



# Portfólio **CETENE**



**MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO**  
**CENTRO DE TECNOLOGIAS ESTRATÉGICAS DO NORDESTE**

**Presidente da República**

Luiz Inácio Lula da Silva

**Ministra da Ciência, Tecnologia e Inovação**

Luciana Barbosa de Oliveira Santos

**Secretário-Executivo**

Luis Manuel Rebelo Fernandes

**Subsecretário de Unidades de Pesquisa Substituto**

Cesar Augusto Rodrigues do Carmo

**Diretora do CETENE**

Giovanna Machado

**Abril 2023**

©2023 - Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste (CETENE) // Os textos contidos nesta publicação poderão ser reproduzidos, armazenados ou transmitidos, desde que citada a fonte.

## **Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste**

### **SUPERVISÃO**

**Giovanna Machado** - Diretora

**Frederico Toscano Barreto Nogueira** - Coordenação de Desenvolvimento Tecnológico (COTEC)

**Anderson do Nascimento Oliveira** - Coordenação de Gestão Administrativa (COGEA)

# Projetos Institucionais

# COMBATE À POLUIÇÃO POR MICROPLÁSTICOS NO MAR E MANGUES COM APOIO DA NANOTECNOLOGIA

## Descrição

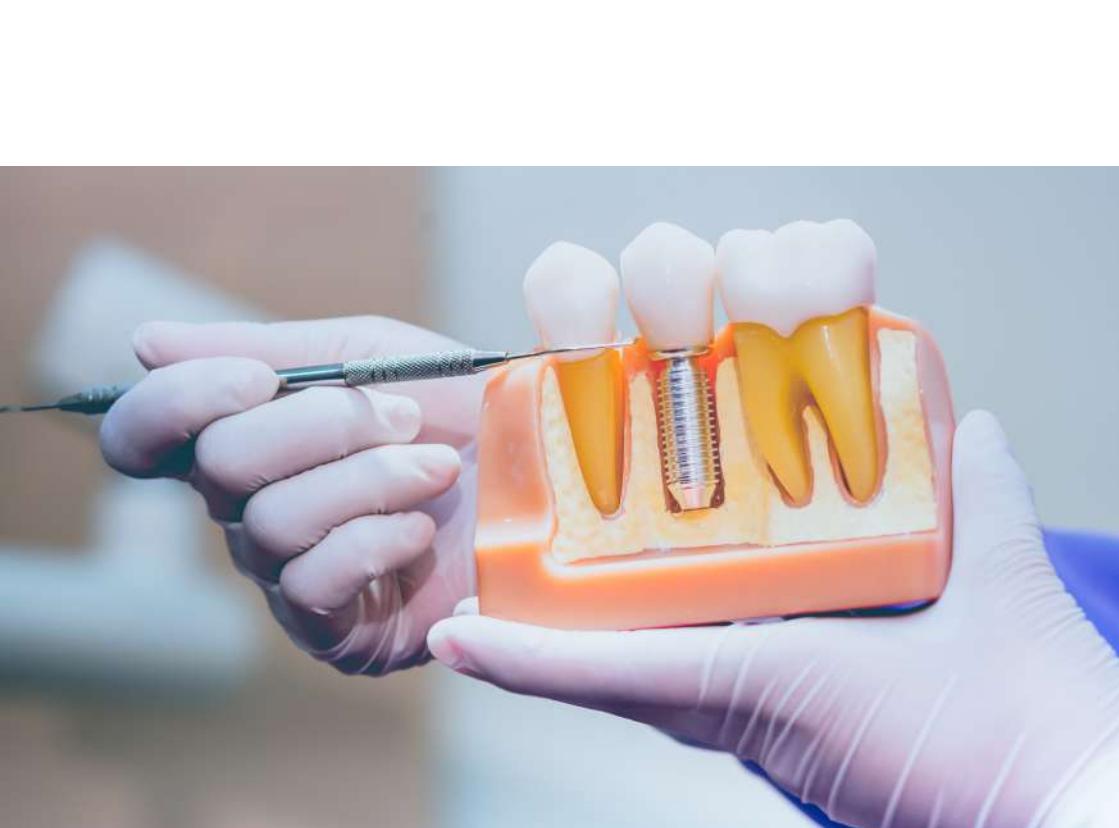
A poluição por plásticos e a necessidade urgente de buscas por soluções que mitiguem os seus efeitos no meio ambiente já são objeto de estudo nas últimas décadas e o seu impacto negativo no ecossistema marinho é amplamente estudado. Todavia, outro problema que surge em consequência dos altos níveis de poluição é a degradação desse material que leva à formação de microplásticos e nanoplasticos. Os estudos de microplásticos se concentram mais nos organismos marinhos, porém é importante ressaltar que detritos desse tipo de material já foram identificados no ar, em regiões profundas dos oceanos, na região do polo ártico, cerveja, garrafas de água, o que torna um verdadeiro desafio a quantificação. Neste cenário, a nanotecnologia pode atuar trazendo novas soluções para o tratamento de água no combate à poluição causada pelos resíduos plásticos. Dentre as grandes diversidades de materiais desta natureza, as nanopartículas magnéticas emergem como uma opção viável na remoção de poluentes, como os microplásticos. Nanomateriais específicos como os de óxido de Titânio (TiO<sub>2</sub>), têm sido aplicados como estratégia no tratamento de águas através de processos oxidativos avançados, a partir da interação com a radiação solar.



# DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIA PARA REDUÇÃO DO CUSTO E MELHORIA DA QUALIDADE DOS IMPLANTES DENTÁRIOS OFERECIDOS PELO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE – SUS

## Descrição

É de amplo conhecimento que a população tem tido dificuldade de acesso ao serviço de implantes dentários oferecido pelo Sistema Único de Saúde – SUS devido ao alto custo. Atualmente, o Laboratório de Nanotecnologia do CETENE está desenvolvendo uma nova tecnologia, já em fase avançada, que deve reduzir substancialmente o gasto do SUS com implantes, por meio de um aprimoramento superficial no material desenvolvido. Além disso, a pesquisa permitirá que haja uma melhor integração óssea do implante, reduzindo o índice de rejeição. Novos investimentos permitirão a continuidade dos estudos in vitro. Com a conclusão desta etapa final, o produto poderá ser disponibilizado de forma ampla para a sociedade em parceria com a iniciativa privada. Para se ter uma ideia, um implante custa hoje ao SUS o valor médio de R\$ 260,00. Com a nova tecnologia desenvolvida pelo CETENE, o custo cairia para R\$ 120,00, o que representaria grande ganho para população.



# DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIA PARA REDUÇÃO DA POLUIÇÃO DE RIOS POR CORANTES DAS INDÚSTRIAS DE TECIDOS NO AGreste PERNAMBUCANO UTILIZANDO A LUZ SOLAR

## Descrição

Na Região Nordeste, mais precisamente no agreste pernambucano, o setor têxtil exerce forte impacto econômico. Atualmente, Pernambuco ocupa a nona posição no país em faturamento da cadeia têxtil e de confecções e representou, em 2019, 4,1% da receita do setor. O tingimento das peças com uso de corantes orgânicos, no entanto, é o processo que gera grande carga poluidora em rios e reservatórios. O projeto do CETENE atuaria neste passivo ambiental, uma vez que o compósito final sintetizado seria usado como catalisador na fotodegradação de poluentes orgânicos, por meio da luz solar, contribuindo para a redução do impacto dos efluentes das lavanderias têxtil em cursos d'água por meio de um processo renovável e viável economicamente. O CETENE possui a infraestrutura necessária para o desenvolvimento do projeto. A próxima fase necessitará de investimento para apresentar o desenvolvimento de protótipos a fim de demonstrar a eficiência do sistema.



# PRODUÇÃO INOVADORA DE HIDROGÊNIO VERDE POR MEIO DE ENERGIA SOLAR COM MODELO DE BAIXO CUSTO

## Descrição

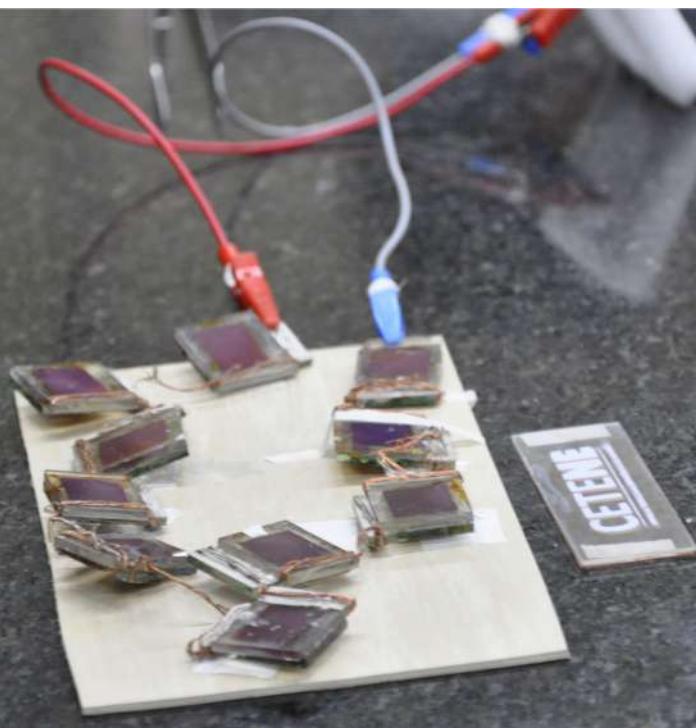
Este projeto do CETENE tem em vista o desenvolvimento de materiais para aplicação na geração de energia a partir da luz solar. Dentro as fontes alternativas, o hidrogênio é apontado como uma alternativa promissora para a conversão de energia elétrica. O processo de fotocatálise permite a quebra da molécula de água, gerando H<sub>2</sub> e O<sub>2</sub>. Esta tecnologia é vista como uma opção passível de aplicação em larga escala. Produzir hidrogênio apresenta inúmeras vantagens, tais como: geração de energia de forma descentralizada, redução dos custos e fácil armazenamento, oferecendo uma saída estratégica pra o setor energético nacional. Com um corpo técnico-científico de alto nível, o Laboratório de Nanotecnologia do CETENE disponibiliza uma moderna e completa infraestrutura para amplo suporte ao projeto.



# DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIAS DE BAIXO CUSTO COM NOVOS MATERIAIS PARA PRODUÇÃO DE CÉLULAS SOLARES

## Descrição

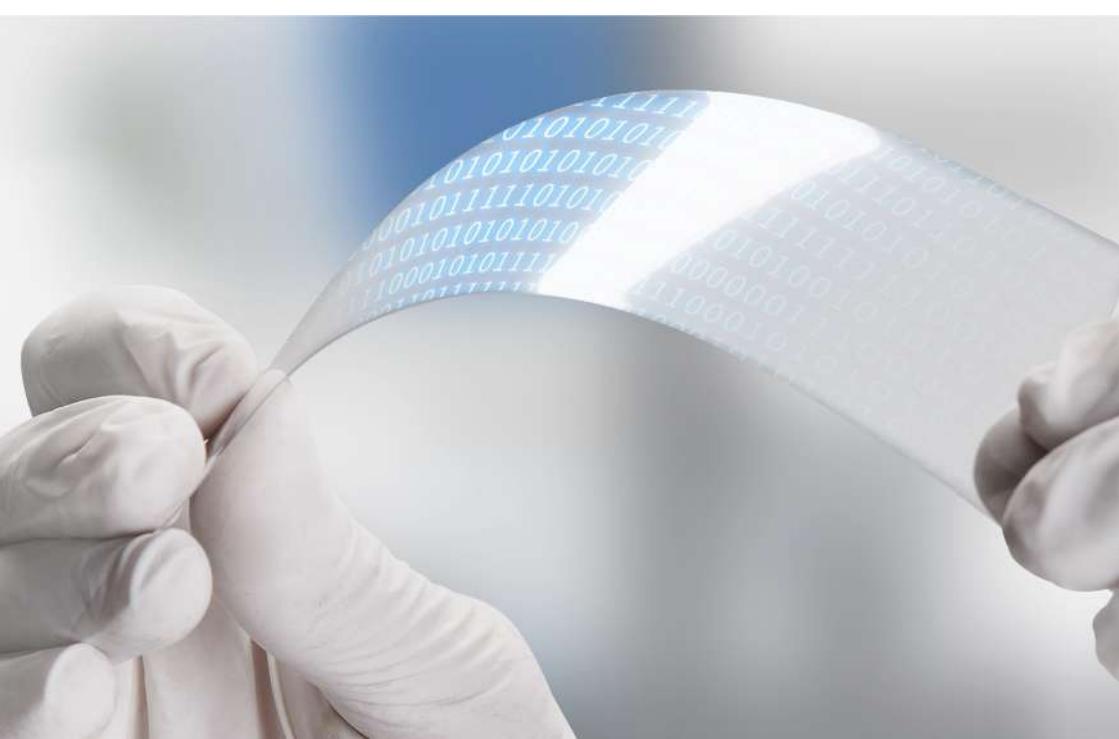
Na crescente demanda por energia limpa, o desenvolvimento sustentável direcionado por estratégias no estudo de nanomateriais. Nesta perspectiva, o CETENE é um dos laboratórios estratégicos do Sistema Nacional de Laboratórios em Nanotecnologia (SISNANO), localizado no Nordeste. No entanto, o atual desafio da ciência para aplicação de painéis solares é promover a redução de custos e aumento de eficiência. Assim sendo, as tecnologias de células solares do CETENE aparecem como as mais promissoras alternativas fotovoltaicas. O projeto já conta com a infraestrutura para confecção, produção e caracterização dos módulos solares. Atualmente, as duas tecnologias fotovoltaicas desenvolvidas no CETENE, células perovskitas e células à base de corante orgânico, apresentam conceito aprovado experimentalmente e tecnologia validada em laboratório. Com novos investimentos, a tecnologia será demonstrada em ambiente relevante e terão início estudos para produção de protótipo.



# SUPERCAPACITORES DE GRAFENO COMO ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL PARA ARMAZENAMENTO DE ENERGIA

## Descrição

Considerando as atuais demandas globais em torno da produção de energias renováveis, o projeto do CETENE propõe a aplicação de métodos sustentáveis baseados em água do mar e microalgas modificadas com líquidos iônicos para estocagem de energia em supercapacitores. A pesquisa é fundamentada na síntese e caracterização de materiais baseados em polímeros condutores para aplicação em dispositivos solares. Também é explorado o desenvolvimento de materiais induzidos a laser de CO<sub>2</sub>, como materiais semelhantes ao grafeno e seus derivados para geração de energia limpa. Estes capacitores aumentaram em 17 vezes a condutividade do sistema, ampliando a janela eletroquímica de estabilidade. Assim, dispositivos com baixo custo de fabricação e de rápido processo de obtenção podem ser alcançados, viabilizando sua fabricação em larga escala. Os supercapacitores são aplicados na área da microeletrônica para produção de eletrônicos flexíveis.



# PRODUÇÃO DE MUDAS PARA REFLORESTAMENTO DE ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO NA MATA ATLÂNTICA COM APOIO DA BIOTECNOLOGIA

## Descrição

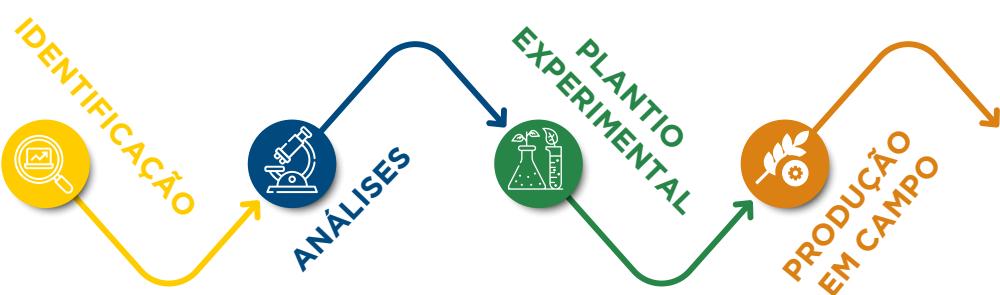
A Mata Atlântica é considerada como o bioma mais ameaçado no Brasil. Apenas 2% de sua extensão original se encontram bem conservados hoje em dia. Mesmo assim, esses parcos remanescentes ainda abrigam mais de 20 mil espécies de plantas. É a floresta mais rica do mundo em diversidade de árvores, estimando-se existir cerca de 1,6 milhões de espécies de animais que dependem deste bioma. Devido a essa importância biológica e a extensa redução de sua área original, a adoção de técnicas biotecnológicas é uma alternativa essencial para minimizar a degeneração da biodiversidade e dar suporte as ações de recuperação desse bioma, permitindo o fornecimento contínuo de mudas ao longo do ano. O projeto do CETENE visa a fornecer mudas que serão destinadas à recuperação e preservação de matas situadas em áreas próximas a córregos, rios e riachos, além de contribuir para a formação de profissionais com conhecimento técnico e científico capazes de dar suporte a essas iniciativas.



# INCREMENTO TECNOLÓGICO NA PRODUÇÃO DE BIOCOMBUSTÍVEIS POR MEIO DE MATÉRIAS-PRIMAS ALTERNATIVAS COM VALOR AGREGADO

## Descrição

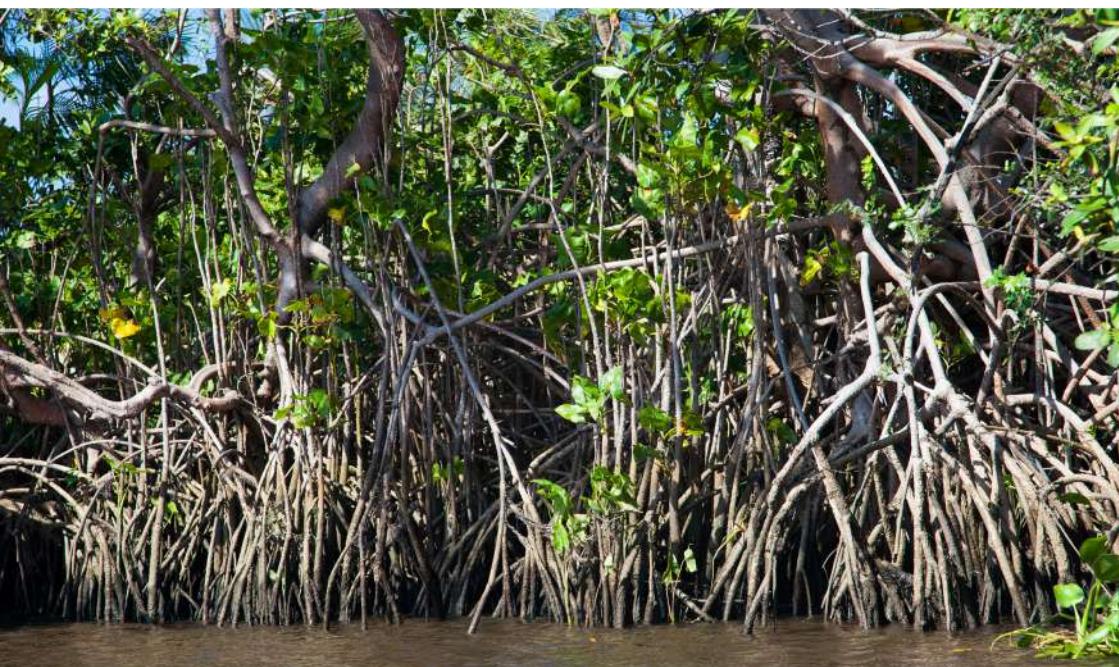
Uma das alternativas mais prementes para combater o aquecimento global são os biocombustíveis. O uso de óleos e gorduras de origem vegetal ou animal como combustível remonta ao fim do século XIX. Com o passar do tempo, tanto o motor quanto o combustível foram ajustados, buscando maior eficiência e menor custo. O biodiesel surgiu como uma alternativa viável em termos de combustível renovável. O projeto visa ao desenvolvimento de novas tecnologias nos processos de extração de óleos vegetais de culturas adaptadas à Região Nordeste, assim como na produção de biodiesel, de forma integrada e com aproveitamento de co-produtos como a glicerina. Está previsto o desenvolvimento de unidade piloto de produção de biodiesel com uso de diferentes tecnologias como hidroesterificação, destilação reativa, reações contínua e com uso de catalisadores nanoestruturados, além de aproveitamento da glicerina para produção em compostos de maior valor agregado.



# DESENVOLVIMENTO DE ESTRATÉGIAS BIOTECNOLÓGICAS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DE MANGUEZAL

## Descrição

Desde 2011 o CETENE vem investindo esforços no desenvolvimento de tecnologias relacionadas à recuperação e preservação do meio ambiente. Esta ação vem corroborar as tentativas de mitigar este quadro de degradação ambiental. Dentre os biomas alvo de ações voltadas à preservação estão os manguezais. Este bioma é considerado um dos mais importantes para a manutenção do equilíbrio ecológico devido a sua biodiversidade. Estas áreas são grandes berçários naturais para aves, peixes, moluscos e crustáceos, sendo um dos ecossistemas mais importantes do planeta. Dos mais de 170.000 quilômetros quadrados de mangues no mundo, 15% (26.000 quilômetros quadrados) estão no Brasil, distribuídos em todo o litoral brasileiro, do Amapá a Santa Catarina. Devido a sua relevância para a preservação de várias espécies, há uma demanda urgente no desenvolvimento tecnológico relacionado à mitigação de micro e nanoplasticos, presentes no bioma de Mangue, e na produção de mudas para a execução de recuperação da flora destas áreas.



# PRODUÇÃO DE VARIEDADES DE LÚPULO ADAPTADAS À REGIÃO NORDESTE PARA O DESENVOLVIMENTO DO SETOR CERVEJEIRO E OUTROS SEGMENTOS INDUSTRIAS

## Descrição

O lúpulo é um dos principais ingredientes na fabricação da cerveja, com outros fins industriais: óleo essencial, substâncias bioativas e medicinais. Entretanto, estudos a respeito dessa cultura são escassos em relação ao desenvolvimento do Nordeste. Nesse sentido, o projeto tem como objetivo a produção de mudas micropropagadas e a conservação do lúpulo para uso na agricultura do Nordeste brasileiro. A Biofábrica do CETENE possui capacidade para produção de 1,5 milhão de mudas a serem adaptadas em cada estado do Nordeste visando ao cultivo sustentável. A cadeia de produção do lúpulo abrange desde o agronegócio ao pequeno varejo do setor cervejeiro, que possui ampla capilaridade. Trata-se de um produto capaz de contribuir para a manutenção de famílias no campo, garantindo material vegetal em qualquer época do ano e com qualidade. A extração e identificação dos biocompostos também faz parte da proposta, assim como métodos de caracterização das cervejas produzidas com o lúpulo nordestino.



# INCENTIVO AO DESENVOLVIMENTO DE CADEIAS PRODUTIVAS DA REGIÃO NORDESTE POR MEIO DE MICROPROPAGAÇÃO DE ESPÉCIES VEGETAIS EM LARGA ESCALA

## Descrição

A agricultura praticada na Região Nordeste é muito variada seja com relação às culturas plantadas, seja com relação a aspectos como o nível de tecnologia empregada na produção agrícola. O objetivo dessa proposta é incentivar o desenvolvimento de cadeias produtivas na Região Nordeste por meio de micropropagação de espécies vegetais em larga escala, proporcionando aumento na produção agroindustrial. A produção em escala será realizada na Biofábrica do CETENE com a propagação de mudas advindas de programas de melhoramento genético e adaptadas às condições climáticas da região. As mudas vegetais com qualidade fitossanitária e fidelidade genética trazem benefícios e inovação no setor agrícola com a renovação de campos de produção e elevação da produtividade, garantindo desenvolvimento sustentável associado à preservação e manutenção de espécies como cana-de-açúcar e oleaginosas, com importância econômica, social e ambiental para o Nordeste.



# DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS SUSTENTÁVEIS A PARTIR DO POTENCIAL BIOTECNOLÓGICO DA CAATINGA

## Descrição

Em sintonia com a bioeconomia, o projeto propõe identificar e caracterizar compostos de interesse biológico e comercial em óleos essenciais e outros compostos bioativos de plantas de ocorrência na Caatinga, bioma caracterizado por possuir condições ambientais únicas, conduzindo as espécies a evoluir um comportamento específico e desenvolver diferentes estratégias de sobrevivência. Assim, as plantas constituem uma fonte de compostos valiosos que tem atraído atenção para o desenvolvimento de agentes terapêuticos ou atividades biológicas relevantes, como antioxidante, antibacteriana, analgésica, anti-inflamatória, anti-parasitária, inseticida, entre outras. Nesse sentido, é de interesse extrair esses bioativos usando técnicas distintas sem comprometer a sua qualidade e o seu potencial biotecnológico para a criação de um produto final. No Laboratório de Fitoquímica e na Central Analítica do CETENE são realizados processos de extração de óleos e princípios ativos, além de análise e identificação de compostos.



# DESENVOLVIMENTO DE SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS PARA O APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS AGROINDUSTRIAS COM FINS ENERGÉTICOS

## Descrição

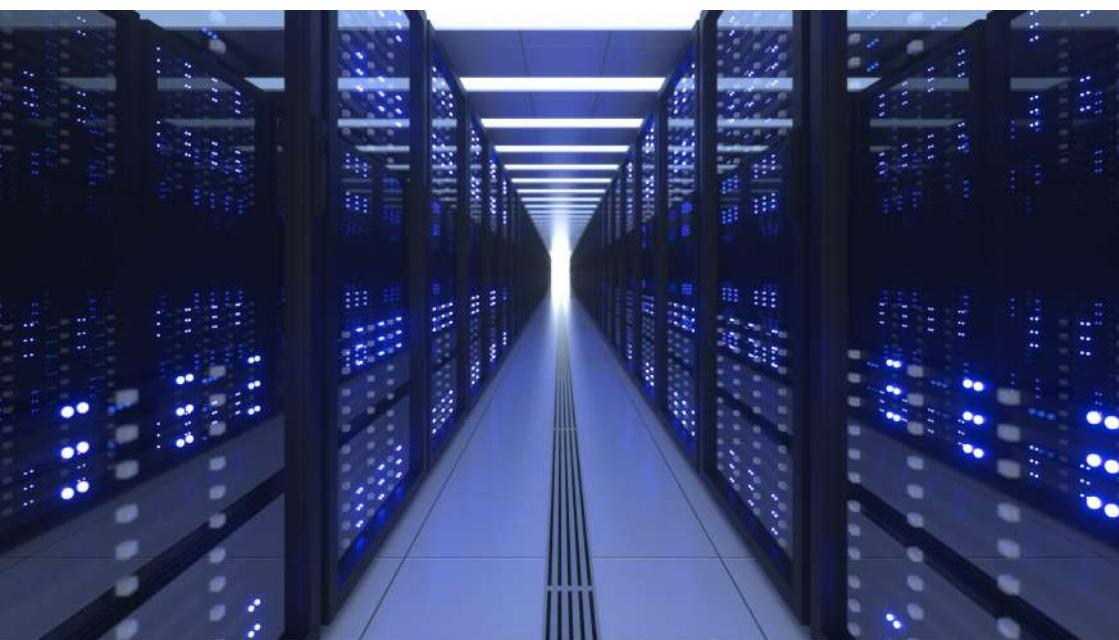
O projeto consiste em desenvolver processos para aproveitamento de resíduos gerados na agroindústria, visando à produção de biogás e biofertilizante. A proposta representa uma iniciativa sustentável na destinação de resíduos e aproveitamento com a produção de energia elétrica, além da produção de biofertilizante para utilização em campos de produção agrícola. Com a demanda de energia crescente, principalmente nos países emergentes, buscam-se alternativas sustentáveis, como utilizar recursos energéticos que não poluem ou que minimizem o impacto causado pelas emissões de gases poluentes. Os resíduos de produção agroindustriais podem ser tratados para geração de biogás utilizado como matéria-prima na geração de energia elétrica e térmica, ou, ainda, substituindo combustíveis fósseis, como o gás natural. O CETENE possui toda a infraestrutura para implementar o projeto, contribuindo para a preservação do meio ambiente e o desenvolvimento socioeconômico da Região Nordeste.



# AMPLIAÇÃO DA PLATAFORMA DE COMPUTAÇÃO DE ALTO DESEMPENHO PARA ATENDIMENTO DE PESQUISAS COMPLEXAS EM DIVERSAS ÁREAS DO CONHECIMENTO

## Descrição

A Computação de Alto Desempenho (ou HPC, do inglês *High-performance computing*), é uma forma de processar grandes volumes de dados em velocidades muito altas usando vários computadores e dispositivos de armazenamento. Para o ambiente de pesquisa e desenvolvimento tecnológico, as plataformas de HPC permitem reduzir o tempo e o custo das descobertas científicas por meio de simulações e análises de dados. A HPC tem sido uma parte crítica da pesquisa acadêmica e inovação do setor nas últimas décadas. A HPC ajuda engenheiros, cientistas de dados, designers e outros pesquisadores a resolver problemas grandes e complexos em muito menos tempo, e com menos custo do que a computação tradicional. O projeto proposto pelo CETENE prevê a aquisição de novos componentes que mudarão o patamar da Plataforma Multiusuário de Alto Desempenho Cluster Neumann II da instituição, possibilitando ao CETENE participar do Sistema Nacional de Processamento de Alto Desempenho – SINAPAD.



# PROGRAMA FUTURAS CIENTISTAS PARA POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA EM ESCOLAS PÚBLICAS

## Descrição

O Programa Futuras Cientistas é uma política de gênero voltada para meninas e professoras de escolas públicas, em funcionamento no CETENE desde 2012. O projeto tem como objetivo reduzir as barreiras sistêmicas que diminuem o interesse das mulheres pelas áreas de Ciências, Tecnologias, Matemática e Engenharias, além de popularizar a ciência junto à sociedade e estimular o desenvolvimento tecnológico sustentável local. É esperado, desta forma, gerar oportunidades de acesso à educação e ascensão social. Para tanto, o projeto prevê quatro módulos: (1) Imersão científica, com vivência nos laboratórios do CETENE; (2) Banca de estudos, para realização do curso profissionalizante ou de graduação; (3) Mentoria, para desenvolver o senso crítico sobre dificuldades para a equidade de gênero; e (4) Estágio de capacitação. Novos investimentos no Futuras Cientistas permitirão a ampliação do programa para atendimento do público-alvo em outras Unidades da Federação.





MINISTÉRIO DA  
CIÊNCIA, TECNOLOGIA  
E INOVAÇÃO

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO