de gestão de risco
 - 4.7.1.6. Identificação dos riscos
 - 4.7.1.7. Quantificação do risco
 - 4.7.1.8. Desenvolvimento das respostas aos riscos
 - 4.7.1.9. Controle das respostas aos riscos
 - 4.7.1.10. Análise de mercado

CAPÍTULO V MERCADO BRASILEIRO BIOCHAR.....	600
SEÇÃO 1 Diretrizes Gerais.....	601
5.1.3. Biochar contexto nacional	
5.1.4. Contextualização do potencial de biochar no mercado brasileiro	
5.1.5. Potencial produção primária de biochar no Brasil	
SEÇÃO 2 Mercado Brasileiro Biochar.....	615
5.2. Mercado Brasileiro de Biochar	
5.2.1. Tamanho do mercado de Biochar no Brasil	
5.2.2. Contexto atual do mercado de Biochar	
5.2.3. Projeções do Mercado Brasileiro de Biochar	
5.2.4. Identificação do mercado de Biochar	
5.2.5. Diagnóstico do Segmento de produção de Biochar	
5.2.6. Canais de pesquisa utilizados	
5.2.7. Perfil das empresas produtoras de Biochar	
5.2.8. Mercado de Concorrência	
5.2.9. Importância do uso da Biochar no mercado nacional	
5.2.10. Crescimento, desafios e oportunidades no mercado de Biochar	
5.2.11. Oportunidades para adoção do Biochar.	
5.2.12. Participação do mercado de Biochar	
5.2.13. Segmentação do Mercado	
5.2.14. Divisão do mercado por aplicação	
SEÇÃO 3 Utilização Biochar. - Mercado.....	650
5.3. Setores de aplicações do Biochar	
5.3.1. Biochar na Pecuária	
5.3.1.1. Agente de silagem	
5.3.1.2. Aditivo/suplemento alimentar dos animais	
5.3.1.3. Aditivo para cama de animais (avicultura-frango)	
5.3.1.4. Tratamento de chorume	
5.3.1.5. Compostagem de esterco	
5.3.2. Biochar na Agricultura(tratamento de solos)	

- 5.3.2.1. Adubo ou Fertilizante de carbono
- 5.3.2.2. Aditivo de composto
- 5.3.2.3. Substituto de turfa em solo para vasos
- 5.3.2.4. Proteção de plantas
- 5.3.2.5. Fertilizante compensatório para oligoelementos
- 5.3.2.6. Aditivo e remediação de solos
- 5.3.2.7. Substratos de solo
- 5.3.2.8. Filtrar pesticidas e fertilizantes
- 5.3.3. Biochar no setor de Construção
 - 5.3.3.1. Isolamento térmico
 - 5.3.3.2. Descontaminação do ar
 - 5.3.3.3. Descontaminação das fundações de terra
 - 5.3.3.4. Regulação da umidade
 - 5.3.3.5. Proteção contra a radiação eletromagnética
- 5.3.4. Biochar para tratamento de água
 - 5.3.4.1. Tratamento de água de lagoas
 - 5.3.4.2. Tratamento de água na piscicultura
- 5.3.5. Biochar na produção de Biogás e Hidrogênio
 - 5.3.5.1. Aditivo (fermentação) de biomassa para produção biogás
 - 5.3.5.2. Tratamento de lama (laticínios) para produção de biogás
- 5.3.6. Biochar para tratamento de águas residuais
 - 5.3.6.1. Filtro de carvão ativo
 - 5.3.6.2. Aditivo de pré-lavagem
 - 5.3.6.3. Sanitários de compostagem
- 5.3.7. Biochar para tratamento da água potável
 - 5.3.7.1. Microfiltros
- 5.3.8. Biochar para uso industrial
 - 5.3.8.1. Filtros de exaustão
 - 5.3.8.2. Controle de emissões
 - 5.3.8.3. Filtros de ar ambiente
 - 5.3.8.4. Materiais industriais
 - 5.3.8.5. Fibras de carbono
 - 5.3.8.6. Material plástico e polímeros

- 5.3.8.7. Eletrônica em semicondutores
- 5.3.8.8. Material para baterias
- 5.3.8.9. Metalurgia como redutor de metais
- 5.3.8.10. Cosméticos na confecção de sabonetes
- 5.3.8.11. Material para cremes para a pele
- 5.3.8.12. Aditivos terapêuticos para banho
- 5.3.8.13. Tintas e corantes
- 5.3.8.14. Tintas industriais
- 5.3.8.15. Produção de energia
- 5.3.8.16. Aditivo para a produção de pellets
- 5.3.9. Biochar para uso Medicinal
 - 5.3.9.1. Medicação para desintoxicação
 - 5.3.9.2. Transportador de princípios ativos farmacêuticos
 - 5.3.9.3. Cataplasma para picadas de insetos
- 5.3.10. Utilização Biochar no setor têxtil
 - 5.3.10.1. Aditivo de tecido para roupas funcionais
 - 5.3.10.2. Isolamento térmico para roupas funcionais
 - 5.3.10.3. Desodorante para sapatos
- 5.3.11. Utilização Biochar no Bem-estar
 - 5.3.11.1. Enchimento para colchões e travesseiros
 - 5.3.11.2. Escudo contra radiação eletromagnética em fornos de micro-ondas
- 5.3.11. Utilização Biochar na alimentação
 - 5.3.11.1. Conservação de alimentos

SEÇÃO 4 Cadeia Suprimenti Biochar.....720

- 5.4. Cadeia de suprimentos e benefícios do Biochar
 - 5.4.1. Benefícios e demanda de Biochar
 - 5.4.2. Benefícios privados: Melhoria da produtividade agrícola e do funcionamento do solo
 - 5.4.2.1. PH do solo e capacidade de troca catiônica
 - 5.4.2.2. Fornecimento e retenção de nutrientes
 - 5.4.2.3. Fornecimento de nutrientes
 - 5.4.2.4. Retenção de nutrientes
 - 5.4.2.5. Ciclagem de nutrientes

- 5.4.2.6. Co-compostagem; benefícios para a produção de composto
- 5.4.2.7. Melhorar a retenção de água e a capacidade de retenção de água
- 5.4.3. Benefícios sociais: Mitigação das alterações climáticas
 - 5.4.3.1 Tecnologia potencial de armazenamento de carbono
 - 5.4.3.2 Mudanças no uso do solo e compensações de combustíveis fósseis
 - 5.4.3.3 Desafios na obtenção dos benefícios do biochar
- 5.4.4. Análise de oferta
 - 5.4.4.1. Custo principais elementos da cadeia de abastecimento da pirólise
 - 5.4.4.2. Aquisição de matéria-prima
 - 5.4.4.3. Transporte de matéria-prima
 - 5.4.4.4. Pré-tratamento da matéria-prima
 - 5.4.4.5. Custo da pirólise — construção e operação
 - 5.4.4.6. Pirólise simples
 - 5.4.4.7. Pirólise avançada
 - 5.4.4.8. Estado atual da indústria do biochar
- 5.4.5. Futuro do Biochar
 - 5.4.5.1. Análise biorregional e correspondência espacial
 - 5.4.5.2. Integração do biochar com a gestão florestal
 - 5.4.5.3. Investimento público, extensão e educação
 - 5.4.5.4. Integração do biochar com iniciativas de saúde do solo
 - 5.4.5.5. Testes e padronização

SEÇÃO 5 Biochar e o Mercado de Crédito de Carbono.....760

- 5.5. Mercado de Carbono
 - 5.5.1. Mercado Regulado
 - 5.5.2. Mercado Voluntário
 - 5.5.3. Tipos de créditos de carbono
 - 5.5.4. Estruturas operacionais do mercado
 - 5.5.5. Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
 - 5.5.6. Características das Reduções Certificadas de Emissão
 - 5.5.7. Geração de Crédito de Carbono
 - 5.5.8. Metodologia utilizada

- 5.5.9. Estimativa de Emissões Reduzidas e Absorções de CO2
- 5.5.10. Geração de créditos de carbono
- 5.5.11. Teor de carbono total
- 5.5.12. Emissão de CO2
- 5.5.13.. Biochar e Mecanismo de Mercado de Carbono
 - 5.5.13.1. Biochar: Uma Tecnologia de Emissões Negativas
 - 5.5.13.2. Sequestro de carbono
 - 5.5.13.3. Uso do biochar antes do seu armazenamento permanente no reservatório de carbono do solo
 - 5.5.13.4. Mercado de remoção de carbono
 - 5.5.13.5. Estudos de caso e projetos
 - 5.5.13.6. Conclusões

SEÇÃO 6 Descritivo Mercado - Preços do Biochar.....800

- 5.6. Preços do Biochar e subprodutos no Mercado Internacional
 - 5.6.1. Metodologia da coleta dos preços de Biochar e dos subprodutos
 - 5.6.2. Dados dos preços dos produtores de Biochar no Brasil
 - 5.6.3. Procedimentos de compra e venda de Biochar
 - 5.6.4. Preço praticado no mercado brasileiro de Biochar
 - 5.6.5. Preço/variedade de matéria-prima
 - 5.6.6. Preço/segmento
 - 5.6.6.1. Fertilizantes
 - 5.6.6.2. Composto orgânico
 - 5.6.6.3. Adubo organomineral
 - 5.6.7. Volumes produzidos no Mercado Brasileiro

SEÇÃO 7 Dinâmica do Mercado Brasileiro de Biochar.....830

- 5.7.1. Desenvolvimento do Mercado de Biochar
- 5.7.2. Demanda Fertilizantes do Setor Agrícola
- 5.7.3. Aumento de aplicações de biochar para crescimento e desenvolvimento agrícola
- 5.7.4. Restrições do uso do Biochar
- 5.7.5. Análise da cadeia de valor da indústria

- 5.7.6. Análise de classificação de mercado
- 5.7.7. Estratégias adotadas pelos principais players

SEÇÃO 8 Oportunidades de Mercado Biochar e Tendências Futuras.....850

- 5.8.1. Urbanização e industrialização
- 5.8.2. Aumento da demanda por fontes de energia renováveis
- 5.8.3. Capacidade do Biochar na Captura de Carbono
- 5.8.4. Oportunidades para o mercado de Biochar no Futuro
- 5.8.5. Crescimento da Agricultura Orgânica
- 5.8.6. Biochar de cama de frango
 - 5.8.6.1. Propriedades químicas do biochar de cama de frango

SEÇÃO 9 Certificação Internacional Biochar900

- 5.9.1. Certificação da “International Biochar Initiative”
- 5.9.2. Certificação da “European Biochar Certificate”

CAPÍTULO VI MAIORES PLAYERS CONSUMIDORES BIOCHAR.....910

SEÇÃO 1 Consumidores Biochar na Agricultura/Agroindustrial.....911

- 6.1. Diagnóstico do setor da agricultura e do beneficiamento agroindustrial – Anuário dos Produtores
 - 6.1.1. Macrolocalização e quantitativo de empresas do setor agrícola/agroindustrial
 - 6.1.2. Macrolocalização e quantitativo de empresas do setor agrícola/agroindustrial por estados
 - 6.1.3. Macrolocalização e quantitativo de empresas do setor agrícola/agroindustrial maiores municípios
 - 6.1.4. Dados societários das empresas do setor agrícola/agroindustrial
 - 6.1.5. Porte empresarial das empresas do setor agrícola/agroindustrial
 - 6.1.6. Regime tributário das empresas do setor agrícola/agroindustrial
 - 6.1.7. Tempo de abertura das empresas do setor agrícola/agroindustrial
 - 6.1.8. Capital social das empresas do setor agrícola/agroindustrial
 - 6.1.9. Dados de faturamento das empresas do setor agrícola/agroindustrial
 - 6.1.10. Dados de trabalho das empresas do setor agrícola/agroindustrial

SEÇÃO 2 Consumidores Fertilizantes/Biochar Agricultura Algodão.....950

6.2. Diagnóstico Empresarial Consumo Fertilizantes/Biochar - Setor Agrícola do Cultivo do Algodão

6.2.1. Macrolocalização e quantitativo de empresas do setor agrícola do Cultivo de Algodão

6.2.2. Macrolocalização e quantitativo de empresas do setor agrícola do Cultivo de Algodão por estados

6.2.3. Macrolocalização e quantitativo de empresas setor agrícola do Cultivo de Algodão em maiores municípios

6.2.4. Dados societários das empresas do setor agrícola do Cultivo de Algodão

6.2.5. Porte empresarial das empresas do setor agrícola do Cultivo de Algodão

6.2.6. Dados de faturamento das empresas do setor agrícola do Cultivo de Algodão

6.2.7. Banco de dados – anuário das empresas do setor agrícola do Cultivo de Algodão

SEÇÃO 3 Consumidores Fertilizantes/Biochar Agricultura Amendoim.....970

6.3. Diagnóstico Empresarial Consumo Fertilizantes/Biochar - Setor Agrícola do Cultivo do Algodão

6.3.1. Macrolocalização e quantitativo de empresas do setor agrícola do Cultivo de Algodão

6.3.2. Macrolocalização e quantitativo de empresas do setor agrícola do Cultivo de Algodão por estados

6.3.3. Macrolocalização e quantitativo de empresas setor agrícola do Cultivo de Algodão em maiores municípios

6.3.4. Dados societários das empresas do setor agrícola do Cultivo de Algodão

6.3.5. Porte empresarial das empresas do setor agrícola do Cultivo de Algodão

6.3.6. Dados de faturamento das empresas do setor agrícola do Cultivo de Algodão

6.3.7. Banco de dados – anuário das empresas do setor agrícola do Cultivo de Algodão

SEÇÃO 4 Consumidores Fertilizantes/Biochar Agricultura Arroz.....990

6.4. Diagnóstico Empresarial Consumo Fertilizantes/Biochar - Setor Agrícola do Cultivo do Arroz

6.4.1. Macrolocalização e quantitativo de empresas do setor agrícola do Cultivo de Arroz

6.4.2. Macrolocalização e quantitativo de empresas do setor agrícola do Cultivo de Arroz por estados

6.4.3. Macrolocalização e quantitativo de empresas setor agrícola do Cultivo de Arroz em maiores municípios

6.4.4. Dados societários das empresas do setor agrícola do Cultivo de Arroz

6.4.5. Porte empresarial das empresas do setor agrícola do Cultivo de Arroz

6.4.6. Dados de faturamento das empresas do setor agrícola do Cultivo de Arroz

6.4.7. Banco de dados – anuário das empresas do setor agrícola do Cultivo de Arroz

SEÇÃO 5 Consumidores Fertilizantes/Biochar Agricultura Café.....1010

6.5. Diagnóstico Empresarial Consumo Fertilizantes/Biochar - Setor Agrícola do Cultivo do Café

6.5.1. Macrolocalização e quantitativo de empresas do setor agrícola do Cultivo de Café

6.5.2. Macrolocalização e quantitativo de empresas do setor agrícola do Cultivo de Café por estados

6.5.3. Macrolocalização e quantitativo de empresas do setor agrícola do Cultivo de Café em maiores municípios

6.5.4. Dados societários das empresas do setor agrícola do Cultivo de Café

6.5.5. Porte empresarial das empresas do setor agrícola do Cultivo de Café

6.5.6. Dados de faturamento das empresas do setor agrícola do Cultivo de Café

6.5.7. Banco de dados – anuário das empresas do setor agrícola do Cultivo de Café

SEÇÃO 6 Consumidores Fertilizantes/Biochar Agricultura Feijão.....1030

6.6. Diagnóstico Empresarial Consumo Fertilizantes/Biochar - Setor Agrícola do Cultivo do Feijão

6.6.1. Macrolocalização e quantitativo de empresas do setor agrícola do Cultivo de Feijão

6.6.2. Macrolocalização e quantitativo de empresas do setor agrícola do Cultivo de Feijão por estados

6.6.3. Macrolocalização e quantitativo de empresas do setor agrícola do Cultivo de Feijão em maiores municípios

6.6.4. Dados societários das empresas do setor agrícola do Cultivo de Feijão

6.6.5. Porte empresarial das empresas do setor agrícola do Cultivo de Feijão

6.6.6. Dados de faturamento das empresas do setor agrícola do Cultivo de Feijão

6.6.7. Banco de dados – anuário das empresas do setor agrícola do Cultivo de Feijão

SEÇÃO 7 Consumidores Fertilizantes/Biochar Agricultura Milho.....1050

6.7. Diagnóstico Empresarial Consumo Fertilizantes/Biochar - Setor Agrícola do Cultivo do Milho

6.7.1. Macrolocalização e quantitativo de empresas do setor agrícola do Cultivo de Milho

6.7.2. Macrolocalização e quantitativo de empresas do setor agrícola do Cultivo de Milho por estados

- 6.7.3. Macrolocalização e quantitativo de empresas setor agrícola do Cultivo de Milho em maiores municípios
- 6.7.4. Dados societários das empresas do setor agrícola do Cultivo de Milho
- 6.7.5. Porte empresarial das empresas do setor agrícola do Cultivo de Milho
- 6.7.6. Dados de faturamento das empresas do setor agrícola do Cultivo de Milho
- 6.7.7. Banco de dados – anuário das empresas do setor agrícola do Cultivo de Milho

SEÇÃO 8 Consumidores Fertilizantes/Biochar Agricultura Soja.....1070

- 6.8. Diagnóstico Empresarial Consumo Fertilizantes/Biochar - Setor Agrícola do Cultivo do Soja
 - 6.8.1. Macrolocalização e quantitativo de empresas do setor agrícola do Cultivo de Soja
 - 6.8.2. Macrolocalização e quantitativo de empresas do setor agrícola do Cultivo de Soja por estados
 - 6.8.3. Macrolocalização e quantitativo de empresas setor agrícola do Cultivo de Soja em maiores municípios
 - 6.8.4. Dados societários das empresas do setor agrícola do Cultivo de Soja
 - 6.8.5. Porte empresarial das empresas do setor agrícola do Cultivo de Soja
 - 6.8.6. Dados de faturamento das empresas do setor agrícola do Cultivo de Soja
 - 6.8.7. Banco de dados – anuário das empresas do setor agrícola do Cultivo de Soja

SEÇÃO 9 Consumidores Fertilizantes/Biochar Agricultura Trigo.....1090

- 6.9. Diagnóstico Empresarial Consumo Fertilizantes/Biochar - Setor Agrícola do Cultivo do Trigo
 - 6.9.1. Macrolocalização e quantitativo de empresas do setor agrícola do Cultivo de Trigo
 - 6.9.2. Macrolocalização e quantitativo de empresas do setor agrícola do Cultivo de Trigo por estados
 - 6.9.3. Macrolocalização e quantitativo de empresas setor agrícola do Cultivo de Trigo em maiores municípios
 - 6.9.4. Dados societários das empresas do setor agrícola do Cultivo de Trigo
 - 6.9.5. Porte empresarial das empresas do setor agrícola do Cultivo de Trigo
 - 6.9.6. Dados de faturamento das empresas do setor agrícola do Cultivo de Trigo
 - 6.9.7. Banco de dados – anuário das empresas do setor agrícola do Cultivo de Trigo

SEÇÃO 10 Consumidores Fertilizantes/Biochar Agricultura Fruticultura.....1110

6.10. Diagnóstico Empresarial Consumo Fertilizantes/Biochar - Setor Agrícola da Fruticultura (Abacate, Açaí, Abacaxi, Banana, Coco da baía, Caqui, Figo, Goiaba, Laranja, Maça, Manga, Maracujá, Melão, Melancia, Pêssego, Tangerina e Uva)

6.10.1. Macrolocalização e quantitativo de empresas do setor agrícola de Fruticultura

6.10.2. Macrolocalização e quantitativo de empresas do setor agrícola de Fruticultura por estados

6.10.3. Macrolocalização e quantitativo de empresas do setor agrícola de Fruticultura em maiores municípios

6.10.4. Dados societários das empresas do setor agrícola de Fruticultura

6.10.5. Porte empresarial das empresas do setor agrícola de Fruticultura

6.10.6. Dados de faturamento das empresas do setor agrícola de Fruticultura

6.10.7. Banco de dados – anuário das empresas do setor agrícola de Fruticultura

SEÇÃO 11 Consumidores Fertilizantes/Biochar Agricultura Hortaliças Legumes.....1130

6.11. Diagnóstico Empresarial Consumo Fertilizantes/Biochar - Setor Agrícola de Hortaliças/Legumes

6.11.1. Macrolocalização e quantitativo de empresas do setor agrícola de Hortaliças/Legumes

6.11.2. Macrolocalização e quantitativo de empresas do setor agrícola de Hortaliças/Legumes

6.11.3. Macrolocalização e quantitativo de empresas do setor agrícola de Hortaliças/Legumes em maiores municípios

6.11.4. Dados societários das empresas do setor agrícola de Hortaliças/Legumes

6.11.5. Porte empresarial das empresas do setor agrícola de Hortaliças/Legumes

6.11.6. Dados de faturamento das empresas do setor agrícola de Hortaliças/Legumes

6.11.7. Banco de dados – anuário das empresas do setor agrícola de Hortaliças/Legumes

SEÇÃO 12 Consumidores Fertilizantes/Biochar Cana-de-açúcar.....1150

6.12. Diagnóstico Empresarial Consumo Fertilizantes/Biochar - Setor de Cultivo da Cana-de-açúcar

6.12.1. Macrolocalização e quantitativo de empresas do setor de Cultivo da Cana-de-açúcar

6.12.2. Macrolocalização e quantitativo de empresas do setor de Cultivo da Cana-de-açúcar por estados

6.12.3. Macrolocalização e quantitativo de empresas do setor de Cultivo da Cana-de-açúcar em maiores municípios

6.12.4. Dados societários das empresas do setor de Cultivo da Cana-de-açúcar

- 6.12.5. Porte empresarial das empresas do setor de Cultivo da Cana-de-açúcar
- 6.12.6. Dados de faturamento das empresas do setor de Cultivo da Cana-de-açúcar
- 6.12.7. Banco de dados – anuário das empresas do setor de Cultivo da Cana-de-açúcar

SEÇÃO 13 Consumidores Fertilizantes/Biochar Flores e Plantas Ornamentais.....1170

- 6.13. Diagnóstico Empresarial Consumo Fertilizantes/Biochar - Setor de Cultivo de Flores e Plantas Ornamentais
 - 6.13.1. Macrolocalização e quantitativo de empresas do setor de Cultivo de Flores e Plantas Ornamentais
 - 6.13.2. Macrolocalização e quantitativo de empresas do setor de Cultivo de Flores e Plantas Ornamentais por estados
 - 6.13.3. Macrolocalização e quantitativo de empresas do setor de Cultivo de Flores e Plantas Ornamentais em maiores municípios
 - 6.13.4. Dados societários das empresas do setor de Cultivo de Flores e Plantas Ornamentais
 - 6.13.5. Porte empresarial das empresas do setor de Cultivo de Flores e Plantas Ornamentais
 - 6.13.6. Dados de faturamento das empresas do setor de Cultivo de Flores e Plantas Ornamentais
 - 6.13.7. Banco de dados – anuário das empresas do setor de Cultivo de Flores e Plantas Ornamentais

SEÇÃO 14 Consumidores Fertilizantes/Biochar Florestal.....1190

- 6.14. Diagnóstico Empresarial Consumo Fertilizantes/Biochar - Setor Florestal Cultivo Acacia, Eucalipto, Pinus, Teca
 - 6.14.1. Macrolocalização e quantitativo de empresas do setor Florestal Cultivo Acacia, Eucalipto, Pinus, Teca
 - 6.14.2. Macrolocalização e quantitativo de empresas do setor Florestal Cultivo Acacia, Eucalipto, Pinus, Teca por estados
 - 6.14.3. Macrolocalização e quantitativo de empresas do setor Florestal Cultivo Acacia, Eucalipto, Pinus, Teca em maiores municípios
 - 6.14.4. Dados societários das empresas do setor Florestal Cultivo Acacia, Eucalipto, Pinus, Teca
 - 6.14.5. Porte empresarial das empresas do setor Florestal Cultivo Acacia, Eucalipto, Pinus, Teca
 - 6.14.6. Dados de faturamento das empresas do setor Florestal Cultivo Acacia, Eucalipto, Pinus, Teca

6.14.7. Banco de dados – anuário dasempresas do setor Florestal Cultivo Acacia, Eucalipto, Pinus, Teca

BIBLIOGRAFIA.....	1250
BRASIL BIOMASSA CONSULTORIA ENGENHARIA TECNOLOGIA.....	1275

Estudo de Mercado Brasileiro Biochar

Catálogo na Fonte Brasil.

Brasil Biomassa e Energia Renovável. Curitiba. Paraná. 2024

Conteúdo: 1. Análise dos tipos de biomassa (florestal/madeira, agricultura e sucroenergético) como matéria-prima para a produção de Biochar no Brasil 2. Projeções de produção e de disponibilidade dos tipos de biomassa no Brasil para produção de Biochar. 3. Biochar como adubo ecológico para a 4. Tecnologia Industrial de Pirólise para produção Biochar, bio-óleo, gás sintético, extrato pirolenhoso e vinagre de madeira 5. Análise detalhada do mercado de produção e consumo de Biochar. 6. Custo de produção e os preços de Biochar e produtos adicionais 7. Requisitos ambientais, certificações e permissões. 8. Impacto e projeções de uso de fertilizantes e adubos e a oportunidade de mercado de Biochar 9. Players Produtores de Biochar no Brasil. 10. Grandes Players do Setor da Agricultura, Agroindustrial e Sucroenergético Consumidores de Biochar.

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 1.300 páginas.

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

Preço de aquisição pelo e-mail diretoria@editorabrasilbiomassa.com

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 com interesse na produção de Biochar, tenho o prazer de apresentar o primeiro Estudo de Mercado Brasileiro Biochar que tem por objetivo uma avaliação pormenorizada do setor de produção e de consumo de biochar um produto sustentável para o setor agrícola do Brasil.

O desafio do setor agroindustrial vai exigir uma enorme quantidade de adubos e fertilizantes e o biochar pode ser uma solução ao setor. O biochar é uma solução sustentável e multifuncional para mudanças climáticas pode ajudar a construir resiliência em comunidades locais de alto risco e sensíveis ao impacto das mudanças climáticas. Em face do aumento das temperaturas globais, eventos climáticos extremos e a necessidade resultante de agricultura adaptada, o biochar oferece uma solução interseccional para questões em torno da degradação do solo, remoção de carbono, desafios de uso da terra, insegurança alimentar e desenvolvimento econômico.

Desde 2022, o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) defende que as tecnologias de remoção de dióxido de carbono (CDR) são um complemento necessário às reduções de emissões para atingir um futuro líquido zero e limitar o aquecimento global a 2°C ou menos. O biochar é uma das tecnologias de CDR reconhecidas pelo IPCC e também é uma das soluções mais acessíveis e prontas para o mercado. A tecnologia de remoção de carbono do biochar foi responsável por 94% dos créditos de remoção de carbono entregues em 2023.

Npssp estudo avalia que os sistemas de produção de biochar podem gerar energia e, quando apropriado, devem recuperar e usar o calor do processamento, bem como utilizar subprodutos de gás de síntese e bio-óleo Os sistemas de biochar proporcionam um uso na agricultura e pecuária, reduzindo a prática de queima de plantações, oferecem desenvolvimento econômico com recursos que, de outra forma, seriam desperdiçados e ajudam a melhorar a produtividade agrícola por meio da melhoria da saúde do solo e da retenção de água.

Uma questão a ser abordada no Estudo é a quantidade de matéria-prima que encontra-se disponível para a produção de biochar com acesso imediato no Brasil Assim sendo, o Estudo pretende em abordar uma questão fundamental de disponibilidade de biomassa e o seu acesso comercial para a produção de biochar em todo o território nacional. As quantidades reais de produção e de disponibilidade dependerá da demanda do mercado e dos avanços técnicos e da política de produção de biochar e da geração e dos créditos de carbono.

Este Estudo é o esforço 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 a produção de biochar.

Associação Brasileira das Indústrias de Biomassa e Energia Renovável



INTRODUÇÃO



1.1.Declarações Prospectivas . Este Estudo de mercado Brasileiro de Biochar contém certas declarações prospectivas que dizem respeito a eventos futuros ou desempenho futuro do mercado de biochar. Estas declarações prospectivas são baseadas em previsões e estudos técnicos e dados de mercado das principais entidades internacionais sobre as expectativas de desenvolvimento e de expansão do mercado de produção e de consumo de biochar.

Objetiva-se com o Estudo de mercado em gerar expectativas dentro de uma tendência de mercado produtor e consumidor de biochar e os outros produtos e os players produtores e consumidores do setor agrícola, agroindustrial, florestal e sucroenergético. 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 Brasileiro Biochar. O biochar pode melhorar quase qualquer solo, pode ser um aditivo alimentar valioso para a saúde animal e reduzir emissões, além de ajudar os agricultores a reduzir as emissões de metano e a contaminação da pecuária.

A missão primordial neste conturbado momento (problema das mudanças climáticas) e um aumento nos preços internacionais dos fertilizantes é desenvolver e demonstrar com este relatório técnico na forma de Estudo de mercado, do potencial disponível dos tipos de biomassa como fonte de produção de biochar.

Mostrando uma taxa de crescimento de produção CAGR de 91% de 2021 a 2023, conforme os dados da International Biochar Initiative (IBI) e a US Biochar Initiative (USBI). Este estudo, a primeira pesquisa brasileira produzida, destaca os avanços significativos e o potencial do biochar como uma tecnologia de remoção de dióxido de carbono (CDR), ressaltando seu papel crescente no Brasil como uma solução para as mudanças climáticas.

O estudo de mercado confirma crescimento robusto da indústria e oportunidades emergentes no setor de biochar, uma forma estável de carbono criada a partir de materiais orgânicos, como resíduos de colheitas agrícolas e florestais, surgiu como uma tecnologia líder na entrega de CDR durável, ostentando uma remoção potencial de até 6% das emissões globais anualmente e, em 2023, a remoção de carbono do biochar representou mais de 90% dos créditos de carbono.

Com uma taxa de produção mundial atual de pelo menos 350.000 toneladas métricas anualmente, a indústria do biochar está em uma trajetória de crescimento acentuado e com um caminho claro para entregar uma gigatonelada de remoção de carbono do biochar até 2040.

Essa rápida expansão é acompanhada por um forte otimismo da indústria, projetando que as receitas subam para quase US\$ 3,3 bilhões até 2025, de US\$ 600 milhões em 2023.

O relatório identifica os principais desafios e áreas para pesquisas futuras, como aumentar a participação em mercados voluntários de carbono e superar obstáculos para escalar mercados de alta qualidade para biochar físico.

Ele também enfatiza a diversidade de tecnologias de produção e modelos de negócios dentro da indústria, defendendo uma abordagem mais inclusiva que acomode várias escalas de operação e apoie a produção em todo o território nacional.

O biochar é um sistema inovador e este estudo de mercado confirma a interconexão da demanda de mercado, créditos de carbono, benefícios e usos físicos do biochar.

Este estudo de mercado também mostra as muitas escalas em que o biochar é produzido, desde grandes plantas industriais que também produzem energia limpa até fornos menores que estão ajudando os agricultores a utilizar resíduos de colheitas e a mudar da queima de colheitas.

O estudo de mercado destaca a adaptabilidade dos sistemas de biochar para abordar vários desafios de mudança climática, abrangendo a remoção de carbono.

Os resultados deste estudo de mercado destacam o crescimento da indústria de biochar à medida que ela emerge como uma tecnologia CDR essencial. Ao mesmo tempo, o estudo de mercado envia uma mensagem clara de que desenvolver mercados de alto volume e alto valor para biochar é um desafio essencial aos empresários brasileiros.

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 aumentado 1,1 °C.

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 nacional das oportunidades de aproveitamento dos tipos de biomassa para a produção de biochar como um novo fertilizante ecológico.

As questões-chave que motivam a presente Estudo de mercado são identificar e analisar o potencial de disponibilidade dos tipos de biomassa para o desenvolvimento de plantas de biochar, visto a necessidade do uso crescente de adubos e fertilizantes na agricultura brasileira

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 o desenvolvimento de plantas industriais de biochar como um inovador produto para a agricultura (adubo ecológico) e pecuária (suplemento alimentar) brasileira .

Foi demonstrado que o carvão ativado, referido como “biochar” quando aplicado em solos agrícolas, armazena e estabiliza carbono, retém nutrientes e água, aumenta a atividade biológica e aumenta a capacidade da planta de absorver nutrientes.

Novas pesquisas sobre a influência do biochar na estabilização do carbono e no aumento da atividade biológica nos solos apresentam uma oportunidade para o carvão ativado como adubo e fertilizante se tornar um elemento fundamental da agricultura regenerativa.

A utilização do biochar poderia ser uma estratégia importante para reconstruir a fertilidade em terras agrícolas degradadas e ajudar os agricultores e jardineiros a desenvolver culturas resilientes num clima em mudança. Além disso, o biochar tem potencial para integrar a agricultura sustentável com a silvicultura sustentável, ajudando a transformar o excesso de biomassa das florestas sobrepovoadas num ativo a longo prazo para a segurança alimentar. O objetivo desta análise foi examinar o estado da indústria de biochar no Brasil, a fim de compreender se o biochar é um mercado em crescimento e qual o potencial de expansão que existe.

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 e o uso na produção pelo sistema de pirólise de biochar.

Avaliando também os benefícios e as aplicações do biochar nos setores da agricultura e sucroenergético. Também um estudo da tecnologia de produção industrial e a quantidade produzida em nível nacional . Tipificando ainda a disponibilidade (por fonte produtiva (custo por fonte) para um estudo futuro de viabilidade econômica para a implantação de plantas de produção de biochar.

O estudo buscou reunir e organizar, de forma inédita, um conjunto de dados de produção e de disponibilidade e também de consumo de biochar e os produtos acessórios no mercado brasileiro. E os dados dos players produtores e consumidores para nortear o desenvolvimento de novos projetos de biochar.

A utilização de biochar na agricultura como um adubo ecológico é um tema de extrema importância para nossa sociedade, sendo que, a cada dia, surgem novos desafios a serem superados para uso em solos e expansão no mercado agrícola.

Este estudo apresenta uma análise da importância estratégica do mercado e da indústria nacionais com potencial de produção de biochar como um novo fertilizante para o desenvolvimento agrícola do Brasil, levando em consideração alguns aspectos relevantes, entre os quais:

- O Brasil é uma potência agrícola. O agronegócio é responsável por aproximadamente metade das exportações brasileiras e dentre os dez produtos mais exportados pelo país, oito são do agronegócio. As exportações vêm aumentando continuamente e a produção agrícola deve continuar a crescer necessitando de mais insumos como fertilizantes.
- Atualmente, o Brasil é responsável por cerca de 8% do consumo global de fertilizantes, sendo o quarto país do mundo, atrás apenas de China, Índia e Estados Unidos. A velocidade de crescimento da demanda brasileira tem superado o crescimento da oferta nacional e seu

atendimento tem ocorrido via aumento de importações. O país deixou de ser exportador de fertilizantes para ser grande importador entre 1992 e 2024 abrindo uma grande oportunidade para a produção de biochar .

- Mais de 80% (oitenta por cento) dos fertilizantes consumidos no Brasil são de origem estrangeira, a despeito da existência de grandes reservas de matérias-primas (biomassa agroindustrial, florestal e sucroenergética) necessárias à produção de fertilizantes (no caso do biochar, um adubo ecológico) em seu território.
- A crescente necessidade de aumento da produção de alimentos no Brasil reclama o aumento do consumo de fertilizantes, criando maiores incentivos para a produção desse insumo agrícola (no caso o biochar) em larga escala nacional.
- Há inequívocos aspectos diretamente relacionados à segurança nacional, tendo em vista os riscos à segurança alimentar decorrentes da expressiva dependência do agronegócio brasileiro em relação ao produto, abrindo uma grande oportunidade para o desenvolvimento do mercado industrial para produção de biochar.

Diante da análise dos dados levantados durante a elaboração do presente estudo de mercado, foram elencadas algumas proposições no intuito de contribuir para a consecução de um ambiente mais favorável ao desenvolvimento nacional, no que tange à produção nacional de adubo ecológico.

A despeito da autossuficiência na produção nacional de fertilizantes não ser objeto de uma possível ação coordenada por parte do Estado, não há dúvida de que o estabelecimento de uma estratégia de redução da dependência brasileira de importações é imprescindível e o biochar pode ser a melhor solução existente no mercado..

A utilização da biomassa na produção de biochar é uma questão fundamental que avaliamos no Estudo de mercado. Porém, conforme apontado no presente Estudo, há oportunidades de desenvolvimento do setor industrial, utilizando dos insumos disponíveis, como resíduos de florestas plantadas da silvicultura e dos resíduos agroindustriais e sucroenergético para a produção de Biochar.

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 aqui descritos no Estudo constitui um passo importante para a implementação de projetos de produção de biochar. O 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 o desenvolvimento de plantas de biochar.

Este Estudo de mercado visa informar sobre os tipos e quantidades de recursos de biochar 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 biochar no Brasil, uma avaliação dos preços e as condições de aquisição para uso na agricultura.

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: Biochar e subprodutos e a tecnologia de produção industrial e os players de mercado de produção e de consumo.

1.3. Gestão sustentável da produção de Biochar para Agricultura brasileira. biomassa Um dos objetivos do Estudo de mercado é o aproveitamento dos tipos de biomassa como parte integrante do processo de produção industrial de biochar. A base econômica de florestas plantadas para a produção florestal e de madeira e seus produtos e de resíduos sem aproveitamento energético, 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 produção de Biochar como um fertilizante ecológico para tratamento de solos e da agricultura e pecuária.

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 o mercado. Neste sentido existem alguns projetos de aproveitamento dos resíduos que podem ser utilizados para a produção de biochar.

1.5. Aumento Consumo Biochar como Adubo Ecológico e a Importância do Estudo de Mercado. A ampliação do uso de fertilizantes na agricultura, vai demandar de um aumento de importações de adubos.

A crescente necessidade de ampliar de modo sustentável a produção agrícola, para proporcionar maior segurança alimentar, aumentar a competitividade e reduzir os impactos ambientais associados com uso dos fertilizantes com base do biochar ecológico, uma alternativa viável economicamente e com significativo potencial de expansão no mercado brasileiro

A importação de fertilizantes no Brasil tem aumentado nos últimos anos, e em 2024 bateu recordes:

2019 a 2023. De acordo com a Conab, as importações de fertilizantes aumentaram 22,9% nesse período, passando de 34 milhões de toneladas em 2019 para mais de 42 milhões em 2023.

2024. Em janeiro, o Brasil importou 2,77 milhões de toneladas de fertilizantes, o maior volume dos últimos cinco anos. Em junho, o país comprou mais de 4,16 milhões de toneladas, superando a marca histórica de 2022. Em julho, o Brasil importou quase quatro milhões de toneladas, um aumento de mais de 10% em relação ao mesmo período do ano passado.

O Brasil é o maior importador mundial de fertilizantes, adquirindo 87% do que consome de países como Canadá, Rússia, Bielorrússia, Israel e Alemanha.

O aumento das importações de fertilizantes é atribuído ao aumento dos preços dos produtos alimentares da agricultura.

1.6. Diretrizes Gerais do Potencial de Biochar no Brasil. Por essa razão, o Estudo de mercado avalia a cadeia da produção, a quantificação e disponibilidade de Biochar ie o monitoramento do potencial de resíduos (produção, resíduos disponíveis e logística e transporte) para a produção do adubo ecológico.

Assim sendo, os dados do estudo de mercado auxiliam as empresas do setor agrícola , com o objetivo de planejamento em termos de consumo de um fertilizante ecológico cobiochar, orientando as tendências de mercado (produção e consumo). Balizando as alternativas de expansão do segmento da agricultura e pecuária para tratamento dos solos.

Principais descobertas com o Estudo de mercado de biochar:

- O estudo encontrou um mercado de biochar em fase de desenvolvimento no Brasil.
- O mercado de jardinagem poderia provavelmente ser expandido através da adição de locais de retalho adicionais e da oferta de maior alcance educativo aos clientes através de negócios de retalho dos produtos de origem do Biochar.
- Os agricultores brasileiro tem um grande potencial de produção de biochar eles próprios utilizando os resíduos que ficam no campo (palha, casca). O estudo também descobriu que os agricultores brasileiro têm um nível significativo de interesse nas categorias de saúde do solo que o biochar pode abordar.
- O maior problema encontrado no estudo é o desconhecimento sobre o efeito de “priming negativo” do biochar ou sobre a sua capacidade de estabilizar o carbono nativo no solo. Esta falta de conhecimento é notável, uma vez que a estabilização do carbono foi o benefício de interesse dos setores econômicos..
- Existem desafios na comercialização do biochar porque o biochar produzido em diferentes temperaturas e matérias-primas podem ter diferentes influências no solo.

1.7. Composição do Estudo de Mercado de Biomassa Brasileiro de Biochar. 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 de biochar (fertilizante ecológico) para a formulação de uma política:

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 para uso na produção de biochar e dos sub-produtos.
2. Avaliação do potencial de produção e de disponibilidade de biochar e do desenvolvimento de novos projetos com usos dos tipos de biomassa para expansão do setor

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 para aproveitamento na produção de biochar.
- ii) Players produtores de biochar e de subprodutos no mercado brasileiro
- iii) Analise o estoque de biomassa que pode ser aproveitada para o desenvolvimento de projetos de produção de biochar.

O Estudo de mercado combina extensa análise quantitativa e análise qualitativa exaustiva, varia de uma visão macro do tamanho total do mercado brasileiro de biochar, 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 de biochar, cobrindo todos os seus aspectos essenciais.

Para o cenário competitivo, o Estudo de mercado também apresenta os players do setor de produção de Biochar e dos consumidores na perspectiva da participação de mercado, e descreve as empresas com interesse para o desenvolvimento de novos projetos de Biochar.

1.8. Mercado de biochar por tipos de matéria-prima.. No mercado de biochar, “matéria-prima” refere-se à matéria-prima biológica utilizada para produzir o adubo ecológico. Isso inclui qualquer matéria orgânica disponível, como culturas agrícolas, resíduos florestais e resíduos da cana-de-açúcar.

Neste Estudo de mercado estaremos avaliando todos os tipos de biomassa que podem ser utilizados para a produção de Biochar.

Segmentando o mercado de biochar por matéria-prima, vemos uma contribuição diversificada de diversos materiais orgânicos.

1.9. Premissas fundamentais do Mercado Brasileiro de Biomassa. Este Estudo de mercado envolve explicações de ordem técnica sobre a produção de biochar para tratamento dos solos e o uso na agricultura e na pecuária. Avaliamos a importância da produção de biochar como um adubo ecológico zero carbono.

Este estudo de mercado desenvolve ainda um levantamento de dados acerca da situação atual de aproveitamento dos tipos de biomassa para a produção de biochar no sentido de projetar cenários e perspectivas.

Que auxiliem também na alternativa do uso sustentável como fertilizante agrícola e para o desenvolvimento de negócios diretamente com os maiores players produtores e consumidores de biochar

Nosso Estudo de mercado é estruturado em torno de estratégias para:

1. Preço praticado no mercado brasileiro:

1.1 Preço/variedade (soja, milho, cana-de-açúcar)

1.2 Preço/segmento (fertilizantes, composto orgânico, adubo organomineral)

2. Volumes exportados, importados e produzidos no mercado brasileiro

3. Principais players do mercado brasileiro

4. Principais concorrentes no mercado brasileiro

5. Posição no mercado (análise das forças e fraquezas dos principais concorrentes)

6. Principais mercados de aplicação do produto

7. Segmentação do Mercado MI (divisão do mercado por aplicação, tipo de biochar, região geográfica e outros critérios relevantes)

8. Principais Consumidores e Usos (identificação dos principais segmentos de consumidores e suas necessidades)
9. Projeções de Crescimento (previsões sobre o crescimento do mercado, incluindo possíveis novos nichos e oportunidade)
10. Desafios e Riscos
11. Oportunidades de Mercado (identificação de oportunidades para entrar ou expandir no mercado de Biochar)
12. Estratégias de Entrada (sugestões para estratégias de entrada ou crescimento no mercado)

1.10. Metodologia de Desenvolvimento do Estudo de Mercado Brasileiro Biochar.

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 utilização para a produção de biochar.

Esta análise de mercado analisou o setor de produção de biochar, e também analisou as vendas, produção e comercialização de biochar e os mercados potenciais. Este estudo examina os elementos econômicos das adições de biochar em solos agrícolas. O estudo explora então os mercados atuais de biochar no Brasil e internacionalmente para obter informações sobre as vendas existentes e o potencial de expansão.

Utilizamos como metodologia de trabalho uma análise do cenário nacional em relação à produção e do consumo de biochar e sua disponibilidade e aos impactos potenciais decorrentes como uma mudança no setor agrícola.

Assim trabalhamos com uma moderna metodologia de avaliação do potencial de biochar produzido, utilizado e disponível no mercado brasileiro. Objetivo analítico primário:

Análise intersetorial : avaliação integrativa de cenários das interações entre partes da cadeia de produção e de consumo de biochar como um adubo ecológico para tratamento de solos.

Finalidade analítica secundária: Avaliação do mercado brasileiro de biochar por produção 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 Biochar são:

Apresentar graficamente a disponibilidade total e excedente de biomassa de origem florestal e da madeira, agrcultura e agroindustrial e sucroenergético que podem ser aproveitada para a produção de Biochar no país.

O Estudo de mercado fornecerá informações úteis a todas as partes interessadas no setor da agricultura, incluindo órgãos governamentais, todo o setor industrial , empresários e investidores, formuladores de políticas e o público em geral com interesse na produção ecológica e sustentável de Biochar..

1.11. Plataforma de dados do mercado produtor e consumidor de Biochar A Brasil Biomassa desenvolveu para grandes grupos industriais um amplo e detalhado dos produtores de biochar com um banco de dados (cadastramento com todos os dados societários e produção) e dos grandes players consumidores de biochar da agricultura, pecuária, cana-de-açúcar e floresta em todos os estados comportando mais de 767.267 empresas que podem ser consumidoras de Biochar e dos sub-produtos no Brasil.

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 (produtores e consumidores de biochar) de quantificar o potencial de biomassa sustentável que poderiam ser aproveitados para a produção do adubo ecológico..

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

Qual é o escopo atual da situação do mercado de Biochar no Brasil?

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

O mercado de biochar provavelmente evoluirá como parte de uma rede de outras evoluções — especificamente o marketing de agricultura regenerativa e práticas baseadas em carbono para agricultores e consumidores de alimentos.

Um dos maiores desafios do biochar no acesso ao mercado é que ele aborda um sistema de problemas de saúde do solo, criando um ecossistema de solo mais completo e ativo. Os resultados podem ser melhor vistos e saboreados do que descritos. Catalisar a primeira série de adotantes iniciais na agricultura desempenhará um papel fundamental no futuro do biochar no mercado brasileiro.

