



RELATÓRIO ANUAL - 2023

TERMO DE COMPROMISSO DE
GESTÃO - TCG



CETENE

CENTRO DE TECNOLOGIAS ESTRATÉGICAS DO NORDESTE



MINISTERIO 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

Giovanna Machado
Diretora

Mércia Liane de Oliveira
Coordenador de Gestão Administrativa – COGEA

Frederico Toscano Barreto Nogueira
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	1
2	Desempenho Geral	4
3	Indicadores de Desempenho	6
4	Principais Resultados de PD&I	18

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.

Cabe ao CETENE articular e promover a formação de redes temáticas de pesquisa, a partir da identificação de oportunidades e necessidades locais e regionais. Para isso, utiliza a infraestrutura de P,D&I existente na Região Nordeste, além de suas competências laboratoriais e seus recursos humanos. No seu atual estágio de desenvolvimento, o CETENE busca a consolidação atuando com caráter geopolítico como ator relevante na comunidade científica por meio da estruturação 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 P,D&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 Ciência, tecnologia e Inovação para o ano de 2023 está disponível no endereço eletrônico: <https://www.gov.br/cetene/pt-br/aceso-a-informacao/institucional/governanca/termo-de-compromisso-de-gestao-tcg>.

Conforme disposto nesse documento, objetivos a serem alcançados com a execução do TCG CETENE 2023 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 2023.

2 DESEMPENHO GERAL

A seguir é apresentado o quadro geral de desempenho de indicadores do TCG CETENE/MCTI referente ao ano de 2023 (Quadro 1).

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 2023, a pontuação média global obtida pelo CETENE foi:

$$Média\ global = \frac{\sum (Peso \times Nota\ obtida)}{\sum Peso} = \frac{188}{20} = 9,4$$

Conforme estabelecido no TCG pactuado entre o CETENE e o MCTI para o ano de 2023, 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 2023 correspondeu ao conceito **B (Muito Bom)**.

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

Pontuação global e respectivos conceitos	
Pontuação Global (Nota)	Conceito
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 2023, disponível em: <https://www.gov.br/cetene/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/metas-e-resultados/tcg-cetene-2023-assinado.pdf>

Quadro 1 - Indicadores do TCG CETENE/MCTI pactuados para o ano de 2023.

Indicadores	Fórmula	Peso	Meta Contratada 2023	Executado 2023	Nota Obtida
Físicos e Operacionais					
01. IG PUB – Índice Geral de Publicações	NGPB/TNSE	3	0,80	0,79	10
02. PPCN – Programas, Projetos e Ações de Cooperação Nacional	NPPCN	1	20	50	10
03. PcTD – Índice de Processos e Técnicas Desenvolvidas	NPTD/TNSE	3	0,70	0,89	10
04. STEC - Total de Serviços Técnicos e Tecnológicos Prestados no Período	NRD/TNSE	3	20	51	10
05. NPROE – Índice de Projetos de P&D cujo cliente seja empresa	NP/TNSE	1	1	0	0
Administrativo-Financeiro					
06. IAL – Índice de Alavancagem de Recursos Orçamentários	$\frac{[RE / (RE+OCC)] * 100}{100}$	1	15,20%	18,10%	10
07. IEO – Índice de Execução Orçamentária	$\frac{VOE/LEA}{*100}$	3	100,00%	100,00%	10
08. IEP CI – Índice de Execução dos Recursos PCI	$(REXEC/RAPORT) * 100$	1	100,00%	88,34%	8
Recursos Humanos					
9. ICT – Índice de Capacitação e Treinamento	$\frac{(Ps/M + NH/MH + PERC)}{3}$	2	50,00%	70,57%	10
Inclusão Social					
10. PIS – Programas e Projetos na área de Inclusão Social	NPIS	2	1	1	10

Fonte: TCG CETENE 2023, disponível em: <https://www.gov.br/cetene/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/metas-e-resultados/tcg-cetene-2023-assinado.pdf>

3 INDICADORES DE DESEMPENHO

A seguir são apresentadas análises individuais dos indicadores do TCG referentes a 2023, 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 2023 pelos pesquisadores do CETENE é mostrado abaixo. Nos Quadros 3 e 4 são mostrados os valores de NGPB e TNSE considerados no período.

$$IGPUB = \frac{NGPB}{TNSE} = \frac{37}{48} = 0,79$$

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

Tipo de Publicação	Quantidade
Nº de artigos publicados em periódicos indexados	26
Nº de artigos completos publicados em evento técnico-científico nacional ou internacional	4
Nº de participações em livros	8
Nº de artigos publicados em revistas de divulgação científica	0
Total	38

Quadro 4 - Recursos humanos considerados para o cálculo do IG PUB, conforme definição do TNSE.

Vínculo	Quantidade
Bolsistas	43
Pesquisadores	3
Tecnologistas	2
Total	48

A série histórica do IG PUB (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 2023 confirma a recuperação do índice observada em 2022.

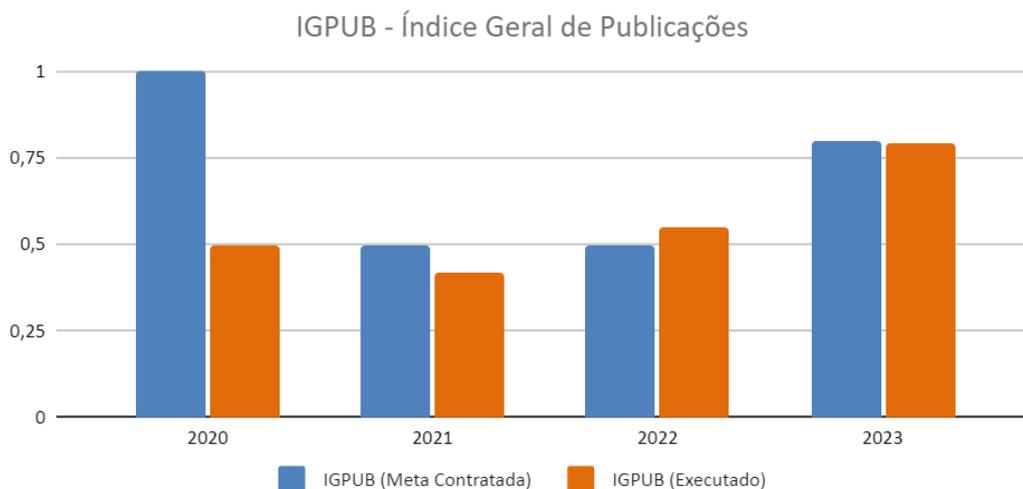


Figura 1 - Resultados obtidos para o indicador IGPUB entre os anos de 2020 e 2023.

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 2023 podem ser consultados no ANEXO 2 deste documento onde, conforme exposto, é apresentado o seguinte resultado:

$$PPCN \text{ CETENE } 2023 = 35 + 15 = 50$$

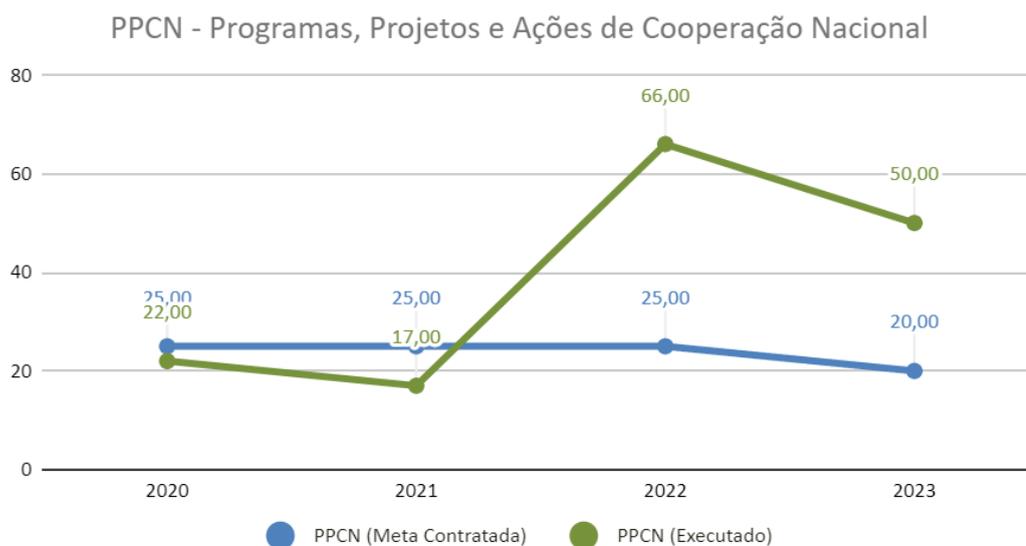


Figura 2 - Resultados obtidos para o indicador PPCN entre os anos de 2020 e 2023.

Assim como em 2022, este resultado acima da média para o indicador PPCN reflete a expansão do Programa Futuras Cientistas, que a partir de 2023 passou a acontecer em todo o Brasil. No âmbito deste programa, foram celebrados 16 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.

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

Onde:

NPTD: NPTD = N^o total de *processos, protótipos, softwares e técnicas desenvolvidos no ano, medidos pelo n^o 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 2023 é mostrado abaixo. O detalhamento para este indicador pode ser consultado no ANEXO 3.

$$PcTD = \frac{NPTD}{TNSE} = 43.$$

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.

$$STEC = NSTEC = 51$$

Os atendimentos foram realizados por meio da Plataforma Multiusuário disponível no site do CETENE. Foram atendidas 12 instituições públicas e uma instituição privada por meio de Prestação de Serviços Técnicos Especializados e Acordos de Cooperação. 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 Estadual Do Sudoeste da Bahia - UESB,
5. Instituto Federal do Maranhão - IFMA,
6. Universidade Federal da Paraíba - UFPB,
7. Universidade de Pernambuco - UPE,
8. Universidade Federal Do Rio Grande do Norte - UFRN,

9. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA,
10. Universidade Federal do Pará - UFPA,
11. Universidade Federal da Integração Latino-Americana -UNILA,
12. Instituto Federal do Piauí - IFPI,
13. K F SEGURANCA E ELETRONICOS.

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:

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

Um grande avanço para o estabelecimento de parcerias com o setor empresarial foi dado em 2023 com o credenciamento da unidade Embrapii BiotecCETENE, cujo objetivo é desenvolver projetos na área de Biotecnologia aplicada à micropropagação de culturas vegetais. A BiotecCetene foi selecionada em chamadas realizadas pelo Embrapii e o MCTI no segundo semestre de 2022, mas a assinatura do termo de cooperação, que permitiu o início das atividades para o desenvolvimento de projetos de inovação industrial, se deu 10/07/2023 em evento realizado no CETENE, com as presenças da ministra da Ciência, Tecnologia e Inovação, Luciana Santos, do presidente da Embrapii, Chico Saboya, da diretora do Cetene, Giovanna Machado, do presidente da Fiepe e do Conselho Regional do Senai Pernambuco, Ricardo Essinger, e do CEO do Cesar, Eduardo Peixoto.

Embora a estruturação da Unidade BiotecCETENE tenha se dado ao longo de 2023, os primeiros repasses financeiros foram alocados somente no mês de dezembro, o que inviabilizou contratações ainda em 2023.

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

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 2023, foram captados recursos de órgãos de fomento e também do FNDCT, que totalizaram R\$2.501.661,925, conforme mostrado no Quadro 5, onde também são indicados recursos provenientes da prestação de serviços tecnológicos do CETENE.

O orçamento aprovado na LOA em 2023 destinado ao orçamento do CETENE foi de R\$ 6.000.000,00 (seis milhões de reais), estando distribuídos segundo o Quadro 6.

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:

$$IAL = \frac{RE}{RE+OCC} \times 100 = \frac{2.544.768,70}{2.544.768,70 + 11.511.355,41} \times 100 = 18,10\%$$

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 2023, o orçamento total repassado ao CETENE (considerando valor aprovado na LOA 2023 acrescido de recursos suplementares) foi de R\$11.511.355,41 (Onze milhões, quinhentos e onze mil, trezentos e cinquenta e cinco reais e quarenta e um centavos). O indicador IEO, relacionado ao índice de execução de orçamentária, 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 2023, 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:

$$IEPCI = \frac{RPCIE}{RPCIA} \times 100 = \frac{2.184.090,00}{2.472.140,00} \times 100 = 88,34\%$$

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 2023, foram investidos R\$ 111.883,00 (cento e onze mil, oitocentos e oitenta e três reais), referentes à capacitação de 37 servidores ou a 1000 horas de capacitação executadas. Esta carga horária de ações de capacitação de servidores executada em 2023 corresponde a um índice de 70,5% de cumprimento do PDP (Plano de Desenvolvimento de Pessoas) no CETENE em 2023.

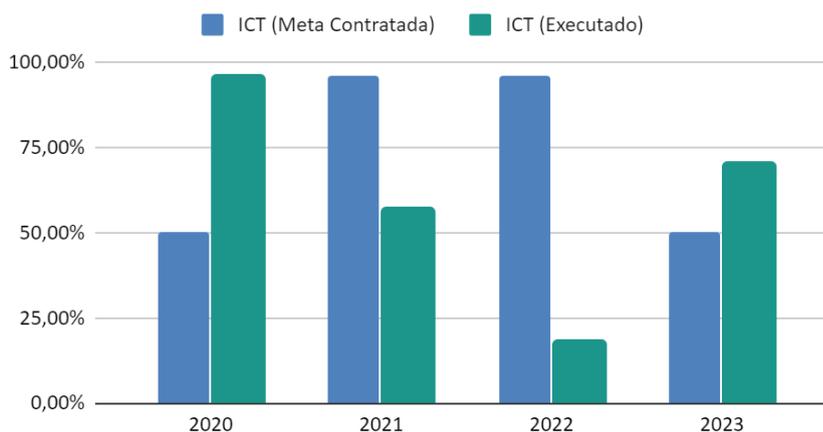


Figura 4 - Resultados obtidos para o indicador ICT entre os anos de 2020 e 2023.

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 fomenta a igualdade de gênero e dialoga especialmente com dois dos dezessete ODS, Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, o de número 4 e o de número 5, Educação de Qualidade e Igualdade de Gênero, respectivamente – os quais incluem as meninas e as mulheres. O Programa Futuras Cientistas, neste sentido, contribui para motivar meninas e jovens mulheres a ingressarem em cursos e carreiras das áreas das Ciências Exatas, Computação e Engenharias. É importante ressaltar que formação e trabalho são estratégias essenciais para se atingir a equidade de gênero e fortalecer, não só o empoderamento feminino, mas também fomentar o alcance de metas prioritárias relacionadas à pobreza, à fome, à saúde e à educação.

Da primeira edição do programa, em 2012, até a quinta edição, em 2019 – sendo a segunda em 2016 e as demais ocorrendo anualmente –, foram oferecidas

dez vagas para estudantes e cinco para professoras de escolas públicas estaduais em cada edição. Em 2020, as vagas duplicaram, recebendo trinta participantes: vinte estudantes e dez professoras. Em 2022, o Programa expandiu-se para os estados da Paraíba e Sergipe, contemplando sessenta participantes.

Na edição de 2023 o programa Futuras Cientistas passou a ter alcance nacional com núcleos de trabalho em todos os 26 estados brasileiros, além do Distrito Federal, incluindo outras unidades de pesquisa vinculadas ao MCTI, instituições públicas e privadas de pesquisa e ensino. A edição 2023 do Programa contou com 470 participantes, com 10% das oportunidades destinadas a pessoas com deficiência. Foram selecionadas alunas do 2º Ano do Ensino Médio de colégios das redes públicas estaduais, sendo 160 vagas destinadas para alunas matriculadas em escolas regulares e outras 160 vagas para estudantes de tempo integral, semi-integral ou do ensino técnico. Já as docentes ocupam as 150 vagas restantes. Também vale registro o lançamento do livro sobre a trajetória do programa Futuras Cientistas, que contou com a participação da Exma. Ministra de Ciência, Tecnologia e Informação (MCTI), Luciana Santos. O e-book foi elaborado em colaboração com a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), que tem apoiado a inclusão das mulheres na ciência através do Programa Ciência e Mulher. Esta iniciativa representa uma ação de inclusão social do CETENE. Com isso, temos o seguinte resultado:

$$PIS = NPIS = 1.$$

4 PRINCIPAIS RESULTADOS DE PD&I

Nesta seção serão apresentados os resultados mais relevantes dos projetos institucionais para o ano de 2023.

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 atuará neste passivo ambiental, uma vez que o composto 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 têxteis em cursos d'água por meio de um processo renovável e viável economicamente. Com investimento recente de R\$ 5 milhões, oriundos do FNDCT, o projeto realizará o desenvolvimento de protótipo a fim de demonstrar a eficiência do sistema de tratamento.

Em 2023 a equipe do CETENE realizou visitas ao Polo Têxtil de Pernambuco, coletando amostras e se reunindo com representantes do setor produtivo para engajamento no projeto.

DADOS SOBRE VIABILIDADE DA FOTOCATÁLISE PARA ROMPIMENTO DA MOLÉCULA DA ÁGUA, GERANDO H₂ E O₂ 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 H₂ e O₂. 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 2023, 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.

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 2023, 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 2023, realizou-se a implantação do Laboratório de Biocombustíveis do CETENE (LABCOM) e iniciou-se os ensaios de produção de biodiesel em escala laboratorial e caracterização físico-química de resíduos das cadeias produtivas de coco, banana e biodiesel, visando à produção de biogás.

CARACTERIZAÇÃO INICIAL DE VARIEDADES DE LÚPULO ADAPTADAS À REGIÃO NORDESTE PARA O DESENVOLVIMENTO DO SETOR CERVEJEIRO E OUTROS SEGMENTOS INDUSTRIAIS

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 2023, foi obtida alta taxa de multiplicação *in vitro* e 100% de sucesso na aclimatização das mudas micropropagadas. A pesquisa teve início com apenas uma variedade de lúpulo, atingindo atualmente seis variedades em experimentação.

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 2023, 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 esclarecer muitas questões sobre a 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. Para o ano vigente, a equipe do CETENE desenvolveu atividades de prospecção e caracterização de óleos essenciais e fixos de diferentes espécies de ocorrência na Caatinga, tais como *Ocimum gratissimum*, *Lippia origanoides* e *Calophyllum brasiliensis*. Também se deu início às atividades de desenvolvimento de projeto previamente aprovado junto a FACEPE que visa o desenvolvimento de um defensivo agrícola orgânico aditivado com óleos essenciais.

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 2023, 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.

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 preliminares obtidos pelo CETENE indicam, até o presente momento, a viabilidade de estabelecimento de protocolo de germinação em larga escala de 93 espécies de arbóreas.

Anexo 1 - Índice de Publicações - IGPUB

Lista de publicações indexadas

1. Silva, Bruno Fonseca Da; Pereira, Iwelton Madson Celestino; Melo, James Correia De; Martins, Mônica Cristina B ; Silva, Andrezza Karla De O; Lima, Deyvson Natanael Dos Santos; Silva-Botelho, Juliane Sales; Pereira, Eugênia C. Effects of Exhaustion Gases from Biodiesel Blends on the Lichen *Cladonia verticillaris*: A Complimentary Evaluation. *REVISTA BRASILEIRA DE GEOGRAFIA FÍSICA*, v. 16, p. 2003-2012, 2023.
2. Da Silva, Flávia Gomes; De Moraes Filho, Rômulo Maciel; Martins, Luiza Suely Semen; Da Silva Ramos, Robson; Silva, Gheysa Coelho. Plastid marker-based phylogeny reveals insights into relationships among Papilionoideae species. *GENETIC RESOURCES AND CROP EVOLUTION*, v. 23, p. 1-16, 2023.
3. Passos, Larissa Souza; De Freitas, Paloma Nathane Nunes; Menezes, Rafaella Bizo; De Souza, Alexander Ossanes; Silva, Milena Fernandes Da; Converti, Attilio; Pinto, Ernani. Content of Lipids, Fatty Acids, Carbohydrates, and Proteins in Continental Cyanobacteria: A Systematic Analysis and Database Application. *Applied Sciences-Basel*, v. 13, p. 3162, 2023.
4. De Freitas Rocha, Joanna; De Castro Viana, Letícia; Filho, Luiz Carlos Pereira Almeida; De Almeida, Thiago Silva; Neto, José Joaquim Lopes; Neto, Veríssimo Vieira ; Tabosa, Pedro Matheus Sousa; Nunes-Pinheiro, Diana Célia Sousa; Girão-Carmona, Virginia Cláudia Carneiro; Carvalho, Ana Fontenele Urano; Mota, Erika Freitas. In vitro anti-inflammatory activity and ameliorative effects on gastric ulcers of *Licania rigida* benth seed extract. *INFLAMMOPHARMACOLOGY*, v. 1, p. 1-10, 2023.
5. Almeida, Thiago; Lima, Pollyne; Santos, Samara ; Melo, James. Review: immunomodulatory effects induced by phenolic compounds. *CONCILIUM (ENGLISH LANGUAGE EDITION)*, v. 23, p. 814-832, 2023.
6. Costa De Lima, Jadielson C; Galdino, Danilo; Nascimento Sousa, Felipe Leon; Freitas, Denilson Vasconcelos; Jardim, Paula; Menezes, Paulo H.; Navarro, Marcelo. Sulfonylation reactions photocatalyzed by quantum dots: rule of band-position and surface chemistry. *Catalysis Science & Technology*, v. 13, p. 2377-2384, 2023.
7. Da Silva, José E. ; Freitas, Denilson V.; Sousa, Felipe L.N. ; Caires, Anderson J.; Escobar, Diana Maria Perez; Reis, Thompson J.A.; Navarro, Marcelo. Electrosynthesis and characterization of alloyed CdS_xSe_{1-x} ternary quantum dots. *JOURNAL OF ALLOYS AND COMPOUNDS*, v. 969, p. 172315, 2023.
8. De Lima, Pamella Priscila De A. B. M. ; Fiorotti, Jessica; Paulino, Patrícia G.; Corval, Amanda R. Da C.; Mesquita, Emily ; Corrêa, Thaís A.; Lopes, Adriani Da S. C.; Oliveira, Rafael José V. De; Santos, Huarrisson A.; Bittencourt, Vânia R. E. P.; Angelo, Isabele Da C.; Golo, Patrícia S. . *Metarhizium pingshaense* photolyase expression and virulence to *Rhipicephalus microplus* after UV-B exposure.

JOURNAL OF BASIC MICROBIOLOGY, v. 64, p. 94-105, 2023.

9. Strapasson, Guilherme B.; Flach, Eduarda De C.; Assis, Marcelo; Corrêa, Silma A.; Longo, Elson; Machado, Giovanna; Santos, Jacqueline F. L.; Weibel, Daniel Eduardo. Eco-Friendly Synthesis Of Silver Nanoparticles And Its Application In Hydrogen Photogeneration And Nanoplasmonic Biosensing. *Chemphyschem.* , V.01, P.01 - , 2023.
10. Santa Cruz, Larissa A.; Mantovi, Primaggio S.; Loguercio, Lara F.; Galvão, Rhauane A.; Navarro, Marcelo; Passos, Saulo T. A.; Neto, Brenno A. D.; Tavares, Fabiele C.; Torresi, Roberto M.; Machado, Giovanna. Gel Biopolymer Electrolytes Based On Saline Water And Seaweed To Support The Large-Scale Production Of Sustainable Supercapacitors. *Chemsuschem.* , V.1, P.1 - 1, 2023.
11. Loguercio, Lara Fernandes; Fonseca, Júlio; Kohlrausch, Emerson Cristofer; Santa-Cruz, Larissa Agostinho; Khan, Sherdil; Machado, Giovanna. In-Situ Electropolymerization Of Congo Red-Doped Polypyrrole And Gold Nanoparticle Nanocomposites And Its Electrocatalytic Application. *Electrochimica Acta.* , V.468, P.143091 - 143098, 2023.
12. Sartori, Paula; Delamare, Ana Paula Longaray; Machado, Giovanna; Devine, Declan M.; Crespo, Janaina S.; Giovanela, Marcelo. Synthesis And Characterization Of Silver Nanoparticles For The Preparation Of Chitosan Pellets And Their Application In Industrial Wastewater Disinfection. *Water.* , V.15, P.190 - , 2023.
13. Eduardo, Samuel Da Silva; Mendonça, Jhonatam Pinheiro; Romano, Pedro Nothafft; De Almeida, João Monnerat Araújo Ribeiro; Machado, Giovanna; Garcia, Marco Aurélio Suller. Tailoring Ceria-Based Nanocatalysts For Enhanced Performance In Steam Reforming Processes: Exploring Fundamentals And Morphological Modulations. *Hydrogen.* , V.4, P.493 - 522, 2023.
14. Santos, Tarciana Silva Dos ; Ootani, Márcio Akio; Andrade, Fernanda Helena Nascimento De; Oliveira, Ronaldo Adriano De Oliveira ; Guerra, Yrlania Lira; Lima, Pauliana Gomes ; Romero, Melissa Alexandra; Melo, James Correia De. Influence Of *Azospirillum Brasilense* On Micro-Propagated Sugarcane Seedlings. *Research, Society And Development*, V. 12, P. E26312441354-10, 2023. Doi:<https://doi.org/10.33448/Rsd-V12i4.41354>
15. Mendes, Valeska Regina Silva Martins; De Oliveira, Emídio Cantídio Almeida; Da Silva, Larissa Batista; De Freitas, Lucas Carvalho; De Lima, Amanda Michele Santos; Silva, Fabiana Aparecida Cavalcante; Junior, Tercilio Calsa; Freire, Fernando José. Leaf Proteomics Of Sugarcane Inoculated With Growth-Promoting Rhizobacterium And Fertilized With Molybdenum. *Plant And Soil*, V. 1, P. 1, 2023.
16. Santos, Tarciana Silva Dos; Ootani, Marcio Akio; Coelho, Iwanne Lima ; De Souza, Wilza Carla Oliveira ; Nascimento, Luciana Cordeiro Do; Almeida, Thaís Regina Pintino De ; Silva, Fabiana ; Melo Pimentel, Igor Alexsander De; Oliveira, Marcelo Garcia De ; Laranjeira, Delson . First Report Worldwide Of *Fusarium Sororula* Associated With Pineapple That Causes Fruit Rot. *Plant Disease*, V. 107, P. 2231, 2023.

17. Pinto, Mariana Cabral ; De Oliveira, Odair Honorato ; De Oliveira, Maria Beatriz Araújo ; Da Silva, Cleiton Ribeiro ; De Figueiredo, Marcela Portela Santos ; De Luna, Rômulo Gil ; Souza, Anielson Dos Santos ; Souto, Lauter Silva ; De Oliveira Godim, Ancélio Ricardo ; De Almeida Lacerda, Rodolfo Rodrigo ; Porto, Andréa Chaves Fiuza ; Gomes-Silva, Frank ; Vasconcelos, Josimar Mendes De ; Moreira, Guilherme Rocha ; Costa, Maria Lindomárcia Leonardo Da ; Pereira De Figueiredo, Mércia Regina ; Silva, Fabiana Aparecida Cavalcante ; Alvino, Francisco Cássio Gomes ; Silva, Amaro Epif Nio Pereira ; Alves, Leonardo De Sousa ; Neder, Diogo Gonçalves ; Araújo, Bianca Galúcio Pereira ; Freitas, Lucas Carvalho De ; Calsa Junior, Tercilio ; Dutra Filho, João De Andrade . Proteomic Analysis Of Maize Cultivars Tolerant To Drought Stress. *Agronomy- Basel*, V. 13, P. 2186, 2023.
18. Pedro H R Silva; William Johnson Da Silva; Greecy M R Albuquerque; Victória L B Oliveira; Leandro V S Santos; Marcelo H O Gonçalves; Marco A S Gama; Elineide B Souza. Exploring The Competitive Potential Of *Ralstonia Pseudosolanacearum* And *Ralstonia Solanacearum*: Insights From A Comparative Adaptability Study. *Plant Pathology*. P.1-17. 2023. <https://doi.org/10.1111/Ppa.13848>
19. Alencar, B.R.A.; De Freitas, R.A.A.; Guimarães, V.E.P.; Silva, R.K.; Elsztein, C.; Da Silva, S.P.; Dutra, E.D.; De Moraes Junior, M.A.; De Souza, R.B. *Meyerozyma Caribbica* Isolated From Vinasse-Irrigated Sugarcane Plantation Soil: A Promising Yeast For Ethanol And Xylitol Production In Biorefineries. *J. Fungi* 2023, 9, 789. <https://doi.org/10.3390/Jof9080789>
20. De Siqueira, Edmilson Clarindo ; De Andrade Alves, Aline ; Da Costa E Silva, Pábulo Eugênio ; De Barros, Maria Paloma Silva ; Houllou, Laureen Michelle . Polyhydroxyalkanoates And Exopolysaccharides: An Alternative For Valuation Of The Co-Production Of Microbial Biopolymers. *Biotechnology Progress*, V. E3412., P. 1, 2023.
21. Silva, Adrienne M. A. ; Luz, Ana C. O. ; Xavier, Keyla V. M. ; Barros, Maria P. S. ; Alves, Hirisleide B. ; Batista, Marcus V. A. ; Leal-Balbino, Tereza C. . Analysis Of Crispr/Cas Genetic Structure, Spacer Content And Molecular Epidemiology In Brazilian *Acinetobacter Baumannii* Clinical Isolates. *Pathogens*, V. 12, P. 764, 2023.
22. Siqueira, Edmilson Clarindo De; Houllou, Laureen Michelle . Sequential Production Of Two Biopolymers-Polyhydroxyalkanoate And Levan By Microbial Fermentation. *Research, Society And Development*, V. 12, P. E25212340745, 2023.
23. Lindomar Maria De Souza; Barbosa, M. R. ; Nascimento, K. R. P. ; Fonseca, P. T. ; Houllou, L. M. . Cultivo Fotoautotrófico E Fotomixotrófico De Plantas In Vitro: Uma Revisão Sistemática Sobre O Uso Da Técnica E Suas Implicações Na Produção De Mudas De Espécies Arbóreas. *Multidisciplinary Sciences Reports*, V. 01, P. 1-20, 2023.
24. Souza, Lindomar Maria De; Ribeiro Barbosa, Marta ; Romênia Pinheiro Nascimento, Katarina . Estratégias Adaptativas À Limitada Disponibilidade Hídrica

Em Espécies Arbóreas Da Caatinga. Multidisciplinary Sciences Reports, V. 3, P. 1-22, 2023barbosa, Marta Ribeiro ; Souza, Lindomar Maria De ; Nascimento, Katarina Romênia Pinheiro . Ros E O Estresse Oxidativo Por Seca Em Plantas. Multidisciplinary Sciences Reports, V. 3, P. 1-17, 2023.

25. Souza, Lindomar Maria De; Barbosa, Marta Ribeiro; Nascimento, Katarina Romênia Pinheiro ; Fonseca, Priscila Tavares ; Houllou, Laureen Michelle . Cultivo Fotoautotrófico E Fotomixotrófico De Plantas In Vitro: Uma Revisão Sistemática Sobre O Uso Da Técnica E Suas Implicações Na Produção De Mudanças De Espécies Arbóreas. Multidisciplinary Sciences Reports, V. 3, P. 1-20, 2023.

26. Barbosa, Marta Ribeiro ; Souza, Lindomar Maria De; Nascimento, Katarina Romênia Pinheiro . Ros E O Estresse Oxidativo Por Seca Em Plantas. Multidisciplinary Sciences Reports, V. 3, P. 1-17, 2023.

Participações em livros

1. Fernanda Larisse Dos Santos Lima; David Ferreira Duarte; Greecy Mirian Rodrigues Albuquerque; Antonio Roberto Gomes De Farias; Elineide Barbosa De Souza; Marco Aurélio Siqueira Da Gama. Produtos Químicos E Biológicos Para O Manejo De Fitobacterioses. In: Manejo De Doenças De Plantas [Livro Eletrônico]: Controle Genético, Químico E Biológico, Nas Perspectivas Acadêmica E Empresarial. 1 Ed. Recife, Pe: Ed. Dos Autores, 2023, V. 1, P. 98-118.

2. Guerra, Y. De L.; Santos, M. G. Da S. Banco De Germoplasma (Bgs) - Uma Biotecnologia Essencial Para A Preservação De Informações Genéticas. Seven Editora, [S. L.], 2023. Isbn: 978-65-84976-44-3. Disponível Em: <[Http://Sevenpublicacoes.Com.Br/Index.Php/Editora/Article/View/2303](http://Sevenpublicacoes.Com.Br/Index.Php/Editora/Article/View/2303)> Doi: 10.56238/Tecnocienagrariabiosoci-045

3. G. Machado; Fatima, M. R. A.; Almeida, L. S.; Moraes, G. Futuras Cientistas. Recife: Editora Universitaria da Ufrpe, 2023, V.1. P.44.

4. Souza, L. M.; Barbosa, M. R. ; Houllou, L. M. . Plantas Alimentícias Da Mata Atlântica: A Integração Multifacetada Da Biodiversidade Nos Contextos Histórico, Social E Nutricional. In: Giovanni Seabra. (Org.). Terra: Paisagens & Sociobiodiversidade. 1ed.Ituiutaba: Barlavento, 2023, V. 1, P. 79-91.

5. Barbosa, M. R. ; Souza, L. M. ; Houllou, L. M. . Uso De 6- Benzilaminopurina (Bap) Na Multiplicação In Vitro De Duas Arbóreas Medicinais Da Mata Atlântica. In: Giovanni Seabra. (Org.). Terra: Paisagens & Sociobiodiversidade. 1ed.Ituiutaba: Barlavento, 2023, V. 1, P. 92-101.

6. Souza, L. M.; Barbosa, M. R. . O Papel Das Pancs No Resgate Da Ancestralidade E Da Consciência Alimentar E Nutricional. Iii Seven International Congress Of Health. 01ed.São José Dos Pinhais: Seven Publicações Ltda, 2023, V. 1, P. 01-10

7. Lima, M. C. G.; Houllou, L. M.; Bussmeyer, E. C. . Presença De Microplásticos Em Substrato De Mangue E Sua Relação Com O Descarte Inadequado Dos Resíduos Sólidos. In: Antônio Héltton Vasconcelos Dos Santos; Manuela Maria Pereira Do Nascimento; Bruno Augusto Nogueira Monteiro Pontes. (Org.). Ciências Ambientais Em Foco: Olhares Para A Sustentabilidade. 1ed. Ananindeua ? Pa: Editora Itacaiúnas, 2023, V. 1, P. 77-84
8. Mendes-Marques, C. L. ; Silva, R.C.S. ; Agrelli, A. ; Vasconcelos, N. F. ; Oliveira, M. B. M. ; Machado, G. . Nanoemulsões como sistemas de Drug Delivery para o Controle de Biofilmes Bacterianos. Biomateriais Propriedades e Aplicações. 1ed. Recife: Even3, 2023, v. 1, p. 333-339

Publicações completas em evento técnico-científico nacional ou internacional

1. Rocha, A. M. ; K. Pinheiro . Flora E Estrutura Da Vegetação No Núcleo De Desertificação Cabrobó, Pernambuco, Brasil. In: 38° Reunião Nordestina De Botânica, 2023, Maranhão. Anais Da 38° Reunião Nordestina De Botânica.
2. Silva, M. E. C. M.; Ribeiro, F. A. S.; Arruda, I. S.; Silva, R. C. S.; Santos, Luzia Rejane Lisboa; G. Machado. Graphene Oxide Antibacterial Activity For Medical Devices In: XXI Sbpmat- B-Mrs 2023, 2023, Maceio. Xxi Sbpmat- B-Mrs 2023. , 2023.
3. Lagrange, C. E. M.; Lima, V. N.; Oliveira, W. L. S.; Ibiapina, B. R. S.; G. Machado. Zinc Imidazolate Structure Supported On Tio2 Nanotubes A Promising Third Generation Photocatalyst In: Xxi Sbpmat- B-Mrs 2023, 2023, Maceio. XXI Sbpmat- B-Mrs 2023. , 2023.
4. Ferreira, W. S.; Maciel, L. J. L.; Sousa, F. L. N.; Freitas, D. V.; Oliveira, L. B. C.; Ribeiro, F. A. S.; G. Machado. Photoanodes Based On Heterojunction Of Cubi2o4/Tio2 For Green Hydrogen. Production In: Xxi Sbpmat- B-Mrs 2023, 2023, Maceio. XXI Sbpmat- B-Mrs 2023. , 2023.

Anexo 2 - Programas, Projetos e Ações de Cooperação Nacional

Programa/Temática do Acordo	Descrição do Acordo	Nome da Instituição Parceira	Período de Vigência	
Desenvolvimento de ferramentas de Inteligência Artificial para processamento de dados genéticos	Termo Aditivo nº 01/2022 ao ontrato de nº 02/2021 LACC	Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa - FUNDEP	12/6/2022	4/30/2023
Matrizes nanotubulares para tratamento de águas residuais através da fotodegradação e mineralização	Termo Aditivo nº 01/2022 ao ontrato de nº 03/2021 NANO	Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa - FUNDEP	12/6/2022	4/30/2023
Desenvolvimento e otimização de processos com obtenção de bioprodutos e materiais para geração de energia limpa	Termo Aditivo nº 01/2022 ao ontrato de nº 04/2021 CEAN	Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa - FUNDEP	12/6/2022	4/30/2023
Desenvolvimento de nanomateriais customizados para soluções ambientais	Termo de Ajuste nº 03/2018	Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE	10/16/2018	10/15/2023
Uso de óleos essenciais, extratos e compostos puros como ingredientes ativos em novos produtos formulados para o manejo integrado de pragas no Estado de Pernambuco	Termo de Ajuste nº 04/2018	Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE	10/16/2018	10/15/2023
Nanomateriais voltados à aplicação em agricultura, saúde e segurança pública	Termo de Ajuste nº 02/2018 numerado como nº 01/2018	Universidade Federal de Pernambuco - UFPE	10/22/2018	10/21/2023
Sensibilização de nanotubos de TiO ₂ com nanopartículas de AgIn ₅ Te ₈ e ligas de calcogenetos de bismuto (Bi ₂ E ₃ : E: S ₂ - , Se ₂ - e Te ₂ -) via eletroquímica	Termo de Ajuste nº 02/2021	Universidade Federal de Pernambuco - UFPE	7/29/2021	7/28/2023
Desenvolvimento e caracterização de medicamentos a base de plantas medicinais	Termo de Ajuste nº 01/2022	Universidade Federal de Pernambuco - UFPE	7/27/2022	11/26/2023
Desenvolvimento e caracterização de medicamentos a partir de IFA's sintéticos utilizando carreadores tecnológicos e excipientes inteligentes	Termo de Ajuste nº 02/2022	Universidade Federal de Pernambuco - UFPE	7/27/2022	11/26/2023
Reator fotocatalítico de microcanais para tratamento de efluentes emergentes e sistema de tratamento	Acordo de Direitos de Propriedade Intelectual e de Comercialização	Universidade Federal de Pernambuco - UFPE	12/3/2014	12/2/2024
Processo de produção de compósito, uso do compósito como fotocatalisador em reação de foto decomposição da água	Contrato de cotitularidade	Universidade Federal de Santa Maria - UFSM	8/21/2018	8/20/2038
Cooperação e o intercâmbio de suas atividades de pesquisa, desenvolvimento e prestação de serviços técnicos especializados.	Acordo de Cooperação Técnica e Científica nº 01/2019	Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE	5/22/2019	5/21/2024
Biotecnologia vegetal - Melhoramento do cultivo de espécies vegetais em larga escala através da técnica de propagação	Termo de Ajuste nº 01/2017	Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE	1/3/2018	1/2/2023
Desenvolvimento de nanomateriais customizados para soluções ambientais	Termo de Ajuste nº 03/2018	Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE	10/16/2018	10/15/2023
Uso de óleos essenciais, extratos e compostos puros como ingredientes ativos em novos produtos formulados para o manejo integrado de pragas no Estado de Pernambuco	Termo de Ajuste nº 04/2018	Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE	10/16/2018	10/15/2023
Produção de uma plataforma para fitodiagnose no modelo Lab-on-paper	Termo de Ajuste nº 01/2021	Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE	2/1/2021	7/31/2023

Avaliação da funcionalidade biológica de espécies lenhosas da flora tropical	Termo de Ajuste nº 01/2020	Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE	1/27/2020	1/26/2024
Programa de estágio dirigido a estudantes de graduação da Faculdade de Saúde de Paulista - FASUP	Convênio para a concessão de estágios	Faculdade de Saúde de Paulista - FASUP	6/29/2019	6/28/2024
Cooperação e o intercâmbio de suas atividades de pesquisa, desenvolvimento e prestação de serviços técnicos especializados.	Protocolo de Intenções nº 01/2019	Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS	10/29/2019	10/28/2024
Estabelecer relação institucionais para implementação de ações de cooperação técnica, científica e de gestões relacionadas com as atividades de pesquisa científica e tecnológica.	Protocolo de Intenções nº 01/2019	Universidade Federal da Paraíba - UFPB	10/29/2019	10/28/2024
Estudo da morfologia de nanocompósitos poliméricos a base de nanofibras de carbono/nanotubo de carbono	Termo de Ajuste nº 01/2020	Universidade Federal da Paraíba - UFPB	5/31/2022	1/30/2023
Consolidação de plano de coleta de sementes de espécies nativas para alojamento em viveiro florestal	Acordo de Cooperação Técnica e Científica nº 01/2019	Jardim Botânico de Recife - JBR	9/24/2019	9/23/2024
Promover o desenvolvimento de negócios e soluções tecnológicas para o Agronegócio da região do Vale do Rio São Francisco	TED nº 116/2020 MDR	Ministério do Desenvolvimento Regional MDR	10/1/2020	4/30/2023
Melhoramento da produção do PHA através da regulação gênica dirigida pelo método CRISPR/Cas9	Acordo de Cooperação Técnica Científica nº 01/2021	Instituto Aggeu Magalhães - FIOCRUZ	9/21/2021	9/20/2025
Promover, incentivar e facilitar a integração entre INT e o IFPE, para a cooperação e o intercâmbio de suas atividades de pesquisa, desenvolvimento e prestação de serviços técnicos especializados.	Acordo de Cooperação Técnica e Científica nº 01/2021	Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN	5/31/2021	5/30/2026
Estudo experimental e de simulação de Biocompósitos reforçados com fibras de Curauá e argila Montmorilonita com propriedades melhores propriedades mecânicas, térmicas e microestruturais	Termo de Ajuste nº 01/2021	Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN	6/14/2021	6/13/2024
Promover, incentivar e facilitar a integração entre CETENE e a UESB, para a cooperação e o intercâmbio de suas atividades de pesquisa, desenvolvimento e prestação de serviços técnicos especializados.	Acordo com a UESB nº 04/2021	Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB	9/2/2021	9/1/2026
Imobilização de enzimas em carvões ativadas funcionalizados para uso como biocatalisador em reações de produção de peptídeos bioativos e ésteres aromáticos.	Termo de Ajuste nº 01/2021 ao Acordo nº 04/2021 UESB	Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia	9/2/2021	9/1/2023
Promover, incentivar e facilitar a integração entre CETENE e a UFOPA, para a cooperação e o intercâmbio de suas atividades de pesquisa, desenvolvimento e prestação de serviços técnicos especializados.	Acordo com a UFOPA nº 05/2021	Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA	29/09/2021	9/28/2026
Síntese hidrotermal de nanomateriais a partir de rejeitos minerais da Amazônia e sua aplicação em adsorventes de poluentes orgânicos	Termo de Ajuste nº 01/2021 ao Acordo nº 05/2021 UFOPA	Universidade Federal do Oeste do Pará	9/29/2021	9/28/2023
Programa de estágio dirigido a estudantes de graduação	Termo de Ajuste nº 02/2021 ao Acordo nº 05/2021 UFOPA	Universidade Federal do Oeste do Pará	9/29/2021	9/28/2026
Avaliação de protocolos <i>in vitro</i> visando a produção de 04 variedades de cana de açúcar para o Estado de Sergipe	Acordo de Cooperação Técnica e Científica nº 03/2022	Sergipe Parque Tecnológico - SERGIPETEC	3/28/2022	3/27/2027

Inovafarma PE Locus de inovação tecnológica da indústria farmacêutica de Pernambuco	Acordo de Cooperação Técnica Científica nº 10/2022 FIOCRUZ nº 133/2021	Instituto Aggeu Magalhães - FIOCRUZ, Universidade de Pernambuco - UPE, Laboratório Farmacêutico de Pernambuco - LAFEPE, ACHÉ Laboratório Farmacêutico.	6/28/2022	6/27/2025
Estabelecimento de estratégias biotecnológicas para recuperação de área de manguezal e restinga em Pernambuco	Projeto relacionado ao projeto de pesquisa PCI intitulado Estabelecimento de estratégias biotecnológicas para recuperação de área de manguezal.	Universidade de Pernambuco - UPE	10/6/2023	10/6/2028
Desenvolvimento estratégico de testes rápidos para diagnose animal e vegetal	Consolidação do sistema multiusuário do CETENE.	BIOGENE	11/5/2023	11/5/2024
Módulo de Imersão Futuras Cientistas 2024	Acordo de parceria com objetivo de participação da Instituição Parceira no Programa Futuras Cientistas com execução do projeto de trabalho selecionado na 10ª Edição da Imersão Científica do Programa Futuras Cientistas CETENE/MCTI.	Instituto Federal de Pernambuco - IFPE	12/27/2023	12/27/2024
Módulo de Imersão Futuras Cientistas 2024	Acordo de parceria com objetivo de participação da Instituição Parceira no Programa Futuras Cientistas com execução do projeto de trabalho selecionado na 10ª Edição da Imersão Científica do Programa Futuras Cientistas CETENE/MCTI.	Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC	12/14/2023	12/14/2024
Módulo de Imersão Futuras Cientistas 2024	Acordo de parceria com objetivo de participação da Instituição Parceira no Programa Futuras Cientistas com execução do projeto de trabalho selecionado na 10ª Edição da Imersão Científica do Programa Futuras Cientistas CETENE/MCTI.	Sergipe Parque Tecnológico - SERGIPETEC	12/18/2023	12/18/2024
Módulo de Imersão Futuras Cientistas 2024	Acordo de parceria com objetivo de participação da Instituição Parceira no Programa Futuras Cientistas com execução do projeto de trabalho selecionado na 10ª Edição da Imersão Científica do Programa Futuras Cientistas CETENE/MCTI.	Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS	11/29/2023	11/29/2024
Módulo de Imersão Futuras Cientistas 2024	Acordo de parceria com objetivo de participação da Instituição Parceira no Programa Futuras Cientistas com execução do projeto de trabalho selecionado na 10ª Edição da Imersão Científica do Programa Futuras Cientistas CETENE/MCTI.	Universidade Federal de Santa Maria - UFSM	12/28/2023	12/28/2024
Módulo de Imersão Futuras Cientistas 2024	Acordo de parceria com objetivo de participação da Instituição Parceira no Programa Futuras Cientistas com execução do projeto de trabalho selecionado na 10ª Edição da Imersão Científica do Programa Futuras Cientistas CETENE/MCTI.	Universidade Federal do Rio Grande - FURG-RS	12/6/2023	12/6/2024
Módulo de Imersão Futuras Cientistas 2024	Acordo de parceria com objetivo de participação da Instituição Parceira no Programa Futuras Cientistas com execução do projeto de trabalho selecionado na 10ª Edição da Imersão Científica do Programa Futuras Cientistas CETENE/MCTI.	Universidade Federal de Goiás - UFG	11/29/2023	11/29/2024

Módulo de Imersão Futuras Cientistas 2024	Acordo de parceria com objetivo de participação da Instituição Parceira no Programa Futuras Cientistas com execução do projeto de trabalho selecionado na 10ª Edição da Imersão Científica do Programa Futuras Cientistas CETENE/MCTI.	Museu de Astronomia e Ciências Afins - MAST	11/29/2023	11/29/2024
Módulo de Imersão Futuras Cientistas 2024	Acordo de parceria com objetivo de participação da Instituição Parceira no Programa Futuras Cientistas com execução do projeto de trabalho selecionado na 10ª Edição da Imersão Científica do Programa Futuras Cientistas CETENE/MCTI.	Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais - CNPEM	12/11/2023	12/11/2024
Módulo de Imersão Futuras Cientistas 2024	Acordo de parceria com objetivo de participação da Instituição Parceira no Programa Futuras Cientistas com execução do projeto de trabalho selecionado na 10ª Edição da Imersão Científica do Programa Futuras Cientistas CETENE/MCTI.	Link Tecnologia Digital	12/27/2023	12/27/2024
Módulo de Imersão Futuras Cientistas 2024	Acordo de parceria com objetivo de participação da Instituição Parceira no Programa Futuras Cientistas com execução do projeto de trabalho selecionado na 10ª Edição da Imersão Científica do Programa Futuras Cientistas CETENE/MCTI.	nChemi Engenharia de Materiais - nChemi	11/27/2023	11/27/2024
Módulo de Imersão Futuras Cientistas 2024	Acordo de parceria com objetivo de participação da Instituição Parceira no Programa Futuras Cientistas com execução do projeto de trabalho selecionado na 10ª Edição da Imersão Científica do Programa Futuras Cientistas CETENE/MCTI.	IMCD	12/22/2023	12/22/2024
Módulo de Imersão Futuras Cientistas 2024	Acordo de parceria com objetivo de participação da Instituição Parceira no Programa Futuras Cientistas com execução do projeto de trabalho selecionado na 10ª Edição da Imersão Científica do Programa Futuras Cientistas CETENE/MCTI.	Fiocruz Rondônia	12/21/2023	12/21/2024
Módulo de Imersão Futuras Cientistas 2024	Acordo de parceria com objetivo de participação da Instituição Parceira no Programa Futuras Cientistas com execução do projeto de trabalho selecionado na 10ª Edição da Imersão Científica do Programa Futuras Cientistas CETENE/MCTI.	Museu Paraense	11/13/2023	11/13/2024
Módulo de Imersão Futuras Cientistas 2024	Acordo de parceria com objetivo de participação da Instituição Parceira no Programa Futuras Cientistas com execução do projeto de trabalho selecionado na 10ª Edição da Imersão Científica do Programa Futuras Cientistas CETENE/MCTI.	Universidade Federal do Amazonas - UFAM	12/28/2023	12/28/2024

Anexo 3 - Processos, protótipos, softwares e técnicas desenvolvidos em 2023.

1	SILVA, M.F. da; CARVALHO, J.P.; MELO, J.C. de Procedimento Operacional Padrão: Análise de Parâmetros físico-químicos de produtos naturais: viscosidade e densidade específica. Laboratório de Fitoquímica e Integração de Processos (LAFIP)/Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste (CETENE).	POP
2	Procedimento Técnico Especializado - PTE de Assepsia de gemas laterais de cana-de-açúcar para desenvolvimento de Mudanças Pré Brotadas - MPB, (elaborado por: SANTOS, T.S.; SANTOS, M. G. S.).	POP
3	CARVALHO, J.P.S.; SILVA, M.F.; MELO, J.C. Procedimento Operacional Padrão: Análises de Viscosidade Dinâmica e Cinemática e Massa Específica em Óleos, Gorduras e Polímeros. Laboratório de Fitoquímica e Integração de Processos - LAFIP/Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste (CETENE).	POP
4	CARVALHO, J.P.S.; SILVA, M.F.; MELO, J.C. Procedimento Operacional Padrão: Caracterização de Biomassa de Óleo Vegetal para Obtenção de Biodiesel. Laboratório de Fitoquímica e Integração de Processos - LAFIP/Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste (CETENE).	POP
5	CARVALHO, J.P.S.; SILVA, M.F.; MELO, J.C. Procedimento Operacional Padrão: Índice de Acidez por Potenciometria em Óleos e Gorduras. Laboratório de Fitoquímica e Integração de Processos - LAFIP/Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste (CETENE).	POP
6	CARVALHO, J.P.S.; MELO, J.C. Procedimento Operacional Padrão: Índice de Saponificação em Óleos Vegetais. Laboratório de Biocombustíveis - LABCOM/ Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste (CETENE).	POP
7	GONIÔMETRO/ NGULO DE CONTATO - OCA 15EC. Luzia Rejane Lisbôa Santos e Jaqueline R. da Silva.	
8	SONICADOR Q125 – QSONICA. Luzia Rejane Lisbôa Santos e Jaqueline R. da Silva.	POP
9	Avaliação de mineralização celular com corante Vermelho de Alizarina. Luzia Rejane Lisbôa Santos e Rayane Cristine S. da Silva.	POP
10	MINERALIZAÇÃO POR DOSAGEM DE FOSFATASE ALCALINA (ALP). Luzia Rejane Lisbôa Santos e Rayane Cristine S. Silva.	POP
11	Centrífugas Hettich, Modelo Mikro 220R (Rotores de Microtubos e Tubos Tipo Falcon). Audrey Nunes de Andrade.	POP
12	Marcação celular para microscopia de fluorescência. Rayane C. S. Silva e Priscilla S.S. Oliveira.	POP
13	Avaliação da atividade antibiofilme por Cristal Violeta. Rayane C. S. Silva.	POP
14	Avaliação de citotoxicidade por ensaio de Resazurina. Niedja F. Vasconcelos e Rayane C. S. Silva.	POP
15	Avaliação de citotoxicidade por ensaio de MTT. Almerinda Agreli.	POP
16	Tampão Fosfato Salino (PBS). Priscilla S.S. Oliveira.	POP
17	Ensaio de Micronúcleo pelo bloqueio da Citocinese (em linhagem L929). Priscilla S.S. Oliveira.	POP
18	Ensaio de Micronúcleo pelo bloqueio da Citocinese (sangue humano). Priscilla S.S. Oliveira.	POP
19	Limpeza da Sala de Cultura. Jaqueline R. Da Silva; Jeann F. Branco Júnior e Mércia de Oliveira.	PT
20	Preparação de Soluções e Meio de Cultivo. Jaqueline R. Da Silva; Jeann F. Branco Júnior e Mércia de Oliveira.	PT
21	Dissociação/Tripsinização de Células Aderente. Jaqueline R. Da Silva; Jeann F. Branco Júnior e Mércia de Oliveira.	PT

22	Quantificação Celular por Câmara de Neubauer. Jaqueline R. Da Silva; Jeann F. Branco Júnior e Mércia de Oliveira.	PT
23	Congelamento de Células Aderentes. Jaqueline R. Da Silva; Jeann F. Branco Júnior e Mércia de Oliveira.	PT
24	Descongelamento de Células Aderentes. Jaqueline R. Da Silva; Jeann F. Branco Júnior e Mércia de Oliveira.	PT
25	Medidas de parâmetros fotovoltaicos. Thiago André Salgueiro Soares.	PT
26	Testes de Estabilidade. Thiago André Salgueiro Soares.	PT
27	SPRAY PIRÓLISE. Cícero Inácio da Silva Filho e Gian Carlos Silva Duarte.	POP
28	GLOVEBOX. Cícero Inácio da Silva Filho e Gian Carlos Silva Duarte.	POP
29	Calibração do fotokit. Thiago André Salgueiro Soares.	POP
30	Estabelecimento e germinação in vitro de sementes pau formiga (<i>Triplaris americana</i> L.) sob cultivo fotomixotrófico em escala laboratorial. Lindomar Maria de Souza.	POP
31	Coleta de sementes de pau formiga (<i>Triplaris americana</i> L.) para estabelecimento no cultivo in vitro. Lindomar Maria de Souza.	POP
32	Coleta de frutos-sementes da aroeira vermelha (<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi) para estabelecimento no cultivo in vitro. Lindomar Maria de Souza.	POP
33	Estabelecimento e germinação in vitro de sementes de aroeira vermelha (<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi) sob cultivo fotomixotrófico em escala laboratorial. Lindomar Maria de Souza.	POP
34	Coleta de frutos-sementes da aroeira vermelha (<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi) para estabelecimento no cultivo in vitro. Lindomar Maria de Souza.	POP
35	Estabelecimento e germinação in vitro de sementes de ipê roxo (<i>Handroanthus impetiginosus</i> Mattos) sob cultivo fotomixotrófico em escalalaboratorial. Lindomar Maria de Souza.	POP
36	Coleta de material vegetal para análises bioquímicas. Bianca Galúcio Pereira Araújo.	POP
37	Isolamento de fungos solubilizadores de P e K. Bianca Galúcio Pereira Araújo.	POP
38	Teste qualitativo de solubilização de fosfato e potássio por fungos. Bianca Galúcio Pereira Araújo.	POP
39	Teste quantitativo de solubilização de fosfato e potássio por fungos. Bianca Galúcio Pereira Araújo.	POP
40	Instalação de fontes de inóculo de nematóides do gênero <i>Meloidogyne</i> . Bianca Galúcio Pereira Araújo.	POP
41	Protocolo para isolamento de bactérias do fluido xilemático de cana-de-açúcar. Bianca Galúcio Pereira Araújo.	Técnica
42	Protocolo para isolamento de bactérias promotoras de crescimento de plantas endofíticas e da rizosfera de cana-de-açúcar. Bianca Galúcio Pereira Araújo.	Técnica
43	Protocolo para isolamento de <i>Xanthomonas albilineans</i> de cana-de-açúcar. Bianca Galúcio Pereira Araújo.	Técnica

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	Nº DE SOLICITAÇÕES	Nº DE SOLICITAÇÕES
					PSTE	ACORDO DE COOPERAÇÃO	TOTAL
LAMICRO	André Luís de França Dias	UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO - UFRPE, UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ - UFPI, UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA - UESB, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ - UFPA	Público	MEV	3	6	9
LAMICRO	André Luís de França Dias	UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE, INSTITUTO FEDERAL DO MARANHÃO - IFMA, UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA - UFPB	Público	MORGAGNI	3	7	10
LAMICRO	André Luís de França Dias	UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATINO-AMERICANA - UNILA, UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO - UFRPE, UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE	Público	Raman	3	2	5
LACMAT	André Luís de França Dias	INSTITUTO FEDERAL DO PIAUÍ - IFPI, UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO - UPE	Público	DRX	2	0	2
LACMAT	André Luís de França Dias	UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO - UPE, UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE	Público	FTIR	2	2	4
LACMAT	André Luís de França Dias	UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE	Público	Tamanho de partículas	1	2	3
LACMAT	André Luís de França Dias	UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE - UFRN, UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO - UPE, UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA - UESB, UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA - UFPB	Público	ASAP 2420	12	1	13
LAFIP	André Luís de França Dias	EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA	Público	EDXRF	1	0	1
CEAN	André Luís de França Dias	KEF	Privado	CG-FID	2	0	2
CEAN	André Luís de França Dias	UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE	Público	HPLC	2	0	2
TOTAL					31	20	51



MINISTERIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO

