

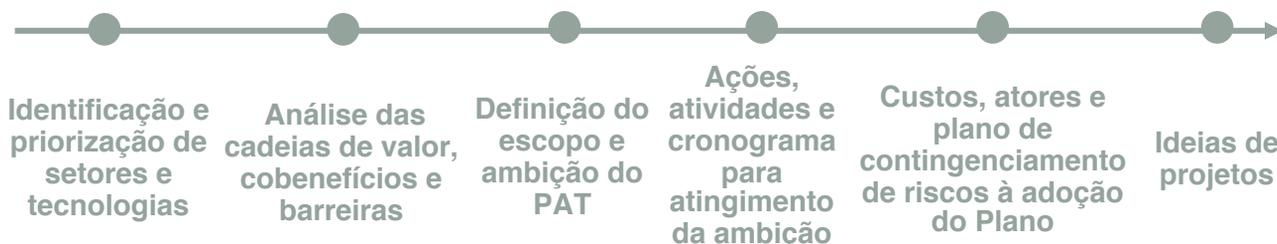
IMPULSIONANDO A AGENDA CLIMÁTICA NO BRASIL

Projeto TNA_BRAZIL

Iniciado em 2018, o projeto “**Avaliação das Necessidades Tecnológicas para Implementação de Planos de Ação Climática no Brasil**” (TNA_BRAZIL) é fruto de uma **parceria entre** o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações com o Green Climate Fund (GCF) e o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA).

O projeto TNA_BRAZIL objetiva elaborar Planos de Ação Tecnológica (PAT) para maior difusão e desenvolvimento, preferencialmente com incremento de conteúdo local, bem como aprimorar capacidades para acesso a financiamento nas tecnologias priorizadas setorialmente.

A construção dos PATs envolveu as seguintes etapas:



Os **12 pacotes tecnológicos priorizados** foram definidos por múltiplos atores, com base em critérios tecnológicos, físicos, socioeconômicos e institucionais.

Setor de agricultura, florestas e outros usos da terra	Setores do sistema energético
Agricultura de precisão	Fogões solares fotovoltaicos por indução
Melhoramento genético animal na pecuária bovina de corte	Veículos híbridos flex
Silvicultura e melhoramento de espécies nativas	Veículo a pilha a combustível a etanol
Silvicultura com plantios mistos para restauração	Indústria 4.0
Monitoramento por satélite	Materiais inovadores para cimento
	Energia solar fotovoltaica flutuante
	Aproveitamento de resíduos agrícolas e agroindustriais



Agricultura de precisão

A agricultura de precisão é um conjunto de tecnologias que aumentam o retorno econômico e reduzem impacto ambiental, ou seja, tornam a agricultura mais precisa e eficiente. Estas tecnologias podem incluir: i) sensoriamento remoto (imagens captadas por aeronaves e satélites); ii) sensoriamento proximal de plantas, solo, distância e qualidade do produto; iii) softwares específicos que armazenam e tratam dados para tomada de decisão sobre o preparo do solo, plantio, irrigação, aplicação eficiente de fertilizantes e corretivos; entre outras.

Contexto

Baixa conectividade, disponibilidade de interfaces e segurança de dados

Baixo conteúdo local das tecnologias

Alto custo dos equipamentos com maior conteúdo tecnológico

Sistemas autônomos inacessíveis

Prontidão tecnológica pré-operação em toda extensão e alcance (TRL 8)

Baixa percepção de valor por pequenos e médios agricultores

Benefícios esperados

Poder público	Setor privado	Sociedade
Contribuição para acordos climáticos globais	Melhor preparo do solo, sementeira e irrigação	Redução no preço de alimentos
Produção de tecnologia nacional	Competitividade para o agronegócio	Uso eficiente de recursos naturais e agrotóxicos
Potencial para registro de novas patentes	Democratização das tecnologias	Fomento à formação em agricultura de precisão

Ambição do plano de ação

Criar uma rede de agricultura de precisão para fomentar o seu desenvolvimento, inovação e a difusão no país, capacitando e disseminando suas técnicas até 2030

Resultados diretos

400 mil

tCO₂e mitigados até 2030

1.000

produtores rurais capacitados

Agricultura de precisão

Ações do PAT



1. Criação de uma Rede para promover o desenvolvimento, inovação e difusão da agricultura de precisão.



2. Fomento ao desenvolvimento, inovação e difusão de tecnologias da agricultura de precisão



3. Capacitação e disseminação para o desenvolvimento de técnicas e práticas da agricultura de precisão

Atores a serem envolvidos	Modalidades de suporte disponíveis
Setor público e privado; agentes financiadores; associações e entidades representativas de AP e de produtores rurais; associações e institutos de formação profissional agrícola; instituições de fomento à inovação; centros de pesquisa; universidades; fabricantes e fornecedores de tecnologia de AP; e prestadoras de serviços em AP.	Empréstimos não reembolsáveis
	Assistência técnica
	Empréstimos reembolsáveis

No Guia Eletrônico das Opções de Financiamento para as Tecnologias Priorizadas do Projeto TNA_Brazil há informações detalhadas das modalidades disponíveis e passo a passo para acessá-las. Clique no ícone ao lado para ser direcionado.



Melhoramento genético animal na pecuária bovina de corte

O melhoramento genético animal (MGA) aplicado na pecuária bovina é uma tecnologia que permite modificar a composição genética dos rebanhos ao longo das gerações, visando a produção de animais mais adequados ao ambiente de criação e às exigências do mercado. A tecnologia envolve o uso de chips e sistemas computacionais para monitoramento de animais que apresentem as características de interesse, gerando um banco de dados para auxiliar na evolução genética dos rebanhos. Posteriormente, os dados podem ser utilizados na definição de acasalamentos e na comercialização de material genético.

Contexto

Diferenças entre os sistemas de produção no Brasil

Falta de integração e agilidade entre os agentes envolvidos em programas de melhoramento genético animal

Falta de conhecimento da importância econômica das características

Nível de prontidão tecnológica dos objetivos de seleção testados, qualificados e demonstrados (TRL 8)

Benefícios esperados

Poder público	Setor privado	Sociedade
Contribuição para o cumprimento de acordos climáticos globais	Apropriação de material genético nacional de qualidade	Geração de emprego e renda na cadeia produtiva
Mapeamento do material genético nacional de qualidade	Aumento da resiliência do rebanho à mudança do clima	Redução do impacto ambiental, principalmente a pegada de carbono da carne bovina
Redução da dependência de tecnologias importadas (softwares)	Aumento da rentabilidade por ganhos em produtividade e acesso a mercados internacionais exigentes	Redução da pressão da atividade por novas áreas de pastagem

Ambição do plano de ação

Desenvolver uma plataforma para integração, disseminação, capacitação e análise de dados econômicos, zootécnicos, genealógicos e genótipos da pecuária bovina de corte até 2030

Resultados diretos

Mitigação de 10% das emissões da pecuária bovina ou 35 MtCO₂ em 2030

Melhoramento genético animal na pecuária bovina de corte

Ações do PAT



1. Caracterização produtiva e econômica da bovinocultura de corte



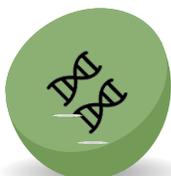
4. Quantificação dos benefícios econômicos do MGA



2. Caracterização da demanda e da oferta de material genético para produção de carne bovina



5. Desenvolvimento de plataforma para integração, análise de dados e geração de relatórios de MGA



3. Caracterização dos recursos genéticos disponíveis



6. Disseminação, capacitação e sensibilização de técnicos e produtores para uso de MGA

Atores a serem envolvidos

Empresas de pesquisa, assessoria e consultoria em gestão agropecuária; órgãos de governo; agências de fomento; institutos de estatísticas e grupos de pesquisa ligados à bovinocultura de corte; confederações e associações de criadores/produtores e cooperativas; programas de melhoramento genético independentes; instituições de ensino e pesquisa; produtores comerciais; laboratórios de genotipagem; e empresas de desenvolvimento de sistemas e softwares.

Modalidades de suporte disponíveis

Empréstimos não reembolsáveis

Assistência técnica

No Guia Eletrônico das Opções de Financiamento para as Tecnologias Priorizadas do Projeto TNA_Brazil há informações detalhadas das modalidades disponíveis e passo a passo para acessá-las. Clique no ícone ao lado para ser direcionado.



Silvicultura e melhoramento genético de espécies nativas

A silvicultura é o processo de produção de árvores em escala industrial e comercial e para as espécies nativas terem competitividade com espécies exóticas, é necessário que essas espécies sejam modificadas geneticamente, aumentando produtividade e qualidade. O ponto de partida para se alcançar tal desenvolvimento é a implementação de programas de melhoramento genético e de manejo das espécies arbóreas com potencial econômico e, a partir destes, obter sementes com qualidade genética para atender as demandas das indústrias do setor florestal em um contexto de sustentabilidade.

Contexto

Rejeição das madeiras juvenis produzidas pelo sistema de silvicultura de árvores nativas

Longo prazo para o alcance de ganhos em produtividade

Alto custo para implementação de programas de melhoramento florestal

Baixo nível de confiança dos empreendedores por insuficiência de conteúdo tecnológico

Nível de prontidão tecnológica de validação apenas de conceito em laboratório de melhoramento genético de nativas (TRL 3)

Benefícios esperados

Poder público	Setor privado	Sociedade
Contribuição para o cumprimento de acordos climáticos globais	Ganhos de produtividade pela implementação de tecnologias modernas	Inserção dos pequenos proprietários rurais na cadeia produtiva de produtos madeiros, aumentando emprego e renda em áreas de baixo IDH
Fortalecimento de instituições de ensino que desenvolvem esta tecnologia	Melhoria de qualidade dos produtos	Recomposição de vegetação nativa e conservação da biodiversidade
Desenvolvimento de conhecimento e qualificação profissional em espécies nativas brasileiras em detrimento de exóticas, promovendo o desenvolvimento sustentável	Maior competitividade no mercado internacional de produtos madeiro e não madeiro	Ampliação do estoques de carbono e restabelecimento de serviços ecossistêmicos (água, fauna)

Ambição do plano de ação

Implantar programas de melhoramento genético de pelo menos dez espécies de biomas brasileiros e desenvolver tecnologias em sinergia com os genótipos a serem selecionados, tornando empreendimentos florestais economicamente viáveis até 2030

Resultados diretos

Contribuir para a recomposição de

9,3 milhões de ha de vegetação nativa e para a mitigação de

33 MtCO₂e
até 2030

Silvicultura e melhoramento genético de espécies nativas

Ações do PAT



1. Avaliação das propriedades tecnológicas e aceitação do mercado



4. Desenvolvimento de estudos de sementes e mudas para aumento de desempenho



2. Implantação de testes combinados de procedência / progênies por meio de unidades experimentais



5. Definição de programas específicos de nutrição mineral de mudas no viveiro e de árvores no campo



3. Implantar os pomares de produção de sementes



6. Estabelecimento de estratégias silviculturais e de melhoramento genético



7. Desenvolvimento e condução de planos de extensão e capacitação

Atores a serem envolvidos

Órgãos de governo e fomento; Empresas de pesquisa no setor agroflorestal; Instituições, institutos, fundações e associações de ensino e incentivo à pesquisa localizados nos biomas da Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica e Caatinga; Empresas de capacitação e formação no setor florestal e de transformação madeireira; Associações, fundações, cooperativas e empresas do setor

Modalidades de suporte disponíveis

Empréstimos não reembolsáveis

Assistência técnica

No Guia Eletrônico das Opções de Financiamento para as Tecnologias Priorizadas do Projeto TNA_Brazil há informações detalhadas das modalidades disponíveis e passo a passo para acessá-las. Clique no ícone ao lado para ser direcionado.



Silvicultura com plantios mistos para restauração

A tecnologia combina espécies exóticas e nativas, tanto para conservação florestal, como para produção, por meio de Sistemas Agroflorestais (SAF). Diversos processos devem ser alterados e implementados para viabilizar a utilização dessa tecnologia, dentre eles: mapeamento topográfico com tecnologia de sensoriamento remoto; desenvolvimento de técnicas de zoneamento de áreas aptas aos plantios mistos de acordo com o Cadastro Ambiental Rural (CAR) e Plano de Regularização Ambiental (PRA); implantação de viveiros de mudas; e uso de implementos agrícolas para preparo do solo, plantio e colheita e posterior escoamento de acordo com a demanda do mercado.

Contexto

Burocratização nos trâmites e complexidade nas legislações federal, estadual e municipal

Baixo nível de investimento na pesquisa, pouca bibliografia e resultados relatados

Limitação de uso de exóticas para propriedades de até quatro módulos fiscais

Reposição florestal preferencialmente com nativas

Dificuldade de acesso a equipamentos, alto custo de insumo, transporte e implantação

Pequeno raio logístico viável para recepção de insumos e suprimentos e para envio dos produtos

Limitação de uso de exóticas para propriedades de até quatro módulos fiscais

Benefícios esperados

Poder público

Setor privado

Sociedade

Contribuição para o cumprimento de ações de acordos climáticos globais

Geração de renda através da produção e comercialização de produtos relacionados

Geração de emprego e renda na cadeia produtiva, em regiões de baixo IDH, através do desenvolvimento da agricultura familiar e de subsistência em áreas de plantio misto

Desenvolvimento de áreas rurais através de programas de extensão para formação de associações e cooperativas

Potencial geração de receitas através do desenvolvimento de um mercado de créditos de carbono (pagamento por serviços ambientais)

Conservação da biodiversidade e melhoria das condições ambientais para a comunidade no entorno

Ambição do plano de ação

Resultados diretos

Até 2030, construir institucionalmente e validar em campo sistemas mistos eficientes do ponto de vista ecológico, econômico e regulatório desenvolvidos com a finalidade de restaurar diferentes biomas e ambientes protegidos.

9,3 milhões

hectares de vegetação nativa recomposta até 2030

9,5 MtCO₂

mitigados em 2030

Silvicultura com plantios mistos para restauração

Ações do PAT



1. Elaboração, aperfeiçoamento e disseminação institucional de instrumentos regulatórios, infra legais e de pesquisa



2. Validação em campo de sistemas mistos eficientes do ponto de vista ecológico, econômico e regulatório para os diferentes tipos de biomas



3. Incentivo ao desenvolvimento da silvicultura com plantios mistos para restauração a fim de minimizar os custos e tornar a produção mais eficiente

Atores a serem envolvidos	Modalidades de suporte disponíveis
Órgão do governo (ministérios, institutos, fundações, secretarias, agências e empresas públicas); Confederações nacionais da agricultura e pecuária; ONGs; Instituições de fomento federais e estaduais; Universidades, institutos e centros de pesquisa; e associações e cooperativas do setor agroflorestal.	Empréstimos não reembolsáveis
	Assistência técnica

No Guia Eletrônico das Opções de Financiamento para as Tecnologias Priorizadas do Projeto TNA_Brazil há informações detalhadas das modalidades disponíveis e passo a passo para acessá-las. Clique no ícone ao lado para ser direcionado.



Monitoramento por satélite

Os sistemas de monitoramento por satélite possibilitam a obtenção de informações de certa área por meio da captação de imagens aéreas. Estas imagens podem indicar se a área possui cobertura vegetal nativa ou exótica, se está degradada, se possui atividade agrícola ou outras, indicando características específicas de cada paisagem. Engloba o monitoramento dos principais elementos da paisagem e atividades do meio rural, com foco no monitoramento do desmatamento, restauração florestal e agricultura de precisão.

Contexto

Pouco uso da tecnologia principalmente pelos pequenos e médios produtores, assim como agentes públicos municipais

Falta de estratégia nacional integrada para desenvolvimento de sistemas de monitoramento

Pouco investimento em pesquisa de base e aplicada

Falta aplicação de dados dos sistemas de monitoramento para gerar inteligência territorial

Sistema de monitoramento consolidado (TRL 9)

Benefícios esperados

Poder público	Setor privado	Sociedade
Contribuição para o cumprimento de acordos climáticos globais	Melhor planejamento territorial por agentes privados	Geração de empregos e renda ao incentivar a restauração do solo
Contribuir para a diminuição do desmatamento ilegal, através de melhor fiscalização	Maior produtividade agropecuária nas propriedades rurais devido ao suporte à agricultura de precisão	Ganhos de produtividade pela otimização do uso do solo
Maior qualidade dos dados e planejamento territorial por agentes públicos		Manutenção e restauração de ecossistemas
Ampliação da difusão do sistema de inteligência territorial	Apoio ao cumprimento do Código Florestal	Adequação de propriedades ao Código Florestal, restauração florestal e percepção de seus benefícios locais

Ambição do plano de ação

Desenvolver, até 2030, sistema de monitoramento que a partir do uso de imagens de alta resolução (< 5 metros) irá fornecer dados anuais de cobertura e uso da terra em pelo menos dois biomas (Amazônia e Cerrado) nas categorias: vegetação nativa, vegetação secundária, pastagens, e culturas agrícolas

Resultados diretos

Ampliação e difusão do sistema de inteligência territorial

48 MtCO₂

em potencial mitigação em 2030

Monitoramento por satélite

Ações do PAT



1. Criação de comitê para estabelecimento de critérios técnicos para harmonização de sistemas de monitoramento por satélite e de uso e cobertura da terra



4. Desenvolvimento e disponibilização de sistema de inteligência territorial para apoiar a implementação do Código Florestal e a intensificação da agropecuária



2. Desenvolvimento e validação de classificação automática supervisionada de monitoramento de uso e cobertura da terra por satélites



5. Capacitação e disseminação do uso de sistemas de monitoramento e de inteligência territorial



3. Desenvolvimento e disponibilização de sistema de monitoramento de alta resolução

Atores a serem envolvidos	Modalidades de suporte disponíveis
Órgãos de governo; institutos de pesquisa; agências de fomento; institutos dedicados à estatística, geografia e assuntos espaciais; confederações e empresas públicas de pesquisas relacionadas à agropecuária; tecnologia e inovação industrial; Universidades e pesquisadores convidados; organismos de financiamento multilaterais; associações e representantes estaduais de meio ambiente; e associações, empresas e iniciativas de meio ambiente.	Empréstimos não reembolsáveis
	Assistência técnica

No Guia Eletrônico das Opções de Financiamento para as Tecnologias Priorizadas do Projeto TNA_Brazil há informações detalhadas das modalidades disponíveis e passo a passo para acessá-las. Clique no ícone ao lado para ser direcionado.



Fogões solares fotovoltaicos com indução

Os fogões solares com indução são equipamentos para cozimento de alimentos através de um sistema que integra placas fotovoltaicas (FV), baterias e placas de indução que, em contato com a panela, geram calor para cocção. Esta tecnologia permite maior autonomia e flexibilidade em relação a outros fogões solares, possibilitando que estes equipamentos possam ser utilizados em períodos sem disponibilidade de energia solar.

Contexto

Ausência de mercado com cadeias de valor constituídas para a tecnologia

Resistência cultural associada a mudanças no padrão de cocção

Custo dos equipamentos adicionais ao fogão de indução (painéis FV e bateria)

Desconhecimento dos benefícios da tecnologia

Nível de prontidão tecnológica de protótipo demonstrador em ambiente de produção (TRL 6)

Falta de capacitação para a utilização do fogão solar FV com indução

Benefícios esperados

Poder público	Setor privado	Sociedade
Produção de energia renovável	Oportunidade para desenvolvimento de projeto de impacto para a base da pirâmide social	Benefícios à saúde humana pela menor inalação de materiais particulados e gases poluentes
Aumento da segurança energética para populações de baixa renda		Possibilidade de empreendedorismo social com geração de emprego e renda
Redução de gastos com saúde pública pela substituição de fogões a lenha	Desenvolvimento tecnológico empresarial através de subvenções	Redução na demanda de lenha, com impactos positivos sobre remanescentes florestais

Ambição do plano de ação

Desenvolver e aplicar piloto de protótipos de fogões solares com indução em edificações domiciliares localizadas em regiões com elevado índice de cocção a partir de biomassa tradicional

Resultados diretos

Aumento na utilização de
Energia Limpa

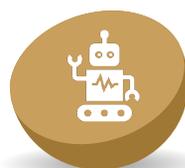
Potencial de mitigação de
6.000 KgCO₂
por ano/residência

Fogões solares fotovoltaicos com indução

Ações do PAT



1. Definição do design do fogão solar fotovoltaico e identificação de localidades para aplicação piloto



2. Desenvolvimento e teste do protótipo do sistema de fogão solar FV com indução



3. Aplicação e disseminação dos resultados do piloto de fogão solar FV com indução

Atores a serem envolvidos	Modalidades de suporte disponíveis
Órgãos e agências de governo e empresas públicas; prefeitura e associações de moradores; agências de fomento; Universidades e institutos de pesquisa; empresas e associações do setor fotovoltaico; institutos de pesquisa; provedoras de soluções em capacitação de recursos de humanos; públicos; e bancos, fundos, iniciativas e instituições de apoio financeiro.	Empréstimos não reembolsáveis
	Assistência técnica

No Guia Eletrônico das Opções de Financiamento para as Tecnologias Priorizadas do Projeto TNA_Brazil há informações detalhadas das modalidades disponíveis e passo a passo para acessá-las. Clique no ícone ao lado para ser direcionado.



Veículos híbridos flex

Veículos híbridos são aqueles compostos por um motor a combustão e outro elétrico. No caso dos híbridos flex o motor a combustão pode ser abastecido com etanol, podendo ser potencialmente menos poluente. Em funcionamento, os dois motores são utilizados em conjunto quando em baixa rotação/velocidade, e em alta rotação/velocidade apenas o motor a combustão é acionado, gerando eletricidade que carrega a bateria do motor elétrico, promovendo maior autonomia que o motor elétrico tradicional.

Contexto

Inexistência de padrões tecnológicos

Alto custo de investimento para a produção dos componentes veiculares

Baixo conteúdo local dos componentes veiculares

Validação da integração veicular de componentes apenas em ambiente de laboratório, ou de arranjos experimentais básicos de laboratório (TRL4)

Benefícios esperados

Poder público	Setor privado	Sociedade
Contribuição para o cumprimento de acordos climáticos globais	Tecnologia que empresas brasileiras podem ter vantagens competitivas (etanol)	Maior uso de energia limpa
		Redução da poluição em grandes cidades
Impulso ao desenvolvimento tecnológico da indústria automotiva brasileira	Acesso a mercados ambientalmente exigentes	Manutenção de empregos e renda do setor sucroenergético no longo prazo

Ambição do plano de ação

Desenvolver uma aplicação piloto de frota de ônibus híbrido flex para uma linha municipal até 2030

Resultados diretos

Ganhos de eficiência

redução no consumo de combustível

400 mil tCO₂

contribuição para a mitigação em 2030

Veículos híbridos flex

Ações do PAT



1. Seleção de município e características para aplicação da frota piloto



3. Elaboração do projeto do kit de hibridização e sua aplicação piloto



2. Constituição de startup para instalação de kits para conversão de ônibus (Sistema Integrador de Tecnologias – SIT)



4. Demonstração, divulgação de resultados e capacitação para manutenção e operação da frota

Atores a serem envolvidos	Modalidades de suporte disponíveis
Centros e institutos de pesquisa; concessionárias de ônibus; associações do setor de transportes e de fabricantes automotivos; incubadoras de empresas; sistema integrador de tecnologias; e agências governamentais e de fomento.	Empréstimos não reembolsáveis
	Empréstimos reembolsáveis
	Participação societária
	Assistência técnica

No Guia Eletrônico das Opções de Financiamento para as Tecnologias Priorizadas do Projeto TNA_Brazil há informações detalhadas das modalidades disponíveis e passo a passo para acessá-las. Clique no ícone ao lado para ser direcionado.



Veículos elétricos a pilha a combustível a etanol

Estes veículos possuem motores elétricos, mas, ao invés do abastecimento se dar diretamente por eletricidade, ele é feito por meio de uma pilha combustível que gera energia a partir do etanol, diretamente.

Contexto

Falta de consenso na tecnologia dominante de componentes para utilizar pilha a etanol direto

Falta de incentivo ao desenvolvimento tecnológico para comprovar a eficácia da tecnologia

Dificuldades de operação (capacidade, temperatura e tempo de uso)

Falta de conteúdo local e dependência do mercado internacional (célula combustível a hidrogênio)

Nível de prontidão tecnológica de prova de conceitos das funções críticas de forma experimental (TRL 3)

Inexistência de tecnologia dominante adaptada à realidade nacional (etanol)

Benefícios esperados

Poder público	Setor privado	Sociedade
Contribuição para o cumprimento de acordos climáticos globais	Diversificação de receitas para empresas do setor através do desenvolvimento de tecnologia limpa	Geração de empregos e renda e manutenção da competitividade do setor sucroenergético
Impulso ao desenvolvimento tecnológico da indústria automotiva brasileira	Ganho de eficiência em relação aos motores de combustão interna	Maior uso de energia limpa
Fortalecimento do etanol como alternativa limpa	Acesso a mercados ambientalmente exigentes através de tecnologia que empresas brasileiras podem ter vantagens competitivas	Redução da poluição em grandes cidades

Ambição do plano de ação

Amadurecer a tecnologia, levando-a à fase de demonstração de protótipo operacional até 2030, por meio de engenharia e produtização de pilha a combustível a etanol direto de óxido sólido

Resultados diretos

60%

de ganho em eficiência em relação aos motores de combustão interna

2,3 MtCO₂

potencial de mitigação em 2030

Veículos elétricos a pilha a combustível a etanol

Ações do PAT



1. Manufatura em escala laboratorial dos constituintes das células unitárias de pilha a combustível



3. Aumento de escala das atividades laboratoriais para semi-industrial, em parceria com empresas especializadas



2. Montagem e ativação dos empilhamentos, junto à integração com sistemas auxiliares do balanço de planta para confecção do primeiro protótipo



4. Montagem dos empilhamentos e sistemas auxiliares em veículos para teste piloto

Atores a serem envolvidos	Modalidades de suporte disponíveis
Centros de pesquisa e universidades; órgãos e instituições públicas; agências de fomento; e empresas do setor automobilístico.	Empréstimo não reembolsável
	Assistência técnica

No Guia Eletrônico das Opções de Financiamento para as Tecnologias Priorizadas do Projeto TNA_Brazil há informações detalhadas das modalidades disponíveis e passo a passo para acessá-las. Clique no ícone ao lado para ser direcionado.



Indústria 4.0

A **indústria 4.0** se caracteriza pelo desenvolvimento e aplicação de novas tecnologias que permitem a fusão do mundo físico e digital para integrar a cadeia produtiva. Estas tecnologias podem incluir Internet das Coisas (IoT, sigla em inglês), big data, inteligência artificial, impressão 3D e computação em nuvem.

Contexto

Baixa competência no desenvolvimento de hardwares, softwares e analytics	Força de trabalho insuficiente	Dificuldade na integração digital das empresas ao longo das cadeias produtivas
Conceito pouco difundido	Falta de cultura digital e treinamento	Lacunas de segurança visando a proteção de dados da indústria nacional
Validação de experimentos em tecnologias 4.0 em ambiente relevante (TRL 5)	Desconhecimento dos benefícios, regulamentos e normas técnicas das tecnologias 4.0	Ausência de padrões de interoperabilidade de dados

Benefícios esperados

Poder público	Setor privado	Sociedade
Impulso ao desenvolvimento tecnológico do parque industrial nacional	Competitividade perante concorrentes externos e desenvolvimento de novos modelos de negócios	Surgimento de novas atividades e profissões
Desenvolvimento de fornecedores domésticos para soluções tecnológicas	Aumento da produtividade no trabalho	Redução da poluição em grandes cidades
	Redução de custos, aumento da eficiência no uso de recursos e diminuição de resíduos	Uso mais eficiente de recursos naturais

Ambição do plano de ação

Implementar a Rede Tecnológica de Economia Circular e Indústria 4.0, que desenvolverá ações de pesquisa, desenvolvimento, inovação, capacitação e infraestrutura em técnicas e tecnologias da indústria 4.0 e da economia circular

Resultados diretos

10% à 20%
de redução no consumo de energia

11,8 MtCO₂
potencial mitigação em 2030

Indústria 4.0

Ações do PAT



1. Criação da Rede Tecnológica de Economia Circular e Indústria 4.0



3. Formação de recursos humanos com estímulo à competências e capacitação de Economia Circular e Indústria 4.0



2. Desenvolvimento de projetos demonstrativos em startups, pequenas, médias e grandes empresas



4. Promoção e difusão de regulamentos, normas técnicas e políticas públicas relacionadas à economia circular e indústria 4.0

Atores a serem envolvidos	Modalidades de suporte disponíveis
Órgãos de governo, agências reguladoras e agências de fomento; empresas provedoras de soluções tecnológicas; provedores de de soluções em formação de recursos humanos para o setor industrial; associações e empresas representativas da indústria; e Universidades, institutos e centros de pesquisa.	Empréstimos não reembolsáveis
	Empréstimos reembolsáveis
	Participação societária
	Assistência técnica

No Guia Eletrônico das Opções de Financiamento para as Tecnologias Priorizadas do Projeto TNA_Brazil há informações detalhadas das modalidade disponíveis e passo a passo para acessá-las. Clique no ícone ao lado para ser direcionado.



Materiais inovadores para cimento

A tecnologia busca desenvolver cimentos com menor pegada de carbono por meio da substituição ou redução do teor de clínquer na composição, por meio do emprego de matérias-primas alternativas, como escória granulada de alto-forno, cinzas volantes de carvão mineral, filer calcário e argilas calcinadas.

Contexto

Desconhecimento da disponibilidade de materiais cimentícios suplementares (MCS), como escória granulada de alto-forno, cinzas volantes de carvão mineral, filer calcário e argilas calcinadas

Inexistência dos arranjos produtivos e desconhecimento da viabilidade técnica e econômica para novos cimentos

Nível de prontidão tecnológica de prova de conceitos das funções críticas de forma experimental (TRL 3)

Rigidez e conservadorismo do setor para uso de novos materiais e baixa qualificação dos autoconstrutores

Baixa reatividade das adições ou materiais cimentícios suplementares

Benefícios esperados

Poder público	Setor privado	Sociedade
Contribuição para o cumprimento de acordos climáticos globais	Aumento da vida útil das reservas de calcário e aumento da demanda por matérias-primas renováveis para a cadeia de produção	Potencial aumento da oferta de cimento para a sociedade
Estímulo à pesquisa e inovação	Redução no consumo de combustíveis fósseis, custo de produção e ganho de competitividade	Redução do consumo de água e dos impactos na biodiversidade pela menor mineração de calcário

Ambição do plano de ação

Comprovar a viabilidade técnica, econômica e ambiental de um cimento inovador com teor de clínquer igual ou inferior a 50%, complementado com outras matérias-primas abundantes e de baixo custo até 2030

Resultados diretos

Redução de material particulado

NO_x e SO_x

Com melhoria na saúde humana e

6 MtCO₂

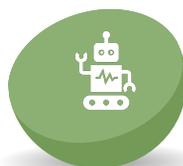
em potencial mitigação em 2030

Materiais inovadores para cimento

Ações do PAT



1. Quantificação e seleção de insumos elegíveis para substituição de clínquer no cimento



3. Avaliação técnica, econômica e ambiental do processo de produção dos cimentos inovadores desenvolvidos e testados



2. Desenvolvimento e teste de novas formulações de cimento com baixo teor de clínquer



4. Capacitação de pessoal da construção civil e disseminação sobre inovações em cimentos e em boas práticas para construção

Atores a serem envolvidos	Modalidades de suporte disponíveis
Confederações; sindicatos e associações setoriais de cimento e construção civil; empresas do setor; Universidades e institutos de pesquisa; provedores de atividades de formação técnica para a indústria; empresas do setor; e órgãos governamentais e instituições de fomento.	Empréstimos não reembolsáveis
	Assistência técnica

No Guia Eletrônico das Opções de Financiamento para as Tecnologias Priorizadas do Projeto TNA_Brazil há informações detalhadas das modalidades disponíveis e passo a passo para acessá-las. Clique no ícone ao lado para ser direcionado.



Energia solar fotovoltaica flutuante

O sistema solar fotovoltaico flutuante é uma adaptação da tecnologia de geração de energia fotovoltaica para aproveitamento energético de grandes extensões de superfícies aquáticas. A instalação de sistemas flutuantes difere-se de uma planta fotovoltaica tradicional pela necessidade de construção de uma estrutura flutuante, sistemas de ancoragem, cabeamento subaquático e a possibilidade de um inversor instalado nesta estrutura.

Contexto

Inexistência de inventário do potencial sustentável da fonte

Indefinição sobre as obrigações de gestão dos reservatórios

Desconhecimento da tecnologia e de seus benefícios

Nível de prontidão tecnológica de sistema totalmente completo, testado, qualificado e demonstrado (TRL 8)

Benefícios esperados

Poder público	Setor privado	Sociedade
Contribuição para o cumprimento de acordos climáticos globais	Ampliação da geração de energia em usinas hidrelétricas	Diminuição de possíveis conflitos para instalação de novas barragens devido à sinergia da geração fotovoltaica e hidrelétrica
Crescimento do potencial energético limpo e renovável na matriz energética brasileira sem novos impactos socioambientais relevantes	Aumento da eficiência energética em relação a usinas solares convencionais	Aumento da disponibilidade de energia
	Conversão de espaços inutilizados em fonte de receita	Aumento de disponibilidade de água devido à cobertura do espelho d'água

Ambição do plano de ação

Elaborar um inventário nacional de potencial de energia solar fotovoltaica flutuante, antecipando restrições, impactos e pontos críticos da tecnologia para reservatórios do país com diferentes características

Resultados diretos

Aumento da participação de **fontes renováveis** na matriz energética nacional

5,4 MtCO₂
em potencial de mitigação em 2030

Energia solar fotovoltaica flutuante

Ações do PAT



1. Coleta e tratamento de dados para reservatórios selecionados



4. Coleta de dados para reservatórios selecionados



2. Mapeamento preliminar e identificação de reservatórios promissores



5. Mapeamento e cálculo do potencial de geração de energia nos reservatórios selecionados



3. Especificação do recurso solar nos reservatórios selecionados



6. Elaboração do inventário e disponibilização digital

Atores a serem envolvidos	Modalidades de suporte disponíveis
Centros de pesquisa; universidades; órgãos governamentais responsáveis pelas temáticas ambiental, energética e geográfica; empresas públicas e privadas; concessionárias das UHEs; órgãos de fomento; e empresas do setor de geração de energia fotovoltaica e flutuadores de painéis.	Empréstimos não reembolsáveis
	Empréstimos reembolsáveis
	Assistência técnica

No Guia Eletrônico das Opções de Financiamento para as Tecnologias Priorizadas do Projeto TNA_Brazil há informações detalhadas das modalidades disponíveis e passo a passo para acessá-las. Clique no ícone ao lado para ser direcionado.



Aproveitamento de resíduos agrícolas e agroindustriais

Os resíduos agrícolas e agroindustriais podem ser reaproveitados por meio do processo de biodigestão, onde a matéria orgânica presente nos resíduos é decomposta em condições anaeróbias, produzindo biogás, para ser utilizado como biocombustível e para geração de eletricidade, e biofertilizante, rico em minerais para adubação do solo. O processo de co-digestão permite o aproveitamento do elevado potencial energético dos resíduos agropecuários para produção de biogás, tendo em vista a flexibilidade de utilizar diferentes matérias-primas agrícolas.

Contexto

Tecnologias de pré-tratamento inadequadas

Nível de validação em escala laboratorial (TRL 4)

Elevados custos operacionais, de manutenção e de capital

Indisponibilidade de dados gravimétricos de resíduos

Tecnologia para grande escala pouco difundida

Projetos de biodigestão com problemas na implementação

Sazonalidade dos resíduos agrícolas

Otimização de processos para utilização de diferentes substratos

Benefícios esperados

Poder público

Aumento da segurança e diversificação da matriz energética

Impacto positivo na balança comercial pela redução nos gastos com fertilizantes químicos importados

Estímulo à pesquisa, interação entre agentes públicos e privados e desenvolvimento de áreas rurais

Setor privado

Redução de custos operacionais pelo aproveitamento da biomassa como biofertilizante

Aumento de receitas pela produção do biogás como coproduto

Potencial redução de multas, passivos ambientais e riscos de contaminação devido à melhor gestão de resíduos

Sociedade

Geração de emprego e renda em áreas rurais pelo desenvolvimento de uma nova cadeia produtiva

Redução na emissão de GEE

Redução no riscos de contaminação do solo e corpos hídricos

Ambição do plano de ação

Implantar plantas piloto de co-digestão em sistemas de iLPF e de rotação de culturas considerando consórcios de grande importância no Brasil para produção de energia elétrica, biometano e biofertilizante

Resultados diretos

40 milhões

m³ de biogás/dia (produção potencial) e

8,2 MtCO₂

em potencial mitigação em 2030

Aproveitamento de resíduos agrícolas e agroindustriais

Ações do PAT



1. Identificar e caracterizar o potencial de oferta de matéria-prima para o processo de codigestão



2. Desenvolver pesquisa para definir o pré-tratamento e conhecer as condições favoráveis à digestão dos resíduos



3. Implementar e disseminar os resultados das plantas-pilotos em sistema integrado lavoura-pecuária-floresta (ILPF) e de rotação de culturas

Atores a serem envolvidos	Modalidades de suporte disponíveis
Instituições de pesquisa, desenvolvimento e inovação; associações do setor de biogás; empresas do setor privado; órgãos, instituições e empresas do setor público; órgãos de fomento; empresas de engenharia; prefeituras; cooperativas e associações do setor agropecuário.	Empréstimos não reembolsáveis
	Empréstimos reembolsáveis
	Assistência técnica
	Participação societária

No Guia Eletrônico das Opções de Financiamento para as Tecnologias Priorizadas do Projeto TNA_Brazil há informações detalhadas das modalidades disponíveis e passo a passo para acessá-las. Clique no ícone ao lado para ser direcionado.

