

bioenergia



SUMÁRIO



ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL
Secretaria de Estado do Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia - SEMAC
Superintendência de Ciência e Tecnologia - SUCITEC

Carlos Alberto Negreiros Said de Menezes - Secretário de Estado de Meio Ambiente, das Cidades, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia
João Onofre Pereira Pinto - Superintendente de Ciência e Tecnologia
Guilherme Aparecido da Silva Maia - Coordenador de Políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação

EQUIPE TÉCNICA

Valdecir Alves da Silva - Gestor de Processos
Alessandra Barreto Teixeira de Melo - Gestão Intermediária e Assistência
Maria Luíza Brunet - Secretária

COMITÊ GESTOR

Adriana Mascarenhas - Federação da Agricultura de Mato Grosso do Sul - FAMASUL
Benedito Mário - Associação Sul-Mato-Grossense de Produtores e Consumidores de Florestas Plantadas - REFLORE MS
César José da Silva - Embrapa Agropecuária Oeste
Deise Guadalupe de Lima - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS
Érico Coimbra Paredes - Federação das Indústrias do Estado de Mato Grosso do Sul - FIEMS
Guilherme Laforcade Asmus - Embrapa Agropecuária Oeste
Harley Nonato de Oliveira - Embrapa Agropecuária Oeste
Isaias Bernardini - Associação dos Produtores de Bioenergia de Mato Grosso do Sul - BIOSUL
Ivo Martins Cezar - Universidade Anhanguera - Uniderp
Laércio Alves de Carvalho - Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul - UEMS
Luís Alberto Barbosa Pereira - Federação das Indústrias do Estado de Mato Grosso do Sul - FIEMS
Luiz Henrique Viana - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS
Munir Mauad - Cristiano Márcio Alves de Souza - Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD
Renato Roscoe - Fundação MS
Simone Palma Favaro - Universidade Católica Dom Bosco - UCDB

PREFÁCIO

"O Pantanal é um dos mais ricos biomas do Brasil. Encanta e surpreende as pessoas que têm o privilégio de conhecê-lo. Compartilha o território do Mato Grosso do Sul com outros dois biomas extraordinários, o Cerrado e a Mata Atlântica. Esses biomas tão peculiares e contrastantes contribuem para fazer do estado uma terra de potencialidades inestimáveis. O Ministério da Ciência e Tecnologia e suas agências de fomento, Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), estão comprometidos com o desafio do desenvolvimento com sustentabilidade, como propõe o Programa Biota - MS".

Ministro da Ciência e Tecnologia

"Mato Grosso do Sul tem uma importância inquestionável no debate sobre a preservação dos recursos naturais como fator de equilíbrio na produção do desenvolvimento. E essa tarefa, na verdade um desafio, descortina-se diante de nós como o horizonte instigante a nos mobilizar esperanças e certezas sempre iluminadas pelo bem comum. E os horizontes novos são conquistados com determinação, união de esforços e principalmente conhecimento. Nesse contexto, o Biota-MS vem contribuir de forma decisiva e determinante revelando nosso compromisso com o futuro que valorize a vida como bem maior".

Governador de Mato Grosso do Sul

"O tema da biodiversidade aproximou ainda mais a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e o Governo do Estado de Mato Grosso do Sul. A parceria resultou na implementação de políticas voltadas para o reconhecimento da riqueza do Cerrado, do Pantanal e da Mata Atlântica, para a ampliação do conhecimento científico e tecnológico destes biomas, tendo em vista o desenvolvimento sustentável. Dentre seus principais desafios está a diversificação da matriz econômica do Estado, por meio da ampliação das fontes de bioenergia e do aperfeiçoamento de processos de produção de biocombustíveis. Para tanto, também é fundamental ampliar a articulação deste setor produtivo com as instituições científicas e tecnológicas que integram o sistema estadual de C,T&I. O desenvolvimento deste projeto com o apoio financeiro da FINEP e a contrapartida do MS está contribuindo para a adoção de práticas agrícolas mais adequadas à preservação do meio ambiente e impulsionando o setor econômico e social da região".

Presidente da FINEP

"A diversidade biológica possui inestimável valor para a sobrevivência humana. É consenso que o Brasil tem posição chave na manutenção da biodiversidade do planeta, devido à sua riqueza natural. O estabelecimento e manutenção de uma agenda de Ciência, Tecnologia e Inovação de longo prazo para gestão da biodiversidade constituem um desafio estratégico para ao país. Para tanto, o Biota-MS une iniciativas para suprir a necessidade de articulação do conhecimento e guiar os esforços de conservação e uso sustentável da biodiversidade no estado de Mato Grosso do Sul".

Secretário de Meio Ambiente, do Planejamento,
da Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul

bioenergia
ms

2. APRESENTAÇÃO

As discussões sobre o Programa de Ciência, Tecnologia e Inovação em Bioenergia do Estado de Mato Grosso do Sul (BIOENERGIA-MS) tiveram início em 2009, a partir da ampliação de um dos sub-projetos do Projeto “Bioeconomia – novo paradigma de desenvolvimento para Mato Grosso do Sul”, aprovado no edital MCT/FINEP/Ação Transversal nº 12/2007. O BIOENERGIA/MS foi amplamente discutido com a comunidade científica, representantes de diferentes áreas do Governo, da sociedade civil organizada e do setor empresarial.

O BIONERGIA/MS foi elaborado de forma participativa sob coordenação do Comitê Gestor do Programa. Foram identificadas as principais oportunidades e desafios, sendo posteriormente traçados os objetivos e resultados esperados, sempre respeitando princípios de ampla participação e foco em resultados.

Foram trabalhados cinco Eixos Estratégicos, sendo o primeiro relacionado a assuntos transversais e os demais relacionados especificamente às cadeias da bioenergia: óleos, gorduras e biodiesel; bioetanol; florestas energéticas e outras fontes potenciais de biomassa; e biomassa residual e biogás. Cada um dos eixos relacionados às cadeias foi subdividido em objetivos específicos relacionados à: matéria prima, processamento e co-produtos.

1. INTRODUÇÃO

A demanda por energia tem crescido substancialmente nas últimas décadas, refletindo o aumento populacional e a prosperidade da economia mundial, sobretudo nos países em desenvolvimento. A consequente pressão sobre as fontes energéticas aumentou a preocupação com o caráter finito das energias fósseis, responsáveis por 90% do abastecimento mundial.

O ápice dessa tendência foi o histórico pico nas cotações do petróleo em 2007, quando o barril atingiu valores em torno de 150 dólares. Houve forte redução durante a crise financeira mundial em 2009, mas as cotações já voltaram aos patamares pré-crise em meados de 2010.

Ao mesmo tempo, a escalada da poluição ambiental, causada pelas emissões de gases de efeito estufa, colocou em cheque o padrão de desenvolvimento global baseado em energias fósseis não renováveis.

A preocupação com os efeitos danosos ao meio ambiente e à própria sobrevivência humana levou às grandes discussões multilaterais, à assinatura do Protocolo de Kyoto e a fortes pressões da sociedade para alterar os padrões de uso de combustíveis fósseis. Ganhou força a necessidade de alternativas renováveis para compor uma matriz energética mais sustentável.





1. INTRODUÇÃO

As bioenergias, definidas como as fontes de energia produzidas de forma renovável por captação da energia solar através do processo da fotossíntese, representam uma importante alternativa para a substituição dos combustíveis fósseis no curto e médio prazo. Biomassa florestal, etanol, biodiesel, biomassa residual (ecossistemas naturais, agrícolas e urbanos) são renováveis, pois a energia armazenada em seus compostos orgânicos foi previamente produzida pela fotossíntese. Embora não sejam as únicas alternativas, as bioenergias são as formas mais promissoras no momento, sendo complementares às outras fontes renováveis tradicionais, como as hidroelétricas, e as ainda pouco competitivas, como eólica e fotovoltaica.

O Brasil encontra-se em uma posição de destaque em relação às demais nações, uma vez que 46% da energia consumida no país são renováveis, frente a uma proporção de 13% na média mundial. A utilização em larga escala do etanol de cana-de-açúcar coloca o país em posição de vanguarda, sendo este o pioneiro e mais bem sucedido exemplo de substituição de combustíveis veiculares por fontes renováveis. Conta ainda com importantes programas de cogeração de energia de biomassa renovável e de produção de biodiesel.

1. INTRODUÇÃO

Com grande extensão territorial, o Brasil é um dos poucos países do mundo com potencial para expansão da fronteira agrícola. Segundo dados do Plano Nacional de Agroenergia 2006-2011, considerando somente as áreas alteradas já pelo homem e subutilizadas, o país tem hoje cerca de 200 milhões de hectares disponíveis para expansão e melhoria da atividade agrícola.

Atualmente são cultivados no Brasil cerca de 60 milhões de hectares. Portanto, há disponível mais de três vezes a área hoje cultivada no país, o que garante terra suficiente para aumentar a produção de alimentos e de bioenergia ao mesmo tempo.

Mato Grosso do Sul encontra-se na região de expansão da agricultura moderna, sendo sua localização estratégica e com grande a disponibilidade de áreas, sobretudo de pastagens degradadas ou subutilizadas. O estado recebeu significativos investimentos nos últimos anos na expansão do setor sucro-energético, com produção de etanol e modernos sistemas de cogeração de energia elétrica. Na área de florestas energéticas e utilização de biomassa residual para produção de biogás e também carvão vegetal, investimentos importantes estão em curso.

O setor industrial de biodiesel ainda é tímido, mas o Estado é importante fornecedor de matéria-prima para as indústrias dos estados vizinhos e tem grande potencial de expansão.



1. INTRODUÇÃO

Importantes patrimônios ambientais e culturais, como o Pantanal, áreas preservadas do Bioma Cerrado e as diversas aldeias indígenas, associados ao forte desenvolvimento tecnológico da agropecuária empresarial, fazem de Mato Grosso do Sul um rico ambiente para o desenvolvimento de alternativas energéticas renováveis, produzidas de forma sustentável. As oportunidades e riscos envolvidos devem ser devidamente equacionados, para que se tenha uma expansão responsável da fronteira agrícola e uso mais eficiente dos recursos naturais. O desenvolvimento tecnológico é peça fundamental neste contexto, devendo integrar os conhecimentos locais e os mais avançados conhecimentos científicos.

Embora conte com uma significativa estrutura de CT&I, envolvendo instituições públicas e privadas, Mato Grosso do Sul ainda tem a necessidade de evoluir bastante para enfrentar os desafios de uma expansão sustentável e competitiva das bioenergias no mundo. Há necessidade de articulação entre as competências locais para a otimização dos recursos disponíveis e para garantir mais competitividade na busca por novas fontes de fomento à pesquisa e inovação em bioenergias. Os recursos deverão ser aplicados para melhorar qualificação de mão de obra, através do fortalecimento de cursos de pós-graduação existentes nas áreas afins do setor de bioenergia, criação de novos cursos para atender lacunas diagnosticadas no estado e ações mult institucionais e interdisciplinares na busca por soluções ao setor de bioenergia.

O Plano de Ciência Tecnologia e Inovação em Bioenergia de Mato Grosso do Sul (PCTIB-MS) surge como um mecanismo de aglutinação dos diversos setores envolvidos na CT&I e busca o alinhamento das políticas públicas de CT&I e das ações de governo com as necessidades de desenvolvimento tecnológico em bioenergias no estado. Com esse alinhamento espera-se a integração das instituições e competências, o melhor uso dos recursos disponíveis, a captação de novos recursos e, sobretudo, a evolução de uma forte estrutura de CT&I capaz de responder aos desafios atuais e futuros das bioenergias no estado.

3. OBJETIVO GERAL

Ordenar, articular e consolidar as ações públicas e privadas na geração, adaptação e transferência de conhecimentos, tecnologias e inovações que contribuam para o desenvolvimento sustentável das cadeias produtivas de bioenergia em MS, visando: ampliação e diversificação da matriz energética; uso de fontes renováveis de energia; redução das emissões de gases de efeito estufa; equilíbrio regional; efetiva gestão ambiental da cadeia produtiva; geração de emprego e renda; subsídios às políticas públicas para o setor e fortalecimento das instituições públicas e privadas de CT&I.



4. EIXOS ESTRUTURANTES E SEUS OBJETIVOS ESPECÍFICOS

4.1 EIXO 1: ASSUNTOS TRANSVERSAIS

Este é um eixo transversal no programa, fazendo parte de todos os demais.

Assim, a lista a seguir apenas exemplifica alguns produtos concretos.

- Estabelecer as bases para a recomendação técnica e estruturação das políticas agrícolas para a cana-de-açúcar, oleaginosas, espécies florestais e outras fontes potenciais de biomassa no Estado, incluindo o Zoneamento Agrícola e Ambiental e a elaboração dos sistemas de produção para MS;
- Criar mecanismos para o efetivo entendimento e acompanhamento dos impactos econômicos, sociais e ambientais dos processos agrícolas e industriais das diferentes cadeias da bioenergia, bem como subsidiar alternativas para mitigação dos impactos negativos;
- Determinar o balanço energético, por meio da metodologia do “Ciclo de Vida”, e as emissões de gases de efeito estufa para os combustíveis oriundos das diferentes fontes de bioenergia;
- Compreender e descrever as diferentes cadeias da bioenergia em MS, buscando identificar os fatores limitantes e propor soluções para a superação dos mesmos;
- Entender os principais entraves e oportunidades no setor de infraestrutura e logística da bioenergia em MS, incluindo os diferentes modais de transporte, armazenamento e distribuição dos biocombustíveis (biodiesel, biogás, bioetanol) e da energia (elétrica, térmica entre outras) de co-geração.;
- Avaliar a viabilidade econômica, ambiental e social e elaborar estudos de projeções envolvendo as diferentes fontes de bioenergia em MS, visando subsidiar políticas públicas para o setor;
- Gerar informações que permitam integrar os conceitos de mercado de carbono aos sistemas de produção de bioenergia, visando criar bases tangíveis para a geração de créditos de carbono;
- Gerar políticas públicas para a formação e capacitação de recursos humanos especializados, relacionados às cadeias da bioenergia;
- Subsidiar políticas públicas na definição de estratégias de incorporação das cadeias da bioenergia como alternativa sustentável de desenvolvimento para as regiões com fragilidade ambiental, como o Pantanal e seu entorno;
- Subsidiar políticas públicas para o desenvolvimento da faixa de fronteira, incorporando as cadeias da bioenergia como alternativa para a geração de emprego e renda, reduzindo a fragilidade social e os riscos sanitários.



RESULTADOS ESPERADOS PARA O EIXO



Geração de informações e conhecimentos relacionados às cadeias da bioenergia para subsidiar:

- A recomendação técnica das culturas e a elaboração de políticas agrícolas;
- O estabelecimento de procedimentos, indicadores e índices para monitoramento e avaliação de impacto econômico, social e ambiental;
- Definição de eficiência energética e balanço de emissões de gases de efeito estufa;
- A geração de créditos de carbono;
- Planos governamentais para melhoria e criação de infraestrutura e logística;
- Estudos de cenários, para definição de estratégias e planos de desenvolvimento;
- A definição de estratégias de desenvolvimento para áreas de fragilidade ambiental, econômica e social;
- A definição de prioridades para a consolidação e ampliação da infra-estrutura para formação e capacitação de recursos humanos especializados.

ASSUNTOS TRANSVERSAIS

4. EIXOS ESTRUTURANTES E SEUS OBJETIVOS ESPECÍFICOS

4.2 EIXO 2: ÓLEOS, GORDURAS E BIODIESEL

4.2.1 MATÉRIA-PRIMA (ÓLEOS, GORDURAS E BIODIESEL)

- Contribuir para a diversificação da base de suprimento de matérias primas lipídicas para a bioenergia, expandindo os conhecimentos sobre oleaginosas tradicionais e não-tradicionais e gerando tecnologias para o seu aproveitamento racional;

- Introduzir, adaptar e gerar materiais genéticos de oleaginosas alternativas anuais, tais como girassol, amendoim, crambe (*Crambe abyssinica*), colza (*Brassica napus*), nabo forrageiro (*Raphanus sativus*), e cártamo (*Carthamus tinctorium*), e da semi-perene, mamona (*Ricinus communis*), através de programas de melhoramento genético das espécies;

- Domesticar e selecionar materiais mais produtivos de espécies perenes potenciais para a produção de óleo, notadamente pinhão manso (*Jatropha curcas*) e macaúba (*Acrocomia spp.*) entre outras, estabelecendo bancos de germoplasma e programas de melhoramento das espécies;

- Estabelecer as indicações técnicas e desenvolver o sistema de produção para as espécies oleaginosas alternativas, anuais e perenes, abordando estudos sobre manejo da água, do solo, fitotécnico e fitosanitário, colheita e pós-colheita;

- Desenvolver estudos e estabelecer critérios para o extrativismo sustentável de maciços nativos de oleaginosas perenes potenciais, visando à produção de óleo e co-produtos;

- Estudar a composição química e bioquímica e propriedades físico-químicas das matérias primas lipídicas, visando maximizar a produção e qualidade, assim como a prospecção de novos usos na cadeia produtiva de bioenergia;

- Avaliar a utilização de microalgas para a produção de biodiesel, incluindo a prospecção de espécies potenciais dos ecossistemas de MS.

4.2.2 PROCESSAMENTO (ÓLEO, GORDURAS E BIODIESEL)

- Adaptar e desenvolver sistemas para processamento e extração de óleos, mecânica e/ou por solventes, menos perigosos que os convencionais, para as diferentes escalas de produção;

- Estudar a estabilidade e propor mecanismos para manutenção da qualidade e prolongamento do período de armazenamento dos óleos;

- Otimizar a rota etílica e desenvolver rotas alternativas para a produção de biodiesel, tais como catálises químicas heterogêneas e enzimáticas, visando a redução de custos e uso de insumos, assim como o aproveitamento de óleos e gorduras de qualidade inferior;

- Avaliar, comparativamente, a qualidade do biodiesel, produzido a partir de óleos brutos e refinados, de diferentes matérias primas;

- Gerar tecnologias e processos que viabilizem a fabricação para consumo próprio de biodiesel por produtores rurais ou associações e cooperativas de produtores;

- Desenvolver e analisar processos de extração e utilização da fração lipídica de microalgas, visando o seu uso para a produção de biocombustíveis;

- Desenvolver grupos geradores, máquinas e equipamentos alimentados por biodiesel ou mistura óleo vegetal/diesel.

4.2.3 CO-PRODUTOS (ÓLEOS, GORDURAS E BIODIESEL)

- Caracterizar e avaliar os co-produtos e/ou resíduos originados da extração dos óleos vegetais, visando subsidiar possíveis aplicações e reduzir seus impactos ambientais;

- Avaliar a utilização e os impactos de co-produtos da extração dos óleos vegetais como: alimento e/ou constituinte de rações, aproveitamento da biomassa para geração de energia, fertilizantes, entre outras possibilidades;

- Desenvolver processos industriais para aproveitamento dos co-produtos e processos de detoxificação de farelos e tortas, para fabricação de rações e biofertilizantes;

- Desenvolver processos e rotas para utilização do glicerol na geração de novos produtos, visando agregar valor e absorver possíveis excedentes no mercado.



RESULTADOS ESPERADOS PARA O EIXO



Obtenção das recomendações técnicas para a exploração racional de oleaginosas tradicionais e não-tradicionais, em Mato Grosso do Sul, envolvendo:

- Zoneamento Agrícola e Ambiental;
- Sistema de Produção;
- Bancos de Germoplasma;
- Programas de Melhoramento;
- Recomendações para o extrativismo sustentável;
- Identificação e mensuração dos impactos econômicos, sociais e ambientais, assim como recomendação de estratégias de mitigação.
- Geração de novos produtos oriundos do melhor conhecimento sobre os óleos e gorduras, assim como dos co-produtos de suas cadeias.

Geração de produtos e processos inovadores envolvidos na:

- Extração de óleos vegetais;
- Extração de fração lipídica de microalgas;
- Manutenção da qualidade dos óleos durante o processamento e armazenamento;
- Utilização da rota etílica para produção de biodiesel;
- Utilização de rotas alternativas para produção de biodiesel (catálise heterogênea, enzimática);
- Produção de biodiesel em pequena escala (uso próprio);
- Uso direto de biodiesel e de misturas de óleos vegetais/diesel (grupos geradores, máquinas e equipamentos);
- Destinação econômica e ambientalmente correta de co-produtos e resíduos.

ÓLEOS, GORDURAS E BIODIESEL

4. EIXOS ESTRUTURANTES E SEUS OBJETIVOS ESPECÍFICOS

4.3 EIXO 3: BIOETANOL

4.3.1 MATÉRIA-PRIMA (BIOETANOL)

- Gerar e adaptar conhecimento e tecnologias que possibilitem a expansão ordenada e competitiva da cana-de-açúcar, em harmonia com as questões ambientais e sociais inerentes;
- Identificar e avaliar os impactos ambientais relativos à implantação e expansão da cultura de cana-de-açúcar;
- Aumentar a produtividade, o teor de sacarose e o rendimento industrial da cana-de-açúcar, com maior eficiência econômica e energética, através do melhoramento genético e aprimoramento de técnicas de manejo;
- Viabilizar sistemas conservacionistas para produção de cana-de-açúcar, minimizando os impactos do preparo excessivo do solo;
- Introduzir novas características na cana-de-açúcar por técnicas de biologia avançada, buscando a tolerância à acidez do solo, déficit hídrico, eficiência no uso de nutrientes e pragas;
- Viabilizar sistemas mecanizados de colheita de cana crua que minimizem perdas visíveis e invisíveis e maximizem o desempenho operacional da colhedora;
- Desenvolver sistemas de produção utilizando-se controle biológico, como principal ferramenta de manejo integrado dessa cultura, minimizando impactos ambientais;
- Aumentar a eficiência da fixação biológica de nitrogênio em cana-de-açúcar, através da seleção de microorganismos diazotróficos adaptados às condições do Estado e do desenvolvimento de produtos eficientes e aplicáveis comercialmente;
- Gerar e adaptar conhecimentos para a rotação da cana-de-açúcar com espécies utilizadas na renovação dos canaviais;
- Gerar conhecimentos econômicos viabilizando eficiência logística do setor sucroenergético;
- Avaliar o potencial, aspectos agrônômicos e econômicos de espécies alternativas para a produção de bioetanol.

- Desenvolver sistemas de biodigestão da vinhaça para produção de biogás e de sistema de fertirrigação de culturas de cana-de-açúcar movido a biogás

4.3.2 PROCESSAMENTO (BIOETANOL)

- Aprimorar tecnologias industriais, visando o aumento no rendimento do etanol de cana-de-açúcar e fontes alternativas;
- Selecionar e avaliar a fisiologia de linhagens de leveduras produtoras de etanol;
- Desenvolver e adaptar tecnologias economicamente viáveis para o aproveitamento energético da biomassa residual de cana gerados no processo de colheita mecânica;
- Desenvolver e adaptar tecnologias para a produção de etanol celulósico, buscando a otimização das novas tecnologias.

4.3.3 CO-PRODUTOS (BIOETANOL)

- Aprimorar técnicas, equipamentos e processos para a gaseificação de biomassa, visando o aumento da eficiência na obtenção de energia elétrica, térmica e outras;
- Avaliar os impactos ambientais e a utilização de co-produtos da produção do açúcar e etanol como: aproveitamento da biomassa para geração de energia, fertilizantes, entre outras possibilidades;
- Bioprospecção microbiana para geração de produtos biotecnológicos a partir de resíduos da indústria sucroenergética;
- Elaborar estudos para a maximização dos sistemas de interação das co-geradoras com as redes de distribuição de energia elétrica.



RESULTADOS ESPERADOS PARA O EIXO

Obtensão de recomendações técnicas para a expansão ordenada e competitiva da cana-de-açúcar em MS, contemplando:

- Zoneamento Agrícola e Ambiental;
- Sistema de Produção;
- Programa de Melhoramento para a região;
- Aumento da produtividade, teor de sacarose e rendimento industrial;
- Introdução de novas características desejáveis por meio de técnicas de biologia avançada;
- Colheita mecânica de cana crua;
- Controle biológico no manejo integrado de pragas;
- Fixação biológica de nitrogênio;
- Rotação de culturas na reforma de canaviais;
- Eficiência logística.

Geração de produtos e processos inovadores envolvidos em:

- Aumento do rendimento industrial de etanol;
- Maior eficiência de leveduras produtoras de etanol;
- Melhor aproveitamento energético de resíduos gerados pela colheita mecânica;
- Produção de etanol celulósico;
- Gaseificação de biomassa residual;
- Aproveitamento da biomassa na geração de energia, fertilizantes, entre outros;
- Obtenção de produtos biotecnológicos a partir dos resíduos industriais;
- Maximização dos sistemas de integração das co-geradoras com as redes de distribuição de energia elétrica.

BIOETANOL

4. EIXOS ESTRUTURANTES E SEUS OBJETIVOS ESPECÍFICOS

4.4 EIXO 4: FLORESTAS ENERGÉTICAS E OUTRAS FONTES POTENCIAIS DE BIOMASSA

4.4.1 MATÉRIA-PRIMA (FLORESTAS ENERGÉTICAS E OUTRAS FONTES DE BIOMASSA)

- Estabelecer as indicações técnicas e desenvolver o sistema de produção para as culturas florestais e outras fontes potenciais de biomassa. Abordando estudos sobre manejo da água, do solo e fitossanitário, colheita, pós-colheita e armazenamento;
- Estabelecer programas de melhoramento genético de espécies florestais e outras fontes potenciais de biomassa para MS, integrado com os principais programas existentes no país;
- Prospear e domesticar espécies florestais nativas e outras fontes potenciais de biomassa, com potencial para produção de bioenergia, visando diversificar a base de suprimento;
- Desenvolver e adaptar bases de dados e ferramentas em sistema de informação geográfica e floresta de precisão que possibilitem o eficiente planejamento e gerenciamento de florestas energéticas e outras fontes potenciais de biomassa.

4.4.2 PROCESSAMENTO (FLORESTAS ENERGÉTICAS E OUTRAS FONTES POTENCIAIS DE BIOMASSA)

- Desenvolver estudos em gaseificação e combustão da biomassa dos produtos e resíduos vegetais;
- Desenvolver estudos de viabilidade e de processos de integração da produção de biomassa florestal e outras fontes vegetais com as usinas de açúcar e álcool, visando suprir os sistemas de co-geração na entressafra da cana-de-açúcar;
- Desenvolver processos para aumentar a eficiência energética na obtenção de carvão e o melhor aproveitamento dos resíduos da combustão (produtos gasosos condensáveis, finos de carvão);

- Desenvolver e adaptar processos para a conversão lignocelulósica a etanol, termoconversão de biomassa em bio-óleo e gás de síntese e produção de combustíveis líquidos sintéticos de segunda geração (processo de Fischer-Tropsch);

4.3.3 CO-PRODUTOS E RESÍDUOS (FLORESTAS ENERGÉTICAS E OUTRAS FONTES POTENCIAIS DE BIOMASSA)

- Avaliar os impactos ambientais e a utilização de co-produtos do processamento de espécies vegetais como: aproveitamento da biomassa para geração de energia, fertilizantes, entre outras possibilidades;
- Monitoramento, minimização, reúso, tratamento, armazenamento e destino final de resíduos oriundos dos processos (particulados, emissões e efluentes).





RESULTADOS ESPERADOS PARA O EIXO

Obtensão das recomendações técnicas para a exploração racional de florestas energéticas e outras fontes potenciais de biomassa em MS, envolvendo:

- Zoneamento Agrícola e Ambiental;
- Sistema de Produção;
- Bancos de Germoplasma;
- Programas de Melhoramento;
- Recomendações para o extrativismo sustentável;
- Ferramentas de florestas precisão;
- Identificação e mensuração dos impactos econômicos, sociais e ambientais, assim como recomendação de estratégias de mitigação.

Geração de produtos e processos inovadores envolvidos em:

- Gaseificação e combustão de biomassa residual de ecossistemas naturais, agrícolas e urbanos;
- Integração da produção sucroenergética, florestal, agropastoril e silvipastoril com vista à produção integrada e diversificada de bioenergia;
- Sistemas mais eficientes para produção de carvão vegetal;
- Conversão lignocelulósica a etanol; termoconversão de biomassa em bio-óleo e gás de síntese e produção de combustíveis líquidos sintéticos de segunda geração (processo de Fischer-Tropsch),
- Aproveitamento da biomassa na geração de energia, fertilizantes, entre outros.

FLORESTAS ENERGÉTICAS E OUTRAS FONTES POTENCIAIS DE BIOMASSA

4. EIXOS ESTRUTURANTES E SEUS OBJETIVOS ESPECÍFICOS

4.5 EIXO 5: BIOMASSA RESIDUAL E BIOGÁS

4.5.1 MATÉRIA-PRIMA (BIOMASSA RESIDUAL E BIOGÁS)

- Avaliar o potencial energético da biomassa residual de ecossistemas naturais, agrícolas e urbanos e suas formas de aproveitamento como produto (energia, alimentos, fertilizantes, novos materiais, carvão vegetal, entre outros);
- Desenvolver, adaptar e disponibilizar uma base de dados que possibilite o eficiente planejamento e gerenciamento de resíduos para transformação em energia e outros produtos;
- Desenvolver, adaptar e disponibilizar ferramentas para tratamento da base de dados tais como: sistema de informação geográfica, modelagem, simulação e outros;
- Avaliar impactos econômico, ambiental e social do aproveitamento dos resíduos identificados com potencial para transformação em energia e outros produtos.

4.5.2 PROCESSAMENTO (BIOMASSA RESIDUAL E BIOGÁS)

- Avaliar e/ou desenvolver formas alternativas para produção de energia e outros produtos a partir de resíduos resultantes de atividades nos ecossistemas naturais, agrícolas e urbanos;
- Realizar estudos abrangendo a cinética de digestão anaeróbica a partir de resíduos de origem animal (em especial a suinocultura) e vegetal (em especial da cultura da cana-de-açúcar), visando determinar a quantidade e qualidade do biogás produzido;
- Estabelecer bases para o planejamento do aproveitamento energético do biogás produzido por meio da Geração Distribuída;
- Realizar pesquisa e desenvolvimento para otimizar o processo de biogestão de biomassa residual vegetal ou animal;
- Desenvolver e adaptar sistemas de purificação e tratamento do biogás, visando melhorar sua qualidade energética, reduzir efeitos corrosivos e outros efeitos indesejáveis;
- Desenvolver e adaptar sistemas para uso local do biogás a

baixa pressão para processos de aquecimento, cocção, refrigeração, fertirrigação de culturas agrícolas e outros;

- Desenvolver e adaptar máquinas térmicas (motores de combustão, turbinas a gás, queimadores industriais, caldeiras e similares), máquinas elétricas (geradores e afins) e outros equipamentos tendo como fonte de energia o biogás ou a biomassa residual (material sólido na forma briquetes, peletes ou carvão vegetal);
- Desenvolver e adaptar equipamentos para a compressão, transporte e armazenamento, visando o uso de biogás derivado de Estações de Tratamento de Efluentes (ETEs) na frota automotiva urbana;
- Desenvolver e adaptar processos e métodos de densificação (briquetagem, peletização), gaseificação, pirólise, combustão e outros, para transformação e aproveitamento da biomassa residual em biorefinarias;
- Desenvolver estudos de processos de combustão, gaseificação e pirólise da biomassa residual de produtos vegetais e animais.

4.5.3 CO-PRODUTOS E RESÍDUOS (BIOMASSA RESIDUAL E BIOGÁS)

Desenvolver e adaptar tecnologias para o aproveitamento de resíduos diversos para a produção de: energia, alimentos, fertilizantes, novos materiais, carvão vegetal, briquetes, peletes, entre outros.

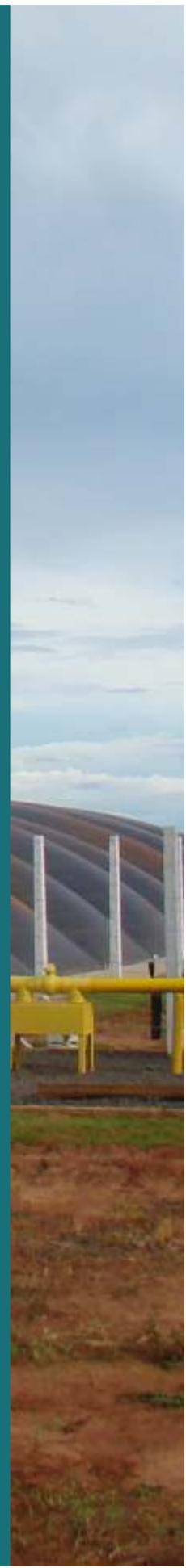
Avaliar os riscos de contaminação dos solos (por exemplo, capacidade de suporte de acordo com a classe do solo), do ar (gases de combustão, material particulado e outros) e das águas superficiais e do lençol freático, pelo descarte intensivo de resíduos diversos no meio ambiente.

Desenvolver e adaptar tecnologias para o aproveitamento de resíduos diversos com risco sanitário e ambiental para a transformação do resíduo em energia.

Desenvolver estudos e avaliar impactos ambientais provenientes dos resíduos das diversas cadeias produtivas da bioenergia.

Avaliar o uso de fertilizantes diversos na nutrição de plantas, determinando os seus limites ótimos de uso em culturas anuais, pastagens e florestais.

Desenvolver e avaliar a utilização dos resíduos orgânicos para a produção de fertilizantes organo-minerais e outros produtos.



4. EIXOS ESTRUTURANTES E SEUS OBJETIVOS ESPECÍFICOS

4.5 EIXO 5: BIOMASSA RESIDUAL E BIOGÁS

4.5.1 MATÉRIA-PRIMA (BIOMASSA RESIDUAL E BIOGÁS)

- Avaliar o potencial energético da biomassa residual de ecossistemas naturais, agrícolas e urbanos e suas formas de aproveitamento como produto (energia, alimentos, fertilizantes, novos materiais, carvão vegetal, entre outros);
- Desenvolver, adaptar e disponibilizar uma base de dados que possibilite o eficiente planejamento e gerenciamento de resíduos para transformação em energia e outros produtos;
- Desenvolver, adaptar e disponibilizar ferramentas para tratamento da base de dados tais como: sistema de informação geográfica, modelagem, simulação e outros;
- Avaliar impactos econômico, ambiental e social do aproveitamento dos resíduos identificados com potencial para transformação em energia e outros produtos.

4.5.2 PROCESSAMENTO (BIOMASSA RESIDUAL E BIOGÁS)

- Avaliar e/ou desenvolver formas alternativas para produção de energia e outros produtos a partir de resíduos resultantes de atividades nos ecossistemas naturais, agrícolas e urbanos;
- Realizar estudos abrangendo a cinética de digestão anaeróbica a partir de resíduos de origem animal (em especial a suinocultura) e vegetal (em especial da cultura da cana-de-açúcar), visando determinar a quantidade e qualidade do biogás produzido;
- Estabelecer bases para o planejamento do aproveitamento energético do biogás produzido por meio da Geração Distribuída;
- Realizar pesquisa e desenvolvimento para otimizar o processo de biogestão de biomassa residual vegetal ou animal;
- Desenvolver e adaptar sistemas de purificação e tratamento do biogás, visando melhorar sua qualidade energética, reduzir efeitos corrosivos e outros efeitos indesejáveis;
- Desenvolver e adaptar sistemas para uso local do biogás a

baixa pressão para processos de aquecimento, cocção, refrigeração, fertirrigação de culturas agrícolas e outros;

- Desenvolver e adaptar máquinas térmicas (motores de combustão, turbinas a gás, queimadores industriais, caldeiras e similares), máquinas elétricas (geradores e afins) e outros equipamentos tendo como fonte de energia o biogás ou a biomassa residual (material sólido na forma briquetes, peletes ou carvão vegetal);
- Desenvolver e adaptar equipamentos para a compressão, transporte e armazenamento, visando o uso de biogás derivado de Estações de Tratamento de Efluentes (ETEs) na frota automotiva urbana;
- Desenvolver e adaptar processos e métodos de densificação (briquetagem, peletização), gaseificação, pirólise, combustão e outros, para transformação e aproveitamento da biomassa residual em biorefinarias;
- Desenvolver estudos de processos de combustão, gaseificação e pirólise da biomassa residual de produtos vegetais e animais.

4.5.3 CO-PRODUTOS E RESÍDUOS (BIOMASSA RESIDUAL E BIOGÁS)

Desenvolver e adaptar tecnologias para o aproveitamento de resíduos diversos para a produção de: energia, alimentos, fertilizantes, novos materiais, carvão vegetal, briquetes, peletes, entre outros.

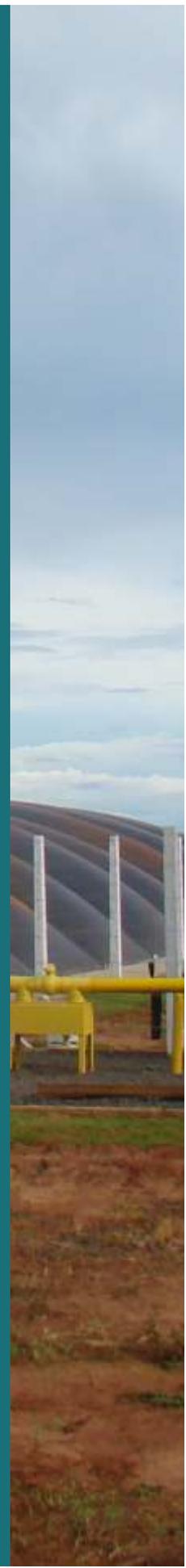
Avaliar os riscos de contaminação dos solos (por exemplo, capacidade de suporte de acordo com a classe do solo), do ar (gases de combustão, material particulado e outros) e das águas superficiais e do lençol freático, pelo descarte intensivo de resíduos diversos no meio ambiente.

Desenvolver e adaptar tecnologias para o aproveitamento de resíduos diversos com risco sanitário e ambiental para a transformação do resíduo em energia.

Desenvolver estudos e avaliar impactos ambientais provenientes dos resíduos das diversas cadeias produtivas da bioenergia.

Avaliar o uso de fertilizantes diversos na nutrição de plantas, determinando os seus limites ótimos de uso em culturas anuais, pastagens e florestais.

Desenvolver e avaliar a utilização dos resíduos orgânicos para a produção de fertilizantes organo-minerais e outros produtos.



RESULTADOS ESPERADOS PARA O EIXO

Geração de conhecimentos e formação de bases de dados para o eficiente planejamento e gerenciamento de resíduos, contendo informações sobre:

- Potencial energético de biomassa residual de ecossistemas naturais, agrícolas e urbanos;
- Disponibilidade e distribuição espacial da biomassa residual e biogás;
- Avaliação Ambiental Estratégica do aproveitamento da biomassa residual e biogás.

Geração de produtos e processos inovadores envolvidos em: Uso local de biogás a baixa pressão e Geração Distribuída;

- Formas alternativas para a produção de energia a partir de resíduos;
- Cinética de digestão anaeróbica de resíduos animais e vegetais;
- Aprimoramento de biodigestores;
- Desenvolvimento de sistemas de purificação e tratamento do biogás;
- Uso local de biogás a baixa pressão;
- Desenvolvimento e adaptação de máquinas térmicas, elétricas e outros equipamentos a biogás e biomassa sólida (briquetes, peletes e carvão vegetal);
- Equipamentos para compressão, transporte e armazenamento de biogás e biomassa residual;
- Densificação e processamento da biomassa residual;
- Combustão, gaseificação e pirólise da biomassa residual de produtos vegetais e animais;
- Avaliação de riscos de contaminação dos solos, do ar e das águas;
- Aproveitamento de resíduos diversos com riscos sanitários e ambientais;
- Produção de fertilizantes organominerais.

BIOMASSA RESIDUAL E BIOGÁS







bioenergija

ms



Realização:



Apoio:

