

# RELATÓRIO ANUAL - 2024

## TERMO DE COMPROMISSO DE GESTÃO - TCG



MINISTÉRIO DA  
CIÊNCIA, TECNOLOGIA  
E INovação



## PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA

Luiz Inácio Lula da Silva  
**Presidente**

## MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

Luciana Santos  
**Ministra de Estado**

Luis Manuel Rebelo Fernandes  
**Secretário-Executivo**

Marcia Cristina Bernardes Barbosa  
**Secretária de Políticas e Programas Estratégicos**

Inácio Arruda  
**Secretário de Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento Social**

Guila Calheiros  
**Secretário de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação**

Henrique de Oliveira Miguel  
**Secretário de Ciência e Tecnologia para Transformação Digital**

## CENTRO DE TECNOLOGIAS ESTRATÉGICAS DO NORDESTE – CETENE

Marcelo Brito Carneiro Leão  
**Diretor**

Frederico Toscano Barreto Nogueira  
**Coordenador de Gestão Administrativa – COGEA**

James Correia de Melo  
**Coordenador de Desenvolvimento Tecnológico – COTEC**

Érica Monteiro Ladislau  
**Chefe da Divisão de Orçamentos e Finanças – DIORF**

Elcir Trindade Vero  
**Chefe do Serviço de Pessoal – SESEP**

André Luís de França Dias  
**Chefe do Setor de Apoio a Serviços Técnicos - SEAST**

Eduardo Eugênio Ferreira Campos  
**Chefe do Setor de Apoio a Compras - SEACO**

## Sumário

1. INTRODUÇÃO .....	5
2. INDICADORES DE DESEMPENHO.....	9
3. PRINCIPAIS RESULTADOS DE PD&I.....	21

## 1. INTRODUÇÃO

O Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste (CETENE) é uma Unidade de Pesquisa do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), criado em 2005 como uma Coordenação do Instituto Nacional de Tecnologia (INT) para apoiar o desenvolvimento tecnológico e econômico da Região Nordeste, além de promover a integração entre a sociedade, a inovação e o conhecimento. Em 2016, o CETENE tornou-se unidade administrativa do MCTI por meio do Decreto nº 8.877, de 18 de outubro de 2016.

O CETENE tem o papel de articular e fomentar redes temáticas de pesquisa, identificando oportunidades e necessidades locais e regionais. Para isso, utiliza a infraestrutura de PD&I do Nordeste, suas competências laboratoriais e recursos humanos. Atualmente, busca consolidar sua relevância na comunidade científica por meio do fortalecimento de suas áreas finalísticas e de gestão administrativa.

O CETENE orienta e direciona suas atividades com base nas suas missão e visão institucionais e comprometendo-se com seus valores institucionais, em busca de alcançar seus objetivos institucionais:

**Missão:** Desenvolver tecnologias sustentáveis visando ao desenvolvimento socioeconômico da Região Nordeste.

**Visão:** Ser o centro de referência em PD&I em Energias renováveis, Biotecnologia e Nanotecnologia na Região Nordeste até 2030.

**Valores:**

- Sustentabilidade: Comprometimento com práticas e soluções que promovam o equilíbrio entre desenvolvimento e preservação ambiental.
- Inovação e Criatividade: Estimular constantemente a busca por novas ideias, abordagens e soluções, incentivando a criatividade e a inovação.
- Ética e Transparência: Agir com integridade, honestidade e transparência em todas as atividades, promovendo um ambiente baseado em valores éticos.
- Qualidade, Eficiência e Colaboração: Buscar a excelência em todas as atividades, promovendo eficiência, qualidade e colaboração entre os membros da equipe.
- Visão Global com Atuação Regional: Adotar uma perspectiva global, mas com foco e comprometimento específicos na promoção do

desenvolvimento regional na área de Energias Renováveis, Biotecnologia e Nanotecnologia.

O mecanismo de acompanhamento dos resultados, conforme pactuado entre MCTI e CETENE é estabelecido pelo TCG (Termo de Compromisso da Gestão), um instrumento formal que visa assegurar as condições necessárias ao cumprimento de sua missão e do Plano Diretor da Unidade (PDU), com excelência científica e tecnológica em sua área de atuação. Este instrumento formal estabelece um "contrato de desempenho" entre órgãos ou entidades da administração pública federal direta, bem como autarquias e fundações públicas federais.

O TCG pactuado entre o CETENE e o Ministério de Ciencia, tecnologia e Inovação para o ano de 2024 está disponível no endereço eletrônico: [https://www.gov.br/cetene/pt-br/acesso-a-informacao/institucional/governanca/termo-de-compromisso-de-gestao-tcg/tcg\\_cetene\\_mcti2024.pdf](https://www.gov.br/cetene/pt-br/acesso-a-informacao/institucional/governanca/termo-de-compromisso-de-gestao-tcg/tcg_cetene_mcti2024.pdf).

Conforme disposto nesse documento, objetivos a serem alcançados com a execução do TCG CETENE 2024 são:

1. Promover a melhoria do desempenho institucional da Unidade de Pesquisa por meio do desenvolvimento e a implantação de modelos de gestão com maior grau de autonomia que propicie o envolvimento efetivo dos agentes e dos dirigentes na obtenção de melhorias contínuas da qualidade dos serviços prestados, simplificando o processo de tomada de decisões e de avaliação de resultados;

2. Atingir metas e resultados, fixados de comum acordo pelas partes (MCTI e Unidade de Pesquisa), aferidos por meio de indicadores específicos e quantificados de acordo com o quadro de indicadores e metas, em consonância com seu PDU, com as políticas públicas e os programas governamentais prioritários;

3. Fornecer à Unidade de Pesquisa orientação técnica para execução das suas atividades prioritárias definidas no respectivo PDU; e

4. Contribuir para a consolidação da missão da Unidade de Pesquisa e para o aperfeiçoamento das relações de cooperação e supervisão.

O presente relatório descreve o desempenho do CETENE diante dos compromissos assumidos no Termo de Compromisso de Gestão (TCG) referente ao ano de 2024.

## DESEMPENHO GERAL

A seguir é apresentado o quadro geral de desempenho de indicadores do TCG CETENE/MCTI referente ao ano de 2024 (Quadro 1).

**Quadro 1 - Indicadores do TCG CETENE/MCTI pactuados para o ano de 2024**

Indicadores	Fórmula	Peso	Meta Contratada 2024	Executado 2024	Nota Obtida
<b>Físicos e Operacionais</b>					
01. IGPUB – Índice Geral de Publicações	NGPB/TNSE	3	0,80	0,86	10
02. PPCN – Programas, Projetos e Ações de Cooperação Nacional	NPPCN	1	50	74	10
03. PcTD – Índice de Processos e Técnicas Desenvolvidas	NPTD/TNSE	3	1,0	0,89	8,9
04. STEC - Total de Serviços Técnicos e Tecnológicos Prestados no Período	NRD/TNSE	3	51	131	10
05. NPROE – Índice de Projetos de P&D cujo cliente seja empresa	NP/TNSE	1	2	4	10
<b>Administrativo-Financeiro</b>					
06. IAL – Índice de Alavancagem de Recursos Orçamentários	[RE / (RE+OCC)] * 100	1	15,20%	39,52%	10
07. IEO – Índice de Execução Orçamentária	VOE/LEA *100	3	100,00%	100,00%	10
08. IEPCI – Índice de Execução dos Recursos PCI	(REXEC/RAP ORT) *100	1	100,00%	99,40%	10
<b>Recursos Humanos</b>					
9. ICT – Índice de Capacitação e Treinamento	(Ps/M + NH/MH + PERC) / 3	2	70,00%	76,94%	10
<b>Inclusão Social</b>					
10. PIS – Programas e Projetos na área de Inclusão Social	NPIS	2	1	1	10

Fonte: TCG CETENE 2024, disponível em: [https://www.gov.br/cetene/pt-br/acesso-a-informacao/institucional/governanca/termo-de-compromisso-de-gestao-tcg\\_cetene\\_mcti2024.pdf](https://www.gov.br/cetene/pt-br/acesso-a-informacao/institucional/governanca/termo-de-compromisso-de-gestao-tcg_cetene_mcti2024.pdf).

Com base nos resultados obtidos para cada indicador e seus respectivos pesos e notas, é possível calcular a pontuação média global para a UP. Desta forma, para o exercício de 2024, a pontuação média global obtida pelo CETENE foi:

$$\text{Média global} = \frac{\sum (\text{Peso} \times \text{Nota obtida})}{\sum \text{Peso}} = \frac{196,7}{20} = 9,84$$

Conforme estabelecido no TCG pactuado entre o CETENE e o MCTI para o ano de 2024, a correlação entre médias globais e conceito pode ser vista no Quadro 2. Desta forma, pode-se dizer que o desempenho do CETENE para o ano de 2024 correspondeu ao conceito **B (Muito Bom)**.

**Quadro 2 - Correlação entre pontuação global e desempenho da UP.**

<b>Pontuação global e respectivos conceitos</b>	
<b>Pontuação Global (Nota)</b>	<b>Conceito</b>
De 9,6 a 10	A – Excelente
De 9,0 a 9,5	B – Muito bom
De 8,0 a 8,9	C – Bom
De 6,0 a 7,9	D – Satisfatório
De 4,0 a 5,9	E – Fraco
Menor que 4,0	F – Insuficiente

Fonte: TCG CETENE 2024, disponível em: [https://www.gov.br/cetene/pt-br/acesso-a-informacao/institucional/governanca/termo-de-compromisso-de-gestao-tcg/tcg\\_cetene\\_mcti2024.pdf](https://www.gov.br/cetene/pt-br/acesso-a-informacao/institucional/governanca/termo-de-compromisso-de-gestao-tcg/tcg_cetene_mcti2024.pdf).

## 2. INDICADORES DE DESEMPENHO

A seguir são apresentadas análises individuais dos indicadores do TCG referentes a 2024, conforme Quadro Geral de Desempenho exposto na seção anterior.

### FÍSICOS E OPERACIONAIS

---

#### 01. IGPUB – Índice Geral de Publicações

**Descrição:** Relação entre o número de artigos científicos indexados no período, considerando artigos publicados em revista de divulgação científica nacional ou internacional, artigos completos publicados em evento técnico-científico nacional ou internacional e capítulos de livros (NGPB), pelo número de técnicos de nível superior vinculados diretamente à pesquisa científica e ao desenvolvimento tecnológico (Pesquisadores, Tecnologistas e Bolsistas) TNSE, com no mínimo doze meses de atuação completos ou a completar na vigência do TCG.

$$\text{Fórmula do indicador: } IGPUB = \frac{NGPB}{TNSE}$$

Onde:

**NGPB:** (Nº de artigos científicos indexados) + (Nº de artigos publicados em revista de divulgação científica nacional ou internacional) + (Nº de artigos completos publicados em evento técnico-científico nacional ou internacional) + (Nº de participações em livros), no ano.

**TNSE:** Número de técnicos de nível superior vinculados diretamente à pesquisa científica e ao desenvolvimento tecnológico (Pesquisadores, Tecnologistas e Bolsistas), com doze meses de atuação completados ou a completar na vigência do TCG.

O resultado obtido para o ano de 2024 pelos pesquisadores do CETENE é mostrado abaixo. Nos Quadros 3 e 4 são mostrados os valores de NGBP e TNSE considerados no período.

$$IGPUB = \frac{NGPB}{TNSE} = \frac{31}{36} = 0,86$$

**Quadro 3** - Quantitativo de publicações técnico-científicas por tipo, conforme definição do NGPB. O detalhamento desta produção está no Anexo 1.

<b>Tipo de Publicação</b>	<b>Quantidade</b>
Nº de artigos publicados em periódicos indexados	13
Nº de artigos completos publicados em evento técnico-científico nacional ou internacional	14
Nº de participações em livros	4
Nº de artigos publicados em revistas de divulgação científica	0
<b>Total</b>	<b>31</b>

**Quadro 4** - Recursos humanos considerados para o cálculo do IGPUB, conforme definição do TNSE.

<b>Vínculo</b>	<b>Quantidade</b>
Bolsistas	31
Pesquisadores	3
Tecnologistas	2
<b>Total</b>	<b>36</b>

A série histórica do IGPUB (Figura 1) reflete a recuperação deste indicador após o período da pandemia do Covid-19, no qual as atividades presenciais em laboratório e em eventos científicos sofrem importante impacto. O ano de 2024 confirma a recuperação do índice observada em 2022.

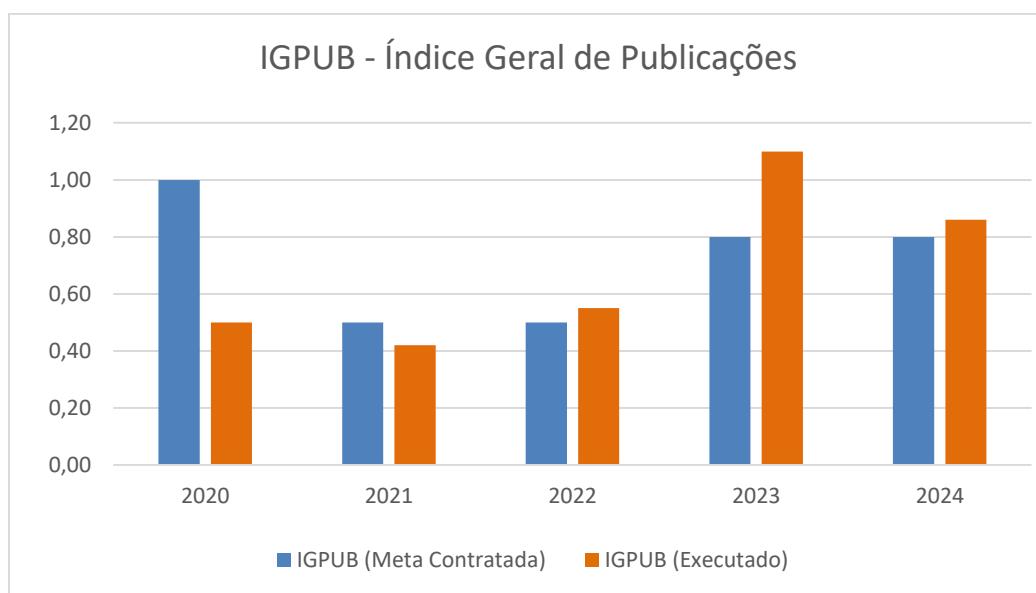


Figura 1 - Resultados obtidos para o indicador IGPUB entre os anos de 2020 e 2024.

## 02. PPCN – Programas, Projetos e Ações de Cooperação Nacional

**Descrição:** Número de programas e projetos em CT&I vigentes em parceria formal com instituições nacionais no ano.

**Fórmula de cálculo:**  $PPCN = NPPCN$

Onde:

**NPPCN** = Número de Programas e Projetos vigentes em parceria formal com instituições nacionais no ano.

Os projetos de cooperação institucionais nacionais firmados pelo CETENE em 2024 podem ser consultados no ANEXO 2 deste documento onde, conforme exposto, é apresentado o seguinte resultado:

$$\text{PPCN CETENE 2024} = 39 + 35 = 74$$

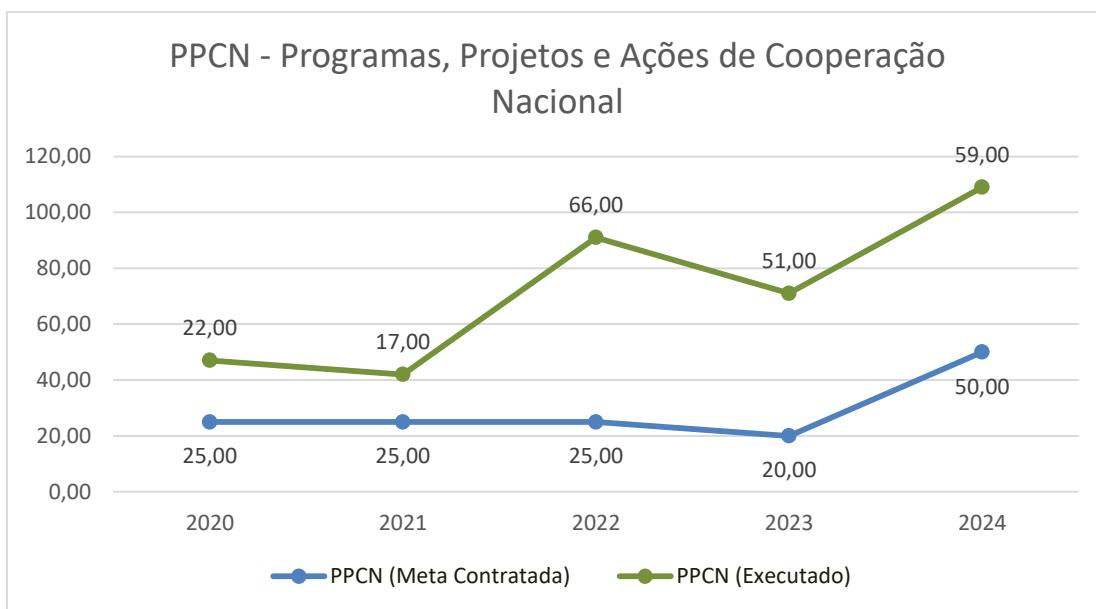


Figura 2 - Resultados obtidos para o indicador PPCN entre os anos de 2020 e 2024.

Assim como em 2023, este resultado acima da média para o indicador PPCN reflete tanto o aumento nas assinaturas de acordos de parcerias, resultado de uma maior articulação institucional, quanto do Programa Futuras Cientistas, que a partir de 2023 passou a acontecer em todo o Brasil. No âmbito deste programa, foram celebrados 20 acordos de parceria com instituições de pesquisa e ensino, públicas e privadas.

### 03. PcTD – Índice de Processos e Técnicas Desenvolvidas

**Descrição:** É a relação entre o número total de processos, protótipos, softwares e técnicas desenvolvidas no ano, aferidos pelo número de relatórios finais produzidos (NPTD) e a quantidade de técnicos de nível superior vinculados diretamente à pesquisa (pesquisadores, tecnologistas e bolsistas seniores) com doze ou mais meses de atuação na Unidade de Pesquisa/MCTI completados ou a completar na vigência do TCG.

$$\text{Fórmula de cálculo: } \text{PcTD} = \frac{\text{NPTD}}{\text{TNSE}}$$

Onde:

**NPTD:** NPTD = N° total de processos, protótipos, softwares e técnicas desenvolvidos no ano, medidos pelo nº de relatórios finais produzidos.

**TNSE:** Soma dos Técnicos de Nível Superior vinculados diretamente à pesquisa (pesquisadores, tecnologistas e bolsistas seniores), com doze ou mais meses de atuação na Unidade de Pesquisa/MCTI completados ou a completar na vigência do TCG.

O resultado obtido para o ano de 2024 é mostrado abaixo. O detalhamento para este indicar pode ser consultado no ANEXO 3.

$$PcTD = \frac{NPTD}{TNSE} = \frac{32}{36} = 0,89.$$

#### **04. STEC – Total de Serviços Técnicos e Tecnológicos Prestados no Período**

**Descrição:** Número total de serviços técnicos e tecnológicos prestados a empresas e demais parceiros.

**Fórmula de cálculo:**  $STEC = NSTEC$

Onde:

**NSTEC** = nº total de serviços técnicos e tecnológicos prestados no período.

De acordo com os levantamentos realizados no CETENE, foram contabilizados 51 serviços técnicos e tecnológicos prestados. O detalhamento para este indicador pode ser consultado no ANEXO 4.

$$STEC = NSTEC = 131$$

Os atendimentos foram realizados por meio da Plataforma Multusuário disponível no site do CETENE. Foram atendidas 14 instituições públicas e 2 (duas) instituição privada por meio de Prestação de Serviços Técnicos Especializados. As seguintes instituições foram atendidas:

1. Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE,
2. Universidade Federal de Pernambuco - UFPE,
3. Universidade Federal do Piauí - UFPI,
4. Universidade Federal da Paraíba - UFPB,
5. Universidade de Pernambuco - UPE,

6. Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN,
7. Universidade Federal de Campina Grande - UFCG,
8. Universidade Federal do Pará - UFPA,
9. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia - IFBA,
10. Instituto Federal do Piauí - IFPI,
11. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco – IFPE,
12. Instituto Militar de Engenharia – IME,
13. Universidade Federal de Sergipe – UFS,
14. Universidade Federal do Espírito Santo – UFES
15. Instituto Avançado de Tecnologia e Inovação- IATI
16. Sopicapes Peças e Acessórios.

## 05. NPROE - Índice de Projetos de P&D cujo cliente seja empresa

**Descrição:** Número de projetos de P&D contratados (cliente empresa)

**Fórmula de cálculo:**

$$NPROE = \Sigma \text{ novos projetos de P\&D contratados no ano cujo cliente seja empresa}$$

$$NPROE = 4$$

A Unidade Embrapii BioCetene tem como objetivos principais o desenvolvimento de tecnologias estratégicas para a região Nordeste, com foco na agroindústria e na biotecnologia. A unidade foi credenciada para desenvolver projetos na área de Biotecnologia aplicada à Micropopulação de Culturas Vegetais, com o intuito de aumentar a produtividade e a renovação de campos de produção do setor sucroenergético.

A Unidade Embrapii BioCetene desempenha um papel fundamental no desenvolvimento tecnológico e econômico da região Nordeste, ao promover a inovação e a transferência de conhecimento entre a academia e a indústria. A atuação da unidade contribui para o fortalecimento da agroindústria regional, um setor de grande importância para a economia do Nordeste, e impulsiona a pesquisa e o desenvolvimento de tecnologias estratégicas para a região. A seguir informaç~eos sobre os contratos assinados pela

Quadro 5 - Projetos P&D na Unidade Embrapii Biotec-Cetene, assinado em 2024.

INFORMAÇÕES DOS PROJETOS P&D NA UNIDADE EMBRAPII BIOTEC-CETENE				
NOME DA EMPRESA/CLIENTE	OBJETO	VALOR (R\$)	DATA DE ASSINATURA DO CONTRATO	VIGÊNCIA DO CONTRATO
CANA COMERCIAL AGROINDUSTRIAL NORDESTINA LTDA.	MICROPROPAGAÇÃO VEGETAL DE ALFAVACA PARA OBTENÇÃO DE BIOATIVOS DE VALOR AGREGADO COM FOCO NO AGRONEGÓCIO	500.000,00	01/07/2024	30/06/2026
CANA COMERCIAL AGROINDUSTRIAL NORDESTINA LTDA.	MICROPROPAGAÇÃO VEGETAL E ACLIMATIZAÇÃO DO LÚPULO PARA UTILIZAÇÃO DE BIOPRODUTOS EM SETORES DO AGRONEGÓCIO, COMO TAMBÉM NO SETOR FARMACÊUTICO, ALIMENTÍCIO E COSMÉTICO	500.000,00	19/12/2024	18/12/2027
EB LUPULOS LTDA.	MICROPROPAGAÇÃO VEGETAL E ACLIMATIZAÇÃO DO LÚPULO, COM ADAPTAÇÃO À CIDADE DE BONITO/PE PARA A OBTENÇÃO DE BIOATIVOS DE VALOR AGREGADO, COM FOCO NO SETOR CERVEJEIRO	500.000,00	19/12/2024	18/12/2027
RIGHETTI AGRÍCOLA LTDA.	MICROPROPAGAÇÃO VEGETAL DO LÚPULO E PIMENTA-DO-REINO EM UNIÃO DOS PALMARES	500.000,00	31/12/2024	30/12/2027

## ADMINISTRATIVO-FINANCEIRO

---

### 06. IAL - Índice de Alavancagem de Recursos

**Descrição:** Acompanhar e avaliar a captação de recursos externos (TEDs; Emendas Parlamentares; Fundos Setoriais; CAPES; CNPq; FAPs; BNDES;), em relação ao OCC da Unidade de Pesquisa

$$\text{Fórmula de cálculo: } IAL = \frac{RE}{RE+OCC} \times 100$$

Onde:

**RE:** Receita externa (inclusive provenientes de Convênios; Fundos Setoriais; Fontes de Apoio à Pesquisa, inclusive as que ingressam via Fundações de Apoio; Receitas diretamente arrecadadas por prestação de serviços) efetivamente ingressadas no ano de vigência do TCG.

**OCC:** Dotação orçamentária aprovada na LOA, compreendendo recursos em custeio e capital oriundos do Tesouro Nacional.

Para o ano de 2024, foram captados recursos de órgãos de fomento e também do FNDCT, que totalizaram R\$ 5.678.763,49, conforme mostrado no Quadro 6, onde também são indicados recursos provenientes da prestação de serviços tecnológicos do CETENE.

Quadro 6 - Receita externa efetivamente ingressada no CETENE para o ano de 2024.

<b>Projeto</b>	<b>Valor captado em 2024 (R\$)</b>
PROINFA Materiais Avançados - Ampmicro e Ampcean	R\$ 857.186,93
Finep	R\$ 2.530.776,56
Unidade Piloto para Tratamento de Efluente para Reuso de Água (CT-Hidro)	R\$ 2.010.800,00
BiotecCETENE (Unidade Embrapii)	R\$ 280.000,00
Total em projetos	<b>5.678.763,49</b>
<b>Receitas relativas à prestação de serviços tecnológicos</b>	
Valor captado	R\$ 64.288,91
<b>Total (RE)</b>	<b>R\$ 5.743.052,4</b>

O orçamento aprovado na LOA em 2024 destinado ao orçamento do CETENE foi de R\$ 6.600.000 (Seis milhões e seiscentos mil reais.), estando distribuídos segundo o Quadro 6.

Quadro 7 - Dotação orçamentária aprovada na LOA, compreendendo recursos em custeio e capital oriundos do Tesouro Nacional, para o exercício de 2024.

<b>UNIDADE GESTORA/FUNCIONAL PROGRAMÁTICA: Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste- CETENE</b>	<b>Valor LOA (R\$)</b>
19.122.0032.2000.0001 – Administração da Unidade - Nacional	5.455.817,00
19.573.2208.21AD.0001 – Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação nas Unidades de Pesquisa do MCTI - Nacional	1.144.183,00

Por meio de créditos suplementares aprovados ao longo do ano, o orçamento do CETENE totalizou R\$11.511.355,41 (onze milhões, quinhentos e onze mil, trezentos e cinquenta e cinco reais e quarenta e um centavos). Desta forma, o resultado para o indicador IAL foi:

$$IAL = \frac{RE}{RE+OCC} \times 100 = \frac{5.743.052,40}{5.743.052,40 + 8.790.327,07} \times 100 = 39,52\%$$

## 07. IEO – Índice de Execução Orçamentária

**Descrição:** Relação entre a soma dos valores de custeio e capital efetivamente empenhados e o limite de empenho do orçamento autorizado.

**Fórmula do indicador:**  $IEO = \frac{VOE}{LEA} \times 100$

Onde:

**VOE:** Somatório dos valores de custeio e capital efetivamente empenhados na vigência do TCG.

**LEA:** Limite de empenho do orçamento autorizado para o ano de vigência do TCG.

No ano de 2024, o orçamento total repassado ao CETENE (considerando valor aprovado na LOA 2024 acrescido de recursos suplementares) foi de R\$ 8.790.327,07 (Oito milhões, setecentos e noventa mil, trezentos e vinte e sete reais e sete centavos). O indicador IEO, relacionado ao índice de execução de orçamento, foi de 100,00%, ou seja, todo o recurso foi empenhado no período considerado.

## 08. IEPCI – Índice de Execução dos Recursos PCI

**Descrição:** Valor dos recursos PCI executados no ano sobre os valores dos recursos PCI aportados no ano.

**Fórmula de cálculo:**  $IEPCI = \frac{RPCIE}{RPCIA} \times 100$

Onde:

**RPCIE:** Recursos orçamentários do PCI, executados no período.

**RPCIA:** Recursos orçamentários do PCI, recebidos no período.

Em 2024, foram executados R\$2.184.090,00 em bolsas no Programa de Capacitação Institucional (PCI) no CETENE. Levando-se em conta que o recurso total repassado à UP para esta ação foi de R\$2.472.140,00, tem-se:

$$IEPCI = \frac{RPCIE}{RPCIA} \times 100 = \frac{2.154.490,00}{2.167.500,00} \times 100 = 99,40\%$$

## RECURSOS HUMANOS

---

### 09. ICT – Índice de Capacitação e Treinamento

**Descrição:** Percentual de cumprimento do Plano de Desenvolvimento de Pessoas (PDP)

**Fórmula de cálculo:**  $ICT = PERC$

Onde:

**PERC** = percentual de cumprimento do Plano de Desenvolvimento de Pessoas (PDP)

Ao longo de 2024, foram investidos R\$ 218.341,45 (duzentos e dezoito mil, trezentos e quarenta e um reais e quarenta e cinco centavos), referente à capacitação de 17 servidores, equivalendo a 2622 h de capacitação executadas. Esta carga horária de ações de capacitação de servidores executada em 2024 corresponde a um índice de 76,94% de cumprimento do PDP (Plano de Desenvolvimento de Pessoas) no CETENE em 2024, que tinha carga horária total de capacitações previstas no PDP de 3.408 horas.

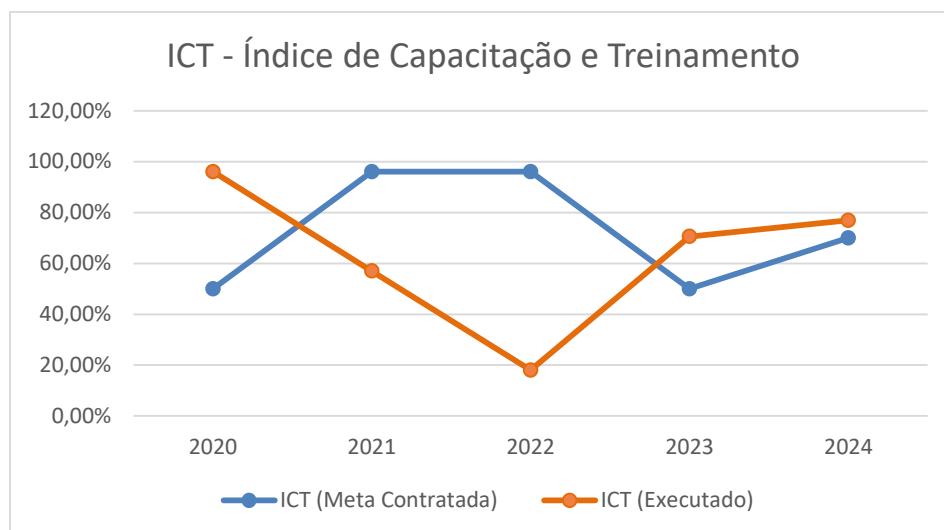


Figura 4 - Resultados obtidos para o indicador ICT entre os anos de 2020 e 2024.

## INCLUSÃO SOCIAL

---

### 10. PIS – Projetos de Inclusão Social

**Descrição:** N° de programas, projetos, serviços ou iniciativas sistêmicas realizados ou ofertados no ano que contribuam para inclusão social.

**Fórmula do indicador:**  $PIS = NPIS$ .

Onde:

**NPIS** = N° de projetos sociais nas áreas de atuação do CETENE, isoladamente ou em parceria com outras organizações públicas ou privadas, formalizadas no ano.

O Programa Futuras Cientistas, iniciativa do Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste (CETENE), tem como objetivo promover a equidade de gênero nas áreas de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM), alinhando-se aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 4 e 5, que tratam de Educação de Qualidade e Igualdade de Gênero, respectivamente. Desde sua criação em 2012, o programa tem incentivado meninas e jovens mulheres a ingressarem em cursos e carreiras nas áreas mencionadas, contribuindo para o empoderamento feminino e o alcance de metas prioritárias relacionadas à pobreza, fome, saúde e educação.

Ao longo dos anos, o programa expandiu significativamente. Em 2024, continuou com abrangência nacional, estabelecendo núcleos de trabalho nos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal, em parceria com unidades de pesquisa vinculadas ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), além de instituições públicas e privadas de pesquisa e ensino. Nessa edição, foram oferecidas 470 vagas, com 10% destinadas a pessoas com deficiência. As participantes incluíram alunas do 2º ano do Ensino Médio de escolas públicas estaduais, sendo 160 vagas para alunas de escolas regulares e 160 para estudantes de tempo integral, semi-integral ou ensino técnico. As 150 vagas restantes foram ocupadas por professoras. As participantes selecionadas receberam um kit de participação e uma bolsa-auxílio.

Além disso, em 2024, foi lançado o Prêmio Futuras Cientistas, uma parceria entre o CETENE e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Esse prêmio reconheceu estudantes e professoras que se destacaram no módulo de Imersão Científica de 2023 e ingressaram em cursos de graduação em Universidades Públicas.

O Programa Futuras Cientistas continua a desempenhar um papel fundamental na promoção da inclusão de meninas e mulheres nas ciências, fortalecendo a presença feminina em áreas historicamente dominadas por homens e contribuindo para a construção de uma sociedade mais equitativa e inovadora. Esta iniciativa representa uma ação de inclusão social do CETENE. Com isso, temos o seguinte resultado:

$$PIS = NPIS = 1.$$

### 3. PRINCIPAIS RESULTADOS DE PD&I

Nesta seção serão apresentados os resultados mais relevantes dos projetos institucionais para o ano de 2024.

#### **ANÁLISE INICIAL DO PASSIVO AMBIENTAL, AUXILIANDO NO DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIA PARA REDUÇÃO DA POLUIÇÃO DE RIOS POR CORANTES DAS INDÚSTRIAS DE TECIDOS NO AGreste DE PERNAMBUCO**

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. 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 tem atuado neste passivo ambiental, desenvolvendo um compósito catalisador para fotodegradação de poluentes orgânicos por meio da luz solar, contribuindo para a redução do impacto dos efluentes das lavanderias têxteis de maneira renovável e economicamente viável. Com um investimento de R\$ 5 milhões, oriundos do FNDCT, o projeto avançou para a fase de prototipagem, demonstrando a eficiência do sistema de tratamento. Em 2024, a equipe do CETENE ampliou as visitas ao Polo Têxtil de Pernambuco, intensificando a coleta de amostras e as reuniões com representantes do setor produtivo para fortalecer a adesão ao projeto e posterior escalonamento do sistema de tratamento.

#### **DADOS SOBRE VIABILIDADE DA FOTOCATÁLISE PARA ROMPIMENTO DA MOLÉCULA DA ÁGUA, GERANDO H<sub>2</sub> E O<sub>2</sub> PARA PRODUÇÃO DE HIDROGÊNIO VERDE POR MEIO DE ENERGIA SOLAR COM MODELO DE BAIXO CUSTO**

Este projeto do CETENE tem em vista o desenvolvimento de materiais para aplicação na geração de energia a partir da luz solar. Dentre 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 para 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. Em 2024, foram produzidos materiais à base de ferro, nióbio e titânio, através de parcerias entre CETENE, UFMG e UFPE, o que alavancou a produção de hidrogênio desenvolvido pelo grupo. Com esses novos catalisadores foi possível chegar a um volume de três ml/hora. Com investimento recente de R\$ 2 milhões, oriundos da FINEP, o projeto pretende desenvolver um protótipo a fim de aumentar a escala e avançar nos níveis de maturação científica passando para TRL 6, ou seja, demonstrar a tecnologia em ambiente relevante.

**CONSOLIDAÇÃO DE ANÁLISES APLICADAS SOBRE PEROVSKITAS PARA DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIAS DE BAIXO CUSTO COM NOVOS MATERIAIS PARA PRODUÇÃO DE CÉLULAS SOLARES**

Na crescente demanda por energia limpa, o desenvolvimento sustentável é 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. Em 2024, foram produzidas células que obtiveram 8% de eficiência, bem próximo do que recomenda a literatura (10%), e está avançando a substituição do chumbo por precursores ambientalmente amigáveis. O projeto tem focado esforços na substituição do chumbo por precursores ambientalmente amigáveis. Além disso, está havendo progressos em materiais para o aumento da eficiência e estabilidade com relação à degradação sobre o meio ambiente.

## OBTENÇÃO DE BIOCOMBUSTÍVEIS POR MEIO DE MATÉRIAS-PRIMAS ALTERNATIVAS COM VALOR AGREGADO

Uma das alternativas mais prementes para combater o aquecimento global são os biocombustíveis. 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. Da mesma forma, o biogás apresenta forte potencial para minimizar impactos de gases do efeito estufa lançados na atmosfera através da queima de combustíveis fósseis e decomposição de matéria orgânica. O projeto visa ao desenvolvimento de novas tecnologias de extração de óleos vegetais de culturas adaptadas à Região Nordeste, e aproveitamento de resíduos das principais cadeias produtivas nordestinas, como o coco e a banana, assim como para produção de biodiesel e biogás, de forma integrada e com aproveitamento de coprodutos, como a glicerina e o digestato. Em 2024, realizou-se a implantação do Laboratório de Biocombustíveis do CETENE (LABCOM) e iniciou-se os ensaios para a otimização da produção de biodiesel em escala laboratorial e piloto de diversas matrizes, a exemplo do guanandi. Além disso, foi realizado a caracterização físico-química de resíduos das cadeias produtivas de coco e banana com produção de biogás a nível de bancada.

## CARATERIZAÇÃO INICIAL DE VARIEDADES DE LÚPULO ADAPTADAS À REGIÃO NORDESTE PARA O DESENVOLVIMENTO DO SETOR CERVEJEIRO E OUTROS SEGMENTOS INDUSTRIAL

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. Em 2024, foi obtida alta taxa de multiplicação *in vitro* e sucesso na aclimatização das mudas micropropagadas. A pesquisa teve início com apenas uma variedade de lúpulo, atingindo atualmente seis variedades em experimentação. Três empresas assinaram convênios com o CETENE para produção do lúpulo em campo agrícola.

### **OTIMIZAÇÃO DE PRODUÇÃO BACTERIANA DE MEMBRANA PLÁSTICA (PHA)**

Os polihidroxialcanoatos (PHA) são uma classe de poliésteres biodegradáveis, produzidos por uma grande variedade de microrganismos. No CETENE, um grupo de pesquisadores trabalha no desenvolvimento de bioplásticos a partir de microrganismos (bactérias e microalgas), cultivados em resíduos agroindustriais, que visa reduzir os custos da produção. Os PHAs são materiais que possuem ampla aplicabilidade em diversos segmentos tecnológicos como: produção de fios de sutura e dispositivos biomédicos, construção civil, setor automotivo, produção de embalagens e setor agrícola apresentando-se como uma excelente alternativa frente aos plásticos tradicionais. Em 2024, a equipe iniciou a otimização da produção do bioplástico, aumento do rendimento e utilização de diversas fontes de carbono para o desenvolvimento de um bioplástico com maior valor agregado. Foi possível fortalecer a rede de parceiros com a Universidade Federal de Pernambuco e participações em editais com o objetivo de captação de recursos e envolvimento na elaboração de um projeto aprovado. A compra da cepa ATCC *Cupravidus necator* (modelo bacteriano para produção de PHA) permitiu que a equipe tivesse à disposição outros microrganismos produtores de bioplástico. Essa aquisição foi essencial para início da modelagem molecular, visto que se faz necessário o uso apropriado do microrganismo predefinido desde o início do projeto. O sequenciamento genômico da bactéria, disponível pelo Laboratório de Bioprocessos, foi aprovado e os resultados deverão resultar no aprimoramento da produção do bioplástico.

**POTENCIALIZANDO RECURSOS NATURAIS: EXTRAÇÃO, OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS E DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS COM COMPOSTOS BIOATIVOS A PARTIR DE PLANTAS DE OCORRÊNCIA NA REGIÃO NORDESTE**

As plantas presentes na Caatinga têm despertado crescente interesse na investigação de novas substâncias medicinais, presentes em seus extratos e óleos essenciais, devido às suas diversas atividades biológicas de interesse, como atividade antioxidante, anti-inflamatória, antifúngica, inseticida e outras. Além do potencial terapêutico, muitas espécies possuem alto valor nutricional e são ricas em óleos vegetais com diversas aplicações, podendo ser utilizados pela indústria alimentícia, cosmética e de combustíveis. Em 2024, a equipe do CETENE desenvolveu atividades de prospecção e caracterização de óleos essenciais e de óleos fixos de diferentes espécies de ocorrência na Caatinga, tais como *Ocimum gratissimum*, *Lippia organoides* e *Calophyllum brasiliensis*. Também se deu início às atividades de extração de óleos com a identificação de compostos bioativos para o desenvolvimento de bioproductos, como um biodefensivo agrícola.

**DESENVOLVIMENTO DE BIOINSUMOS AGRÍCOLAS PARA O FORTALECIMENTO DA BIOECONOMIA AGROINDUSTRIAL NO NORDESTE BRASILEIRO**

No Brasil, nos últimos anos o mercado de bioinsumos direcionados a agricultura se consolidou, com crescimento maior (61%) que o mercado internacional (15%) e valor estimado de R\$ 3,3 bilhões na última safra, sendo reflexo da demanda mundial por uma agricultura mais produtiva e sustentável. Os bioinsumos estão diretamente relacionados à fertilização agrícola e controle de problemas fitossanitários indispensáveis para a produtividade das culturas. O projeto do CETENE visa o desenvolvimento de bioinsumos com o uso de microrganismos e/ou compostos bionanosintetizados direcionados a promoção de crescimento, fertilização e controle de doenças em culturas de importância agrícola e socioeconômica para a região Nordeste. Em 2024, a equipe do CETENE realizou coletas e prospecção de microrganismos (bactérias, fungos e nematóides) em áreas produtivas e nativas; biossíntese e caracterização de nanopartículas a partir de fungos; comprovação, em laboratório, do efeito de diferentes microrganismos e de

compostos bionanosintetizados no controle de nematóides, bactérias e fungos fitopatogênicos; seleção de fungos com capacidade de fertilização de fósforo e potássio em variedades/culturas distintas, além de bactérias e compostos bionanosintetizados para promoção de crescimento em cana-de-açúcar. Já foi iniciada atividades em campo agrícola com empresas parceiras em Pernambuco e Alagoas.

**DESENVOLVIMENTO DE SUPERFÍCIES BIOMIMÉTICAS EM LIGAS DE TITÂNIO COM HIDROXIAPATITA/QUITOSANA/CINAMALDEÍDO EM IMPLANTES DENTÁRIOS METÁLICOS**

Os implantes dentários são uma opção viável para substituir estruturas dentárias danificadas ou destruídas devido a traumas ou doenças. As ligas de dióxido de titânio têm se destacado entre os materiais utilizados na fabricação de dispositivos médicos implantáveis. No entanto, o titânio, sendo um material inerte, enfrenta dificuldades na integração com o tecido ósseo devido à interação célula-implante limitada, o que impulsiona a pesquisa por estratégias para aprimorar a osseointegração. Nos projetos em desenvolvimento em nanobiomateriais, alterações na superfície buscam criar uma topografia similar à do osso, enquanto a funcionalização com moléculas biológicas visa bioativar essa superfície. Este desenvolvimento 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.

**FORNECIMENTO DE MUDAS PARA REFLORESTAMENTO DE ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO NA MATA ATLÂNTICA COM APOIO DA BIOTECNOLOGIA**

Uma das linhas de ação que está em andamento no CETENE se refere ao desenvolvimento de protocolos de germinação in vitro e in vivo de espécies arbóreas da Mata Atlântica. A exploração da viabilidade da propagação via cultura de tecidos vegetais está fornecendo informações relevantes de quais espécies apresentam potencial para serem propagadas com essa metodologia, disponibilizando a

produção de mudas ao longo de quase todo o ano para o reflorestamento (implantação de florestas em áreas naturalmente florestais), florestamento (implantação de florestas em áreas que não eram florestadas naturalmente) e enriquecimento de matas (reintrodução de espécies nativas em áreas florestais). Resultados obtidos pelo CETENE indicam a viabilidade de estabelecimento de protocolo de germinação em larga escala de mais de 100 espécies de arbóreas. Os protocolos da cultura de tecidos in vitro dessas espécies da Mata Atlântica estão totalmente desenvolvidos e aprimorados no Laboratório de Pesquisa Aplicada a Biomas.

## Anexo 1 - Índice de Publicações - IGPUB

### **Lista de publicações indexadas**

01. CAVALCANTI, MATHEUS HENRIQUE CASTANHA; PAPPALARDO, JULIANO RODRIGUES; BARBOSA, LUCIANO TAVARES; BRASILEIRO, PEDRO PINTO FERREIRA; ROQUE, BRUNO AUGUSTO CABRAL; DA ROCHA E SILVA, NATHÁLIA MARIA PADILHA; **SILVA, MILENA FERNANDES DA**; CONVERTI, ATTILIO; BARBOSA, CELMY MARIA BEZERRA DE MENEZES; SARUBBO, LEONIE ASFORA. Hydrogen in Burners: Economic and Environmental Implications. PROCESSES, v. 12, p. 2434, 2024; <https://doi.org/10.3390/pr12112434>
02. RAFAEL J. V. DE OLIVEIRA, FELIPE L. N. SOUSA, DENILSON V. FREITAS, FABIANA A. C. SILVA, THIAGO S. DE ALMEIDA, PAULA AGUILERA, **GIOVANNA MACHADO BIANCA G. P. ARAÚJO**, MYCOSYNTHESIS OF SILVER NANOPARTICLES CO-STABILIZED BY CARBOXYMETHYLCELLULOSE USING A SUGARCANE ENDOPHYTIC ASPERGILLUS BRASILIENSIS. Microbe. 2024. [[doi:10.1016/j.microb.2024.100223](https://doi.org/10.1016/j.microb.2024.100223)]
03. SOUZA, BRENAND A. S.; FREITAS, DENILSON V.; LIMA, VANESSA N.; FILHO, CICERO I. S.; **Machado, Giovanna**; NAVARRO, MARCELO. A CuBTC/CuS Photocatalyst for Organic Dyes: Degradation Kinetics and Mechanistic Insights. ChemistrySelect. v.9, p.1, 2024. [[doi:10.1002/slct.202401718](https://doi.org/10.1002/slct.202401718)]
04. OLIVEIRA, LUANA B; SOUSA, FELIPE LN; NAVARRO, MARCELO; MELO, MAURÍCIO A; **Machado, Giovanna**. Controlling the morphology and properties of electrodeposited polyaniline layer on TiO<sub>2</sub> nanotubes. THIN SOLID FILMS. v.01, p.140270, 2024. [[doi:10.1016/j.tsf.2024.140270](https://doi.org/10.1016/j.tsf.2024.140270)]
05. SANTA-CRUZ, LARISSA A.; TAVARES, FABIELE C.; LOGUERCIO, LARA F.; DOS SANTOS, CALINK I. L.; GALVÃO, RHUAUNE A.; ALVES, OTÁVIO A. L.; OLIVEIRA, MARIA Z.; TORRESI, ROBERTO M.; **Machado, Giovanna**. Electrochemical impedance spectroscopy: from breakthroughs to functional utility in supercapacitors and batteries - a comprehensive assessment. PHYSICAL CHEMISTRY CHEMICAL PHYSICS. v.1, p.1, 2024.
06. NÓBREGA ALMEIDA, HANNA; SOUSA, FELIPE L.N.; **Machado, Giovanna**. Enhanced hydrogen generation from Glycerol: The Role of morphology and structural control in TiO<sub>2</sub>. MATERIALS LETTERS. v.1, p.137537, 2024. [[doi:10.1016/j.matlet.2024.137537](https://doi.org/10.1016/j.matlet.2024.137537)]
07. LEIDENS, LEONARDO M.; MICHELS, ALEXANDRE F.; **Machado, Giovanna**; ALVAREZ, FERNANDO; SMIRNOV, ALEX I.; KRIM, JACQUELINE; Figueroa, Carlos A.. Illuminating Pathways to Dynamic Nanotribology: Light-Mediated Active Control of Interfacial Friction with Nanosuspensions. Small. v.01, p.01, 2024. [[doi:10.1002/smll.202404268](https://doi.org/10.1002/smll.202404268)]
08. NISAR, MUHAMMAD; DOS SANTOS, LEONARDO MOREIRA; GESHEV, JULIAN; QADIR, MUHAMMAD I.; KHAN, SHERDIL; FECHINE, GUILHERMINO J.M.;

**Machado, Giovanna;** EINLOFT, SANDRA. Nanoarchitected composite of polysulfone and carbon-based fillers bearing magnetically stimulable function for efficient CO<sub>2</sub> capture. *Journal Of Science-Advanced Materials And Devices.* v.1, p.100701, 2024. [doi:10.1016/j.jsamd.2024.100701]

09. L. N. SOUSA, FELIPE; B. C. OLIVEIRA, LUANA; MOJICA, LIZETH CAROLINA; J. L. MACIEL, LEONARDO; V. FREITAS, DENILSON; A. S. GARCIA, MARCO; M. AZEVEDO, WALTER; **Machado, Giovanna.** PHOTOCATALYTIC WATER SPLITTING USING THE SEMICONDUCTOR HETEROJUNCTION BETWEEN MoO<sub>3</sub>-X/CDS. *QUIMICA NOVA.* v.47, p.1 - 10, 2024. [doi:10.21577/0100-4042.20240056]

10. **Machado, Giovanna;** DAVID, JORGE; MORGON, NELSON. PUBLICAÇÃO DE ARTIGOS CIENTÍFICOS E IA: UMA REVOLUÇÃO EM CURSO. *QUIMICA NOVA.* v.47, p.1, 2024. doi:10.21577/0100-4042.20240039]

11. BEZERRA, IVERSON CONRADO; SANTOS, EMILY RAPHAELY SOUZA DOS; BISNETO, JOCELIN SANTA RITA; PERRUCI, PALOMA PASCHOAL; FERREIRA, ANGELA IASMIN DE BARROS; MACÊDO, DANIEL CHARLES DOS SANTOS; LUZ, MATEUS ARAÚJO DA; GALDINO, TAYNAH PEREIRA; **Machado, Giovanna;** MAGALHÃES, NEREIDE STELA SANTOS; NOGUEIRA, MARIANE CAJUBA DE BRITTO LIRA; GUBERT, PRISCILA. Synthesis and Physicochemical Stability of a Copaiba Balsam Oil ( ) Nanoemulsion and Prospecting of Toxicological Effects on the Nematode. *ACS Omega.* v.01, p.01, 2024. [doi:10.1021/acsomega.4c05930]

12. SIQUEIRA, E. C.; **ALVES, A. A.;** SILVA, P. E. C; **BARROS, M. P. S.** HOULLOU, L. M. Polyhydroxyalkanoates and exopolysaccharides: An alternative for valuation of the co-production of microbial biopolymers. *BIOTECHNOLOGY PROGRESS,* v. 40, e3412, 2024. <https://doi.org/10.1002/btpr.3412>

13. SILVA, P. E. C.; PAULO, A. J.; **BARROS, M. P. S.;** **ALVES, A. A.;** NASCIMENTO, M. H.; NEVES, A. G. D.; LINS, L. F.; HOULLOU, L. M.; BEZERRA, R. P.; PORTO, A. L. F. Obtaining polyhydroxyalkanoate and plastic film formation from the microalgae Chlorella vulgaris under light stress and nitrogen deficiency. *RESEARCH, SOCIETY AND DEVELOPMENT,* v. 13, p. e106131247730, 2024. <https://doi.org/10.33448/rsd-v13i12.47730>

## Participações em livros

01. Flora do município de Barreiros (dados parciais): perspectivas para a conservação da Mata Atlântica. K. Pinheiro; P. Tavares; R. Souza; M. Lima; C. Santos; L. Houllou. DOI: 10.52832/wed.104.616

02. Importância da microscopia Raman na caracterização de partículas microplásticas em Rhizophora mangle L. M. Lima; C. Santos; L. Houllou; K. Pinheiro. DOI: 10.52832/wed.104.617

03. Ecologia trófica e contaminação por microplástico em *Atherinella brasiliensis* (Quoy & Gaimard, 1825) em áreas de manguezal do nordeste brasileiro. C. Santos; G. Ferreira; E. Bussmeyer; K. Pinheiro; M. Lima; F. Fredou; L. Houllou. DOI: 10.52832/wed.104.618

04. Silva, P. E. C.; Paulo, A. J.; Siqueira, E. C.; **Alves, A. A.**; **Barros, M. P. S.**; Bezerra, R. P.; Porto, A. L. F. Photosynthetic microorganisms producing polyhydroxyalkanoates: Production, extraction, biosynthesis and alternative application in active packaging incorporated with essential oils. Biological and Agricultural Sciences: Theory and Practice. **Seven Editora**, [S. l.], p. 1–13, 2024. <https://doi.org/10.56238/sevened2024.008-001>

### **Publicações completas em evento técnico-científico nacional ou internacional**

01. SILVA, M.F.; CARVALHO, J.P.S.; ALMEIDA, A.M.S.; MORAES, M.M.; CAMARA, C.A.G.; SILVA, E.F.T.; RIBEIRO, D.S.; MOREIRA, K.A.; CONVERTI, A.; NASCIMENTO, L.M.; MELO, J.C. Physicochemical characterization and bioactivity of essential oils from *Lippia origanoides* Kunth. leaves: A comparative study. In: 3rd International Congress on Bioactive Compounds and 4rd International Workshop on Bioactive Compounds. Campinas, São Paulo, 2024

02. LABEL-FREE PROTEOMIC OF *LEMNA AEQUINOCTIALIS* IN RESPONSE TO *KLEBSIELLA PNEUMONIAE* INFECTION. Cássio David Alves da Paz; Carlos Eduardo Alves; Greecy Mirian Rodrigues Albuquerque; Bianca Galúcio Pereira Araújo; Fabiana Aparecida Cavalcante Silva; Tercilio Calsa Júnior. Congresso Brasileiro de Proteomica e Metabolomica. 2024

03. PROTEOMIC PROFILE OF RESISTANT AND SUSCEPTIBLE VARIETIES OF *Solanum lycopersicum* L. IN RESPONSE TO *Ralstonia pseudosolanacearum*, CAUSING BACTERIAL WILT DISEASE. Fabiana Aparecida Cavalcante Silva, Jose Mogahid Fechine , Lucas Carvalho de Freitas, Rayssa Guedes Gomes da Silva, Cássio David Alves da Paz, Carlos Eduardo Alves, Sofia Soares de Figueiredo, Tercilio Calsa Junior, Rejane Rodrigues da Costa e Carvalho, José Luiz Sandes de Carvalho Filho, Bianca Galucio Pereira Araujo. Congresso Brasileiro de Proteomica e Metabolomica. 2024.

04. INDUÇÃO DA BIOSSÍNTESE DE AMIDO NA RESPOSTA DE DEFESA DA CANA-DE-AÇÚCAR À ESCALDADURA-DAS-FOLHAS. 2024. Anais da XIV Jornada do Programa de PósGraduação em Genética e Biologia Molecular da UFPE. Recife-PE, 31/10 a 01/11/2024.

05. Carlos Eduardo Alves; Cássio David Alves da Paz; Greecy Mirian Rodrigues Albuquerque; Elton Pedro Nunes Pena; Sofia Soares de Figueiredo; Rejane Rodrigues da Costa e Carvalho; Tercilio Calsa Junior; José Luiz Sandes de Carvalho Filho; Bianca Galúcio Pereira Araújo; Fabiana Aparecida Cavalcante Silva. 2024. PROTEÔMICA QUANTITATIVA DE *SOLANUM LYCOPERSICUM* var.

YOSHIMATSU EM RESPOSTA À *Ralstonia pseudosolanacearum*. 2024. Anais da XIV Jornada do Programa de Pós-Graduação em Genética e Biologia Molecular da UFPE. Recife-PE, 31/10 a 01/11/2024.

06. MODELING OF POLYMERIZABLE RESIN MODIFIED WITH GRAPHENE OXIDE. VICTOR Hugo Fideles Camurça, Fabiana Aparecida Cavalcante Silva, Giovanna Machado, Luzia Rejane Lisbôa Santos. 5TH DIGITAL CONGRESS ON NANOBIO TECHNOLOGY AND BIOENGINEERING (5TH CDNB). 2024
07. Melo, A.F; Silva, L.R.B.O; Sousa, F.A.; Almeida, A.R; Silva, G.P; Silva, J.F; Guerra,Y. L.; Santiago, Thaís R.; Guimarães, L.M.P. Plant-parasitic Nematodes Associated With Banana Crop In The Vale do Siriji-PE, Brazil. 39º Congresso Brasileiro de Nematologia. Foz do Iguaçu, PR. Anais [do] 39º Congresso Brasileiro de Nematologia 54th Annual Meeting of ONTA, 01 a 05 de setembro de 2024 [recurso eletrônico].
08. Albertin-Santos, C. J., & Houlou, L. M. (2023). Ecologia alimentar de *Atherinella brasiliensis* (Quoy & Gaimard, 1825) em áreas de manguezal na Ilha de Itamaracá e Reserva Extrativista Acaú-Goiana– PE. In Anais da FENACAM'2023 (p. 184);
09. Albertin-Santos, C. J., Bussmeyer, E. C., Gomes de Lima, M. C., Houlou, L. M., Ferreira, G. V. B., & Fredou, F. (2023). Presença de microplástico no conteúdo estomacal de *Atherinella brasiliensis*. In Anais da FENACAM'2023 (p. 246);
10. Albertin-Santos, C. J., Gomes de Lima, M. C., & Houlou, L. M. (2024). Caracterização da ingestão de microplástico por espécies de peixes em área de manguezal na Ilha de Itamaracá – PE. In Anais do COLACMAR'2024;
11. Lima, M. C. G., Albertin-Santos, C. J., Bussmeyer, E. C., & Houlou, L. M. (2023). Microplásticos aderidos aos pneumatóforos de *Rhizophora mangle*. In Anais da FENACAM'2023 (p. 249);
12. Lima, M. C. G, Albertin-Santos, C. J., & Houlou, L. M. (2024). Avaliação da técnica microscópica Raman na identificação de tipos plásticos que se acumulam em raízes de *Rhizophora mangle* L. In Anais do COLACMAR'2024;
13. Bussmeyer, E. C., Gomes de Lima, M. C., Albertin-Santos, C. J., & Houlou, L. M. (2023). Identificação de microplásticos em áreas de manguezal da Ilha de Itamaracá – PE. In Anais da FENACAM'2023 (p. 234);
14. Bussmeyer, E. C., Houlou, L. M., & Albertin-Santos, C. J. (2024). Importância do monitoramento dos indicadores físico-químicos para a saúde dos ecossistemas aquáticos. In Anais do COLACMAR'2024.

## Anexo 2 - Programas, Projetos e Ações de Cooperação Nacional

Nº	Unidade de Pesquisa	Nome da Instituição Parceira	Objeto do Convênio ou TP	Data de Celebração do Convênio ou TP
1	CETENE	FUNASA Ministério da Saúde	Estudo de multicamadas de filmes finos poliméricos aplicados como template na difusão de nanopartículas para aplicações em fontes renováveis de energia	18/06/2022
2	CETENE	FACEPE	Plataforma de atendimento multiusuário para infraestrutura e manutenção dos laboratórios de microscopia eletrônica e nanotecnologia do CETENE	01/11/2022
3	CETENE	FACEPE Fundação de Amparo a Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco	Atendimento multiusuário para infraestrutura e manutenção dos laboratórios do CETENE	31/10/2023
4	CETENE	FACEPE Fundação de Amparo a Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco	Desenvolvimento de metodologias avançadas na fabricação de minimódulos integrados de células solares de perovskita	30/09/2025
5	CETENE	FACEPE Fundação de Amparo a Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco/ FAPESP Fundação de Amparo a Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo	Sistema IOT internet das coisas integrado com Células solares e baterias: Somando competências para diminuir barreiras no acesso à energia limpa e renovável	31/10/2024
6	CETENE	CNPq Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico	Materiais nanoestruturados utilizando perovskitas para aplicações em fontes renováveis de energia	28/02/2026
7	CETENE	CNPq Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico	Laboratório multiusuário de nanotecnologia do CETENE - LMNAN	31/12/2023
8	CETENE	CNPq Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico	Materiais nanoestruturados para aplicações em fontes renováveis de energia, utilizando perovskitas ambientalmente amigáveis	31/03/2025
9	CETENE	CNPq Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico	FUTURAS CIENTISTAS: Transbordando conhecimento e popularização da ciência e tecnologia nacional	31/08/2025
10	CETENE	FINEP Financiadora de Estudos e Projetos	Materiais avançados 0073-H2	08/04/2025
11	CETENE	FINEP Financiadora de Estudos e Projetos	Materiais avançados 0071 - Implantes	18/04/2025
12	CETENE	FINEP Financiadora de Estudos e Projetos	Unidade Piloto para Tratamento de Efluente para Reuso de Água: projeto de scale-up da aplicação de semicondutores em processo de fotodegradação para tratamento de efluentes	16/12/2024

13	CETENE	FINEP Financiadora de Estudos e Projetos	Aquisição de um espectrômetro de fotoelétrons excitados por raios X para atendimento multiusuário no CETENE- XPS	16/12/2024
14	CETENE	UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE	Sensibilização de nanotubos de $TiO_2$ com nanopartículas de $AgIn_5Te_8$ e ligas de calcogenetos de bismuto ( $Bi_2E_3$ : E: $S^{2-}$ , $Se^{2-}$ e $Te^{2-}$ ) via eletroquímica	29/07/2021
15	CETENE	Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia	Imobilização de enzimas em carvões ativados funcionalizados para uso como biocatalisador em reações de produção de peptídeos bioativos e ésteres aromáticos.	02/09/2021
16	CETENE	Universidade Federal do Oeste do Pará	Síntese hidrotermal de nanomateriais a partir de rejeitos minerais da Amazônia e sua aplicação em adsorventes de poluentes orgânicos	29/09/2021
17	CETENE	UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE	Nanomateriais voltados à aplicação em agricultura, saúde e segurança pública	22/10/2018
18	CETENE	UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE	Desenvolvimento e caracterização de medicamentos a partir de IFA's sintéticos utilizando carreadores tecnológicos e excipientes inteligentes GIOVANNA	27/07/2022
19	CETENE	UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO - UFRPE	Avaliação da funcionalidade biológica de espécies lenhosas da flora tropical	27/01/2020
20	CETENE	UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO - UFRPE	Cooperação e o intercâmbio de suas atividades de pesquisa, desenvolvimento e prestação de serviços técnicos especializados.	22/05/2019
21	CETENE	Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN	Estudo experimental e de simulação de Biocompósitos reforçados com fibras de Curauá e argila Montmorilonita com propriedades melhores propriedades mecânicas, térmicas e microestruturais.	14/06/2021
22	CETENE	UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - UFRGS	Cooperação e o intercâmbio de suas atividades de pesquisa, desenvolvimento e prestação de serviços técnicos especializados.	30/03/2022
23	CETENE	Instituto Aggeu Magalhães - FIOCRUZ, Universidade de Pernambuco - UPE, Laboratório Farmacêutico de Pernambuco - LAFEPE e ACHÉ Laboratório Farmacêutico	Inovafarma PE Lócus de inovação tecnológica da indústria farmacêutica de Pernambuco	28/06/2022
24	CETENE	INSTITUTO AGGEU MAGALHÃES - FIOCRUZ	Melhoramento da produção do PHA através da regulação gênica dirigida pelo método CRISPR/Cas9	21/09/2021

25	CETENE	UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ	Programa de estágio dirigido a estudantes de graduação	29/09/2021
26	CETENE	SERGIPE PARQUE TECNOLÓGICO - SERGIPETEC	Avaliação de protocolos <i>in vitro</i> visando a produção de 04 variedades de cana de açúcar para o Estado de Sergipe	28/03/2022
27	CETENE	UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE	Prorroga o Acordo de Cooperação Técnica e Científica nº 02/2014 até 2023	08/08/2019
28	CETENE	UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE	Programa de Estágio Dirigido a Estudantes de Ensino Superior e de Pós-Graduação	18/01/2023
29	CETENE	UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - UFRGS	Cooperação e o intercâmbio de suas atividades de pesquisa, desenvolvimento e prestação de serviços técnicos especializados.	29/10/2019
30	CETENE	FIOCRUZ - IAM	Biofuncionalização da superfície do titânio (cp) para aplicações biomédicas"	21/09/2021
31	CETENE	UPE	Estabelecimento de estratégias para recuperação de áreas de manguezal e restinga em Pernambuco	06/10/2023
32	CETENE	BIOGENE	Consolidação do Sistema de Atendimento Multiusuário do Cetene	05/11/2023
33	CETENE	ILHA DE ITAMARACÁ	Estabelecimento De Estratégias Para Recuperação De Áreas De Mata Atlântica Na Ilha De Itamaracá	01/03/2024
34	CETENE	TAQUARITINGA DO NORTE	Estratégias Tecnológicas De Suporte A Cafeicultura No Nordeste Brasileiro Em Modelo De Agrofloresta - Ecocafepro	20/05/2024
35	CETENE	CAPES - FUNDAÇÃO COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR	Estimular A Produção De Excelência Em Pesquisa Científica E Tecnológica Nacional	07/05/2024
36	CETENE	UFMG - UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS	Produção Inovadora De Hidrogênio Verde Por Meio De Energia Solar Com Modelo De Baixo Custo	09/05/2024
37	CETENE	UFRPE - UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO	Análise Comparativa Da Dinâmica De Ingestão De Microplásticos Pela Ictiofauna Estuarina E Oceânica Na Costa Do Nordeste Do Brasil	08/05/2024
38	CETENE	GABPE - GABINETE DE PROJETOS ESPECIAIS	Estratégias Tecnologicas De Suporte A Recuperação Do Manguezal Do Rio Capibaribe Em Recife (Promangue Recife)	22/07/2024
39	CETENE	UFRPE - UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO	Incidência E Impacto Ecológico De Micro E Nanoplástico Nas Comunidades Costeiras Do Nordeste Do Brasil	03/12/2024

40	CETENE	MUSEU DE ASTRONOMIA E CIÊNCIAS AFINS – MAST	Acordo de parceria com o objetivo de formalizar a participação como Instituição Parceira no Programa Futuras Cientistas, por meio da execução do projeto de trabalho selecionado no Módulo de Imersão Científica do Programa Futuras Cientistas – CETENE/MCTI.	01/2024
41	CETENE	CNPEM - CENTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENERGIA E MATERIAIS	Acordo de parceria com o objetivo de formalizar a participação como Instituição Parceira no Programa Futuras Cientistas, por meio da execução do projeto de trabalho selecionado no Módulo de Imersão Científica do Programa Futuras Cientistas – CETENE/MCTI.	01/2024
42	CETENE	CEMADEN - CENTRO NACIONAL DE MONITORAMENTO E ALERTAS DE DESASTRES NATURAIS	Acordo de parceria com o objetivo de formalizar a participação como Instituição Parceira no Programa Futuras Cientistas, por meio da execução do projeto de trabalho selecionado no Módulo de Imersão Científica do Programa Futuras Cientistas – CETENE/MCTI.	01/2024
43	CETENE	NCHEMI - ENGENHARIA DE MATERIAIS	Acordo de parceria com o objetivo de formalizar a participação como Instituição Parceira no Programa Futuras Cientistas, por meio da execução do projeto de trabalho selecionado no Módulo de Imersão Científica do Programa Futuras Cientistas – CETENE/MCTI.	01/2024
44	CETENE	INT - INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA	Acordo de parceria com o objetivo de formalizar a participação como Instituição Parceira no Programa Futuras Cientistas, por meio da execução do projeto de trabalho selecionado no Módulo de Imersão Científica do Programa Futuras Cientistas – CETENE/MCTI.	01/2024
45	CETENE	IMCD - DISTRIBUTOR AND FORMULATOR OF CHEMICALS AND INGREDIENTES	Acordo de parceria com o objetivo de formalizar a participação como Instituição Parceira no Programa Futuras Cientistas, por meio da execução do projeto de trabalho selecionado no Módulo de Imersão Científica do Programa Futuras Cientistas – CETENE/MCTI.	01/2024
46	CETENE	UFU - UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA	Acordo de parceria com o objetivo de formalizar a participação como Instituição Parceira no Programa Futuras Cientistas, por meio da execução do projeto de trabalho selecionado no Módulo de Imersão Científica do Programa Futuras Cientistas – CETENE/MCTI.	01/2024
47	CETENE	LINK TECNOLOGIA SOCIAL	Acordo de parceria com o objetivo de formalizar a participação como Instituição Parceira no Programa Futuras Cientistas, por meio da execução do projeto de trabalho selecionado no Módulo de Imersão Científica do Programa Futuras Cientistas – CETENE/MCTI.	01/2024
48	CETENE	UFPEL - UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS	Acordo de parceria com o objetivo de formalizar a participação como Instituição Parceira no Programa Futuras Cientistas, por meio da execução do projeto de trabalho selecionado no Módulo de Imersão Científica do Programa Futuras Cientistas – CETENE/MCTI.	01/2024
49	CETENE	UFFS - UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL	Acordo de parceria com o objetivo de formalizar a participação como Instituição Parceira no Programa Futuras Cientistas, por meio da execução do projeto de trabalho selecionado no Módulo de Imersão Científica do Programa Futuras Cientistas – CETENE/MCTI.	01/2024
50	CETENE	SANTA MARIA - UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA	Acordo de parceria com o objetivo de formalizar a participação como Instituição Parceira no Programa Futuras Cientistas, por meio da execução do projeto de trabalho selecionado no Módulo de Imersão Científica do Programa Futuras Cientistas – CETENE/MCTI.	01/2024
51	CETENE	FURG-RS - UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE	Acordo de parceria com o objetivo de formalizar a participação como Instituição Parceira no Programa Futuras Cientistas, por meio da execução	01/2024

			do projeto de trabalho selecionado no Módulo de Imersão Científica do Programa Futuras Cientistas – CETENE/MCTI.	
52	CETENE	UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS	Acordo de parceria com o objetivo de formalizar a participação como Instituição Parceira no Programa Futuras Cientistas, por meio da execução do projeto de trabalho selecionado no Módulo de Imersão Científica do Programa Futuras Cientistas – CETENE/MCTI.	01/2024
53	CETENE	IFPA - INSTITUTO FEDERAL DO PARÁ	Acordo de parceria com o objetivo de formalizar a participação como Instituição Parceira no Programa Futuras Cientistas, por meio da execução do projeto de trabalho selecionado no Módulo de Imersão Científica do Programa Futuras Cientistas – CETENE/MCTI.	01/2024
54	CETENE	FIOCRUZ RODÔNIA	Acordo de parceria com o objetivo de formalizar a participação como Instituição Parceira no Programa Futuras Cientistas, por meio da execução do projeto de trabalho selecionado no Módulo de Imersão Científica do Programa Futuras Cientistas – CETENE/MCTI.	01/2024
55	CETENE	MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI	Acordo de parceria com o objetivo de formalizar a participação como Instituição Parceira no Programa Futuras Cientistas, por meio da execução do projeto de trabalho selecionado no Módulo de Imersão Científica do Programa Futuras Cientistas – CETENE/MCTI.	01/2024
56	CETENE	SEMA – SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE DO AMAPÁ	Acordo de parceria com o objetivo de formalizar a participação como Instituição Parceira no Programa Futuras Cientistas, por meio da execução do projeto de trabalho selecionado no Módulo de Imersão Científica do Programa Futuras Cientistas – CETENE/MCTI.	01/2024
57	CETENE	UNIR – UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA	Acordo de parceria com o objetivo de formalizar a participação como Instituição Parceira no Programa Futuras Cientistas, por meio da execução do projeto de trabalho selecionado no Módulo de Imersão Científica do Programa Futuras Cientistas – CETENE/MCTI.	01/2024
58	CETENE	UFAM – UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS	Acordo de parceria com o objetivo de formalizar a participação como Instituição Parceira no Programa Futuras Cientistas, por meio da execução do projeto de trabalho selecionado no Módulo de Imersão Científica do Programa Futuras Cientistas – CETENE/MCTI.	01/2024
59	CETENE	UFT – UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS	Acordo de parceria com o objetivo de formalizar a participação como Instituição Parceira no Programa Futuras Cientistas, por meio da execução do projeto de trabalho selecionado no Módulo de Imersão Científica do Programa Futuras Cientistas – CETENE/MCTI.	01/2024
60	CETENE	4WBIOTECH	Acordo de parceria com o objetivo de formalizar a participação como Instituição Parceira no Programa Futuras Cientistas, por meio da execução do projeto de trabalho selecionado no Módulo de Imersão Científica do Programa Futuras Cientistas – CETENE/MCTI.	01/2024
61	CETENE	FUNDAÇÃO MUSEU DO HOMEM AMERICANO	Acordo de parceria com o objetivo de formalizar a participação como Instituição Parceira no Programa Futuras Cientistas, por meio da execução do projeto de trabalho selecionado no Módulo de Imersão Científica do Programa Futuras Cientistas – CETENE/MCTI.	01/2024
62	CETENE	CENTRO REGIONAL DE CIÊNCIAS NUCLEARES DO NORDESTE – CRCN	Acordo de parceria com o objetivo de formalizar a participação como Instituição Parceira no Programa Futuras Cientistas, por meio da execução do projeto de trabalho selecionado no Módulo de Imersão Científica do Programa Futuras Cientistas – CETENE/MCTI.	01/2024

63	CETENE	FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO CEARÁ – FIEC	Acordo de parceria com o objetivo de formalizar a participação como Instituição Parceira no Programa Futuras Cientistas, por meio da execução do projeto de trabalho selecionado no Módulo de Imersão Científica do Programa Futuras Cientistas – CETENE/MCTI.	01/2024
64	CETENE	INSTITUTO NACIONAL DO SEMIÁRIDO – INSA	Acordo de parceria com o objetivo de formalizar a participação como Instituição Parceira no Programa Futuras Cientistas, por meio da execução do projeto de trabalho selecionado no Módulo de Imersão Científica do Programa Futuras Cientistas – CETENE/MCTI.	01/2024
65	CETENE	INSTITUTO FEDERAL DO PIAUÍ – IFPI	Acordo de parceria com o objetivo de formalizar a participação como Instituição Parceira no Programa Futuras Cientistas, por meio da execução do projeto de trabalho selecionado no Módulo de Imersão Científica do Programa Futuras Cientistas – CETENE/MCTI.	01/2024
66	CETENE	UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO – UFMA	Acordo de parceria com o objetivo de formalizar a participação como Instituição Parceira no Programa Futuras Cientistas, por meio da execução do projeto de trabalho selecionado no Módulo de Imersão Científica do Programa Futuras Cientistas – CETENE/MCTI.	01/2024
67	CETENE	UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO – UFRPE	Acordo de parceria com o objetivo de formalizar a participação como Instituição Parceira no Programa Futuras Cientistas, por meio da execução do projeto de trabalho selecionado no Módulo de Imersão Científica do Programa Futuras Cientistas – CETENE/MCTI.	01/2024
68	CETENE	UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA – UFPB	Acordo de parceria com o objetivo de formalizar a participação como Instituição Parceira no Programa Futuras Cientistas, por meio da execução do projeto de trabalho selecionado no Módulo de Imersão Científica do Programa Futuras Cientistas – CETENE/MCTI.	01/2024
69	CETENE	INSTITUTO FEDERAL DE PERNAMBUCO – IFPE	Acordo de parceria com o objetivo de formalizar a participação como Instituição Parceira no Programa Futuras Cientistas, por meio da execução do projeto de trabalho selecionado no Módulo de Imersão Científica do Programa Futuras Cientistas – CETENE/MCTI.	01/2024
70	CETENE	UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ – UESC	Acordo de parceria com o objetivo de formalizar a participação como Instituição Parceira no Programa Futuras Cientistas, por meio da execução do projeto de trabalho selecionado no Módulo de Imersão Científica do Programa Futuras Cientistas – CETENE/MCTI.	01/2024
71	CETENE	UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ – UFPI	Acordo de parceria com o objetivo de formalizar a participação como Instituição Parceira no Programa Futuras Cientistas, por meio da execução do projeto de trabalho selecionado no Módulo de Imersão Científica do Programa Futuras Cientistas – CETENE/MCTI.	01/2024
72	CETENE	UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS – UFAL	Acordo de parceria com o objetivo de formalizar a participação como Instituição Parceira no Programa Futuras Cientistas, por meio da execução do projeto de trabalho selecionado no Módulo de Imersão Científica do Programa Futuras Cientistas – CETENE/MCTI.	01/2024
73	CETENE	SERGIPE PARQUE TECNOLÓGICO – SERGIPETEC	Acordo de parceria com o objetivo de formalizar a participação como Instituição Parceira no Programa Futuras Cientistas, por meio da execução do projeto de trabalho selecionado no Módulo de Imersão Científica do Programa Futuras Cientistas – CETENE/MCTI.	01/2024
74	CETENE	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE – UFS	Acordo de parceria com o objetivo de formalizar a participação como Instituição Parceira no Programa Futuras Cientistas, por meio da execução do projeto de trabalho selecionado no Módulo de Imersão Científica do Programa Futuras Cientistas – CETENE/MCTI.	01/2024

**Anexo 3 - Processos, protótipos, softwares e técnicas desenvolvidos em 2024.**

1	Relatório com o desenvolvimento do processo de obtenção de óleos essenciais de interesse comercial extraídos de folhas de plantas nativas e endêmicas da Caatinga por um método barato, rápido, reproduzível e ecologicamente correto, 2024.	POP
2	Relatório com o processo de caracterização das diferenças físico-químicas, compostionais e de bioatividade de óleos essenciais de plantas medicinais e aromáticas ocorrentes na Caatinga brasileira, 2024.	POP
3	Relatório com o processo de caracterização físico-química e atividades farmacológicas in vitro de óleos essenciais de folhas de Lippia origanoides Kunth. que ocorrem na Caatinga brasileira: Um estudo comparativo, 2024.	POP
4	Coleta de amostra de vegetais herbáceos para coleção botânica CETENE. K. Pinheiro. 2024. 6p.	POP
5	Coleta de amostra de vegetais lenhosos para coleção botânica CETENE. K Pinheiro. 2024. 6p.	POP
6	ALVES, A. Procedimento Operacional Padrão para a produção de PHA usando a metodologia Batelada Alimentada. CETENE: Pernambuco, 2024.	POP
7	ALVES, A. Procedimento Operacional Padrão para a produção de micropartículas de PHA. CETENE: Pernambuco, 2024.	
8	Guerra, Y.L. Instalação e Manutenção de fontes de inóculo de nematoides do gênero Meloidogyne -LABIO Revisado e ajustado.	POP
9	Guerra, Y.L. Preparo de meio GT para isolamento de Trichoderma sp. de solo.	POP
10	Guerra, Y.L. Coleta de amostragem de solo para obtenção de Trichoderma sp. com potencial de fitonematófago.	POP
11	Guerra, Y.L. Isolamento do solo para obtenção de Trichoderma sp. com potencial de fitonematófago.	POP
12	Santos, M.G.S., Guerra, Y.L. Coloração de Gram para visualizações microscópicas e análise microbiológica da água.	POP
13	Isolamento de bactérias promotoras de crescimento de plantas endofíticas de cana-de-açúcar.	POP
14	Isolamento de bactérias promotoras de crescimento de plantas da rizosfera e de solo.	POP
15	Isolamento de Xanthomonas albilineans de cana-de-açúcar pelo método de diluição em série.	POP
16	Bacterização de rebolos de cana-de-açúcar com bactérias promotoras de crescimento de plantas.	POP
17	Bacterização de mudas cana-de-açúcar com bactérias promotoras de crescimento de plantas.	POP

18	Amplificação de DNA de <i>humulus lupulus</i> com marcador molecular ISSR.	POP
19	Extração de DNA genômico de plantas utilizando abordagem associativa entre o detergente CTAB e kit comercial.	POP
20	Extração de DNA genômico de microorganismos utilizando abordagem associativa entre o detergente CTAB e kit comercial.	POP
21	Extração de proteínas solúveis totais de cana-de-açúcar em microescala para análise proteômica label-free.	POP
22	NEPOMUCENO, C.F. Estabelecimento <i>in vitro</i> de <i>Humulus lupulus</i> L. 2024.	POP
23	NEPOMUCENO, C.F. Multiplicação <i>in vitro</i> de <i>Humulus lupulus</i> L. 2024.	POP
24	NEPOMUCENO, C.F. Matrizero de <i>Humulus lupulus</i> L. 2024.	POP
25	NEPOMUCENO, C.F. Aclimatação de <i>Humulus lupulus</i> L. 2024.	POP
26	NEPOMUCENO, C.F. Defensivo para a cultura de lúpulo. 2024.	POP
27	Procedimento de coleta de animais em campo para análise de microplásticos.	POP
28	Procedimento de extração de tecidos animais para detecção de microplásticos.	POP
29	Procedimento de digestão química em tecidos animais para detecção de microplásticos.	POP
30	Procedimento de identificação, contagem e classificação de microplásticos por morfotipo.	POP
31	Preparação das amostras para análise de Espectroscopia Raman.	POP
32	Procedimento de limpeza, filtragem e organização de utensílios e reagentes para análises de microplásticos em Ambiente Laboratorial.	POP

**Anexo 4 - Total de Serviços Técnicos e Tecnológicos Prestados no Período**

ÁREA PRESTADORA DO SERVIÇO	TÉCNICO RESPONSÁVEL	CLIENTE	GÊNERO (PÚBLICO OU PRIVADO)	EQUIPAMENTO	Nº DE SOLICITAÇÕES
					PSTE
LAMICRO	André Luís de França Dias	UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO - UFRPE, UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ - UFPI, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE - UFRN, UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE - UFCG, SOPICAPES PEÇAS E ACESSÓRIOS	Público Privado	MEV	43
LAMICRO	André Luís de França Dias	UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE - UFCG, UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE, UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA - UFPB	Público	MORGAGNI	7
LAMICRO	André Luís de França Dias	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA - IFBA, INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE PERNAMBUCO - IFPE, INSTITUTO MILITAR DE ENGENHARIA - IME, UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE, UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE - UFS, UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA - UFPB	Público	Raman	14
LACMAT	André Luís de França Dias	UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE	Público	Reometria	1
LACMAT	André Luís de França Dias	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA - IFBA, INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ - IFPI	Público	DRX	6
LACMAT	André Luís de França Dias	INSTITUTO MILITAR DE ENGENHARIA - IME, UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE	Público	FTIR	6
LACMAT	André Luís de França Dias	UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE	Público	Tamanho de partículas	2
LACMAT	André Luís de França Dias	UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ - UFPa, UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE, INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE PERNAMBUCO - IFPE	Público	Potencial Zeta e DLS	14
LACMAT	André Luís de França Dias	UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE, UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA - UFPB, UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO - UFES	Público	BET - ASAP 2420	8
LACMAT	André Luís de França Dias	UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO - UFRPE, UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE, UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE - UFCG, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE - UFRN, INSTITUTO MILITAR DE ENGENHARIA - IME	Público	TG/DSC	19
LAFIP	André Luís de França Dias	UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA - UFPB	Público	Fluorímetro	4
LAFIP	André Luís de França Dias	INSTITUTO AVANÇADO DE TECNOLOGIA E INOVAÇÃO- IATI	Privado	Titulador automático	1
LAFIP	André Luís de França Dias	UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO - UPE, INSTITUTO AVANÇADO DE TECNOLOGIA E INOVAÇÃO- IATI	Público Privado	Viscosímetro	2
CEAN	André Luís de França Dias	INSTITUTO AVANÇADO DE TECNOLOGIA E INOVAÇÃO- IATI	Público	CG-FID	1
CEAN	André Luís de França Dias	UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE INSTITUTO AVANÇADO DE TECNOLOGIA E INOVAÇÃO- IATI	Público Privado	HPLC	3
<b>TOTAL</b>					<b>131</b>