

RELATÓRIO DO TOG 2 0 2 1

TERMO DE COMPROMISSO DE GESTÃO



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÕES



www.insa.gov.br

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	27
2. AÇÕES DE PESQUISA	30
2.1. Biodiversidade	32
2.1.1. Manutenção do Cactário e Berçário de Mudas	32
2.1.2. Espécies Novas, Atualização do Acervo e Banco de Dados	33
2.1.3. Cactário Virtual	34
2.1.4. Projeto com Financiamento Internacional (Rufford Foundation - UK)	35
2.1.5. Conservação ex situ de Melocactus	37
2.1.6. Coleção de Sementes de Cactos do SAB	38
2.1.7. Marcadores Moleculares em Cactaceae	39
2.1.8. Manutenção da Coleção in vitro e Aclimatização de Cactaceae	41
2.1.9. Visitas guiadas	42
2.1.10. Difusão do Conhecimento	42
2.1.11. Domo Geodésico	45
2.1.12. Construção do Meliponário do INSA	46
2.1.13. Banco de Extratos e Ensaio de Fitotoxicidade	47
2.1.14. Parceria INSA- phytoTEC	48
2.1.14.1. Neem	48
2.1.14.2. Índigo	48
2.1.15. Enraizadores Naturais	49
2.1.16. Potencial Biotecnológico da Caatinga: um retrato do Cactário Guimarães Duque	49
2.1.17. Formulação de Produtos para Tratamento da Água com Cianobactérias	51
2.1.18. Técnicas de Geoengenharia para Remediação da Eutrofização	54
2.1.19. Acompanhamento de Estágios Obrigatórios	57
2.1.20. Utilização da Infraestrutura Laboratorial	57
2.2. Desertificação	59
2.2.1. Principais atividades e resultados do núcleo em 2021	60
2.2.1.1. Modelização de agroecossistemas familiares resilientes às mudanças climáticas e desertificação no Semiárido	60
2.2.1.2. Tecnologia de Sementes	66
2.2.1.3. Espécies Nativas e Adaptadas de Usos Múltiplos para Recuperação de Áreas Desertificadas, Restauração Florestal e Adaptação às Mudanças Climáticas	69
2.2.1.4. Dinâmica de Carbono e Água na Caatinga	71
2.2.1.5. Ações de Solidariedade Diante da Pandemia	74

2.2.2. Considerações Finais	75
2.3. Gestão da Informação e Popularização da Ciência	76
2.3.1. Acesso e Difusão da Informação e do Conhecimento sobre o Semiárido Brasileiro	76
2.3.2. Objetivos	77
2.3.3. Atividades realizadas	77
2.3.3.1. Implantação do Novo Portal Institucional no Ambiente Gov.Br	77
2.3.3.2. Produção de matérias de divulgação científica	78
2.3.3.3. Eventos de Difusão e Popularização da Ciência	80
2.3.3.4. Produção de mídias audiovisuais	81
2.3.3.5. Pesquisa sobre a Sustentabilidade de Sistemas Agroecológicos Familiares	83
2.3.3.6. Desenvolvimento de Ferramenta Offline para Aplicação de Questionários em Campo	85
2.4. Recursos Hídricos	86
2.4.1. Aproveitamento de Água de Chuva do Meio Urbano do SAB	86
2.4.1.1. Coleta e Processamento de Dados Climatológicos	87
2.4.1.2. Monitoramento Quantitativo dos Sistemas de Abastecimento de Água	87
2.4.1.3. Monitoramento Qualitativo do Sistema de Aproveitamento de Água de Chuva	90
2.4.2. Tecnologias de Tratamento de Esgoto para usos Múltiplos no Semiárido Brasileiro	91
2.4.2.1. Sistema de Tratamento de Esgoto para Reúso Agrícola	91
2.4.2.2. Planta piloto de tratamento de águas residuárias	94
2.4.2.3. Monitoramento da unidade de tratamento de esgoto para reúso agrícola municipais	95
2.4.2.4. Tratamento de esgoto para Reúso Urbano e Industrial	98
2.4.2. Reuso de Águas no Semiárido Brasileiro	99
2.5. Solos e Mineralogia	107
2.5.1. Pedogênese de Solos em Áreas Susceptíveis à Degradação nos Cariris (PB) e Seridó (PB e RN)	107
2.5.2. Atributos dos Solos em Paisagens Representativas do Semiárido Brasileiro	109
2.5.3. Variabilidade espacial dos atributos de solos nos Cariris Paraibano	110
2.5.4. Atributos Químicos de Solo Rizosférico sob Vegetação da Caatinga no Semiárido Brasileiro	112
2.5.5. Relação Solo-Paisagem em Brejo de Altitude no Semiárido Paraibano	115
2.5.6. Caracterização Pedológica de Solos de Campos Experimentais de	

Palma no SAB	116
2.5.7. Dinâmica da Matéria Orgânica e Metais Pesados em Solos de Referência e sob Desertificação no SAB	117
2.5.8. Atributos Químicos e Biológicos na Rizosfera de Espécies Nativas da Caatinga de Neossolo Litólico	122
2.5.9. Diversidade de Fungos Micorrízicos Arbusculares em Área de Mata Atlântica e de Caatinga	124
2.5.10. Caracterização Física e Química do Solo Avaliado pelo Desempenho de Palmas Forrageiras Consorciadas com Leguminosas para Fins Madeiros e Forrageiros no Semiárido Brasileiro	125
2.5.11. Utilização da Infraestrutura Laboratorial	129
2.5.11.1. Laboratório: Microbiologia Ambiental	129
2.5.12. Laboratório: Solos e Mineralogia	129
2.5.13. Observações	129
2.6. Inovação	130
2.6.1. Desenvolvimento	131
2.6.1.1. Levantamento de Dados Acerca dos Conhecimentos dos Pesquisadores do INSA sobre o Tema Inovação e o Direcionamento de seus Trabalhos, quando possível, no que se Refere ao Desenvolvimento de Produtos que Possam ser Direcionados ao Mercado	131
2.6.1.2. Avaliação da Maturidade Tecnológica (TRL) das Pesquisas Realizadas no INSA e o seu Potencial Inovativo	138
2.6.1.3. Realização de treinamentos e/ou cursos de capacitação dos colaboradores, a fim de promover o fortalecimento da linha de pesquisa em inovação no insa	139
2.6.1.4. Observatório em CT&I para o Semiárido	142
2.6.1.5. Produtos e Atividades Iniciadas em 2021 e com Previsão de Conclusão em 2022	143
2.7. Sistemas de Produção Vegetal	149
2.7.1. Segurança forrageira e produção madeira em bases agroecológicas no Semiárido brasileiro (financiado pelo BNB)	149
2.7.2. Respostas bioquímicas da palma forrageira consorciada com espécies leguminosas do SAB utilizando água de efluente domésticos na irrigação	151
2.7.3. Características morfológicas e produtivas de Opuntia undulata em função de diferentes espaçamentos e adubação orgânica	155
2.7.4. Diagnóstico Participativo da Situação Forrageira e Criação Animal em Municípios da Paraíba e Rio Grande do Norte	157
2.7.5. Crescimento, fisiologia e produtividade de palma forrageira adubada	

com cinza de biomassa e esterco, em cultivo de sequeiro e irrigado	160
2.7.6. Caracterização químico-bromatológica de variedades de palma forrageira resistentes à Cochonilha-do-carmim e de espécies leguminosas consorciadas	163
2.7.7. Avaliação de acessos de umbu gigante no Semiárido brasileiro	165
2.7.8. Reuso de águas residuárias no setor agrícola do Semiárido brasileiro	166
2.7.9. Pesquisa e desenvolvimento tecnológico em melhoramento genético e controle de pragas e doenças direcionados para fortalecimento da cultura da palma no semiárido	168
2.7.10. Novo composto inseticida obtido de agave para controle da cochonilha na palma forrageira e em algodão no Semiárido brasileiro	174
2.7.11. Utilização da infraestrutura laboratorial	174
2.8. Sistemas de Produção Animal	175
2.8.1. Produção e estoque de forragens nativas e adaptadas no SAB	175
2.8.2. Avaliação nutricional de forrageiras nativas da Caatinga	178
2.8.3. Caracterização, conservação e produção de forragens euforbiáceas do gênero (Manihot sp.)	185
2.8.4. Promoção, preservação, conservação e uso sustentável de espécies animais nativas do SAB	190
2.8.4.1. Planejamento e conservação do patrimônio genético do bovino Curraleiro Pé-Duro	191
2.8.4.2. Caracterização, situação de risco e estratégias de Conservação do remanescente do Cavalo Nordestino	194
2.8.5. Utilização da infraestrutura laboratorial	206
2.9. Energia	217
2.10. Ciência e Tecnologia de Alimentos	219
3. DIRETRIZES DE AÇÃO	220
3.1. Diretrizes estratégicas	220
3.2. Diretrizes operacionais	221
3.2.1. Pessoal	221
3.2.2. Administrativa	221
4. PROJETOS ESTRUTURANTES	223
4.1. Projeto Estruturante 1 - Gestão 4.0	223
4.2. Projeto Estruturante 2 - Conecta Semiárido	225
4.3. Projeto Estruturante 3 - Inova INSA	226
4.4. Projeto Estruturante 4 - Cultura e Performance Institucional	228
5. INDICADORES VINCULADOS AO PDU 2020 – 2024: CONCEITUAÇÃO	

TÉCNICA, FÓRMULAS, PESOS E COMPROVAÇÕES	230
5.1. Indicadores Finalísticos	230
5.1.1. Pesquisa e Estudos de Tendências para o Semiárido (PETS)	230
5.1.2. Índice de Publicações (IPUB)	231
5.1.3. Índice de Publicações via Bolsistas PCI (IPUB-PCI)	232
5.1.4. Processos e Técnicas Desenvolvidos (PCTD)	232
5.1.5. Total de Serviços Técnicos e Tecnológicos Prestados no Período (STEC)	233
5.1.6. Índice de Projetos e Programas cujo cliente é o Governo e suas esferas (IPROG)	234
5.1.7. Programas e Projetos de Cooperação Nacional (PPCN)	234
5.1.8. Programas e Projetos de Cooperação Internacional (PPCI)	235
5.1.9. Eventos Técnicos Científicos Organizados (ETCO)	236
5.2. Indicadores Administrativos/ Financeiros	237
5.2.1. Índice de Execução Orçamentária (IEO)	237
5.3. Indicadores de Recursos Humanos	238
5.3.1. Índice de Servidores Capacitados no Período (ISCAP)	238
5.3.2. Participação Relativa de Bolsistas (PRB)	238
5.3.3. Participação Relativa de Pessoal Terceirizado (PRPT)	239
5.3.4. Índice de Execução dos Recursos PCI (IEPCI)	239
5.4. Indicadores de Comunicação	240
5.4.1. Índice de Comunicação e Visibilidade Institucional (ICVI)	240
5.4.2. Quantidade de Visitantes Recebidos em Visitas Guiadas no INSA (QVR)	241
6. AVALIAÇÃO DOS INDICADORES DE DESEMPENHO	242
7. QUADRO RESUMO DOS INDICADORES DE DESEMPENHO	243
8. MEMÓRIAS DE CÁLCULO E COMPROVAÇÕES POR INDICADOR	245
FINALÍSTICOS	245
8.1. PETS - Pesquisa e Estudos de Tendências para o Semiárido	245
8.2. IPUB - Índice de Publicações	258
8.3. IPUB-PCI - Índice de Publicações via Bolsistas PCI	260
8.4. PCTD - Processos e Técnicas Desenvolvidos	265
8.5. STEC - Total de Serviços Técnicos e Tecnológicos prestados no período	268
8.6. IPROG - Índice de Projetos e Programas cujo cliente é o Governo e suas esferas	269
8.7. PPCN - Programas e Projetos de Cooperação Nacional	273
8.8. PPCI - Programas e Projetos de Cooperação Internacional	276

8.9. ETCO - Eventos Técnicos Científicos Organizados	277
ADMINISTRATIVOS - FINANCEIROS	285
8.10. IEO - Índice de Execução Orçamentária	285
RECURSOS HUMANOS	286
8.11. ISCAP - Índice de Servidores Capacitados no Período	286
8.12. PRB - Participação Relativa de Bolsistas	290
8.13. PRPT - Participação Relativa de Pessoal Terceirizado	292
8.14. IEPCI - Índice de Execução dos Recursos PCI	296
COMUNICAÇÃO	298
8.15. ICVI - Índice de Comunicação e Visibilidade Institucional	298
8.16. QVR - Quantidade de Visitantes Recebidos em visitas guiadas no INSA	318
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS	326



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÕES



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES MCTI
SECRETARIA EXECUTIVA – SEXEC
SUBSECRETARIA DE UNIDADES VINCULADAS – SUV
INSTITUTO NACIONAL DO SEMIÁRIDO – INSA

TERMO DE COMPROMISSO DE GESTÃO - INSA 2021

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA

Jair Messias Bolsonaro

Presidente

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES

Marcos Cesar Pontes

Ministro

SUBSECRETARIA DE UNIDADES VINCULADAS – SUV

Alex Fabiano Ribeiro de Magalhães

Subsecretário de Unidades Vinculadas

INSTITUTO NACIONAL DO SEMIÁRIDO – INSA

Mônica Tejo Cavalcanti

Diretora

Equipe de elaboração

Diretoria, Coordenação de Pesquisa e Coordenação Administrativa

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES

O **MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES**, doravante denominado MCTI, representado pelo seu Ministro, e as Unidades de Pesquisa diretamente vinculadas, representadas por seu Diretores, resolvem assinar o presente TERMO DE COMPROMISSO DE GESTÃO – TCG, espécie de Contrato de Desempenho nos termos da Lei nº 13.934, de 2019, que desdobra o Plano Estratégico contido em seus Planos Diretores, seguindo as orientações da Instrução Normativa nº 24, de 18/03/2020 do Ministério da Economia, com vistas a estabelecer, formalmente, metas de desempenho, com os respectivos prazos de execução, indicadores de avaliação e seus atributos (fórmula de cálculo, periodicidade de medição, linha de base e metas) pactuados para 2021, cujo detalhamento encontra-se explicitado nos seguintes anexos, que são parte integrante do presente instrumento: Anexo 1 – PREMISSAS; Anexo 2 – INDICADORES DE DESEMPENHO; Anexo 3 – PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE GESTÃO; Anexo 4 – CONCEITUAÇÃO TÉCNICA DOS INDICADORES; Anexo 5 – METAS DE DESEMPENHO DO PLANO DIRETOR.

CLÁUSULA PRIMEIRA – OBJETO

1. Este TCG tem por objeto o ajuste de condições específicas no relacionamento entre o MCTI, por meio da sua SUBSECRETARIA DE UNIDADES VINCULADAS, doravante denominada SUV, e as Unidades de Pesquisa diretamente vinculadas ao MCTI, por meio de seus dirigentes, visando assegurar as condições necessárias ao cumprimento de sua missão e de seus Planos Diretores, com excelência científica e tecnológica em sua área de atuação.

CLÁUSULA SEGUNDA – OBJETIVOS

São objetivos a serem alcançados com a execução deste TCG:

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 Unidades de Pesquisa), para cada exercício, aferidos por meio de indicadores específicos e quantificados de acordo com o quadro de indicadores e metas - Anexo 2, em consonância com seus Planos Diretores das Unidades (PDU) e com as políticas públicas e os programas governamentais prioritários;
3. Fornecer às Unidades de Pesquisa orientação técnica para execução das suas atividades prioritárias definidas nos respectivos PDU; e
4. Contribuir para a consolidação das missões das Unidades de Pesquisa e para o aperfeiçoamento das relações de cooperação e supervisão.

CLÁUSULA TERCEIRA – PREMISSAS PARA EXECUÇÃO DO TCG

1. Este TCG será regido pelas premissas contidas no Anexo 1, isto é, a estimativa dos recursos orçamentários e extraorçamentários estimados no Projeto de Lei Orçamentária Anual – PLOA e, após consignados na Lei Orçamentária Anual – LOA quando da sua publicação, considerando recursos necessários à execução das ações orçamentárias pactuadas, referentes a 2021 e pelos seus respectivos PDU.

CLÁUSULA QUARTA – OBRIGAÇÕES E RESPONSABILIDADES DO MCTI/SUV

1. Estabelecer mecanismos de acompanhamento e gerenciamento do TCG, inclusive por meio de avaliação periódica dos resultados, de acordo com os prazos, os indicadores e as metas de desempenho pactuados;

2. Promover as articulações institucionais com a finalidade de alcançar os recursos orçamentários e financeiros necessários à execução dos programas, projetos e atividades das Unidades de pesquisa, concorrendo para sua liberação nos prazos requeridos;
3. Auxiliar na busca de fontes externas de recursos financeiros e, quando apropriado, no encaminhamento e negociação de pedidos de créditos extraorçamentários;
4. Promover as articulações institucionais com os órgãos específicos singulares do MCTI e Agências envolvidas direta ou indiretamente nos programas, projetos e atividades das Unidades de Pesquisa, com vistas a alcançar os meios para o cumprimento deste TCG;
5. Organizar reuniões envolvendo as Unidades de Pesquisa, os órgãos específicos singulares do MCTI, objetivando a integração mútua na realização de programas, projetos e atividades de interesse da política de C,T&I do Ministério;
6. Modernizar, sempre que possível, o sistema de controle, eliminando empecilhos burocráticos ao processo decisório da gestão das Unidades de Pesquisa;
7. Assegurar o cumprimento das exigências legais, estatutárias e organizacionais necessárias ao funcionamento planejado para as Unidades de Pesquisa; e
8. Disponibilizar orientação técnica às Unidades de Pesquisa nos processos de prestação de contas.

CLÁUSULA QUINTA – OBRIGAÇÕES E RESPONSABILIDADES DAS UNIDADES DE PESQUISA

1. Atingir as metas e resultados que forem acordados para cada exercício, na forma dos Anexos 2 e 5, considerando que:
 - a) As premissas de planejamento estabelecidas no Anexo 1 para cada exercício, e os conceitos constantes do Anexo 4 deste Termo, condicionam e definem as metas e os indicadores referidos na Cláusula Segunda;
2. Promover o constante aperfeiçoamento dos processos de trabalho internos da Unidade de Pesquisa objetivando o cumprimento de seu PDU, e consequente TCG, assegurando o aprimoramento dos métodos de gerenciamento, da qualidade de suas atividades, da pesquisa científica e tecnológica, a introdução de inovações em processos técnicos e eventuais produtos, e a racionalização dos custos de execução e gestão;
3. Observar, na condução dos processos, dos trabalhos técnicos e de pesquisa, os Objetivos Estratégicos e as Diretrizes de Ação estabelecidos no PDU da Unidade de Pesquisa, bem como os Programas e Ações do PPA – Plano Plurianual do Governo Federal;
4. Elaborar o Plano Diretor da Unidade;
5. Apresentar, até 90 dias após o encerramento de cada ano, relatório de desempenho, de acordo com modelo fornecido pela SUV/MCTI, contendo necessariamente parecer emitido pelo Conselho Técnico-Científico – CTC das Unidades de Pesquisa;
6. Fornecer, sempre que se fizer necessário, informações detalhadas necessárias e suficientes para a assertiva avaliação de desempenho por parte do órgão supervisor;
7. Fazer gestões, com o apoio da SUV/MCTI, para superação de eventuais obstáculos externos;
8. Articular-se, no que couber, com os órgãos específicos singulares do MCTI na execução de programas, projetos e atividades inseridos na política de CT&I do Ministério. Produzir relatório de “clipping” com entrevistas, reportagens, coletivas de imprensa, transmissões ao vivo e em redes sociais, que produzir ou de que participar, em formato de fichamento, em que deverão constar conteúdo e *link* para acesso. Se necessário for, para cumprimento desta obrigação, e desde que acionada, a Secretaria de Articulação e Promoção da Ciência (SEAPC) do MCTI poderá disponibilizar *layout* padrão ou gabarito.

CLÁUSULA SEXTA – AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE GESTÃO

O desempenho de gestão da Unidades de Pesquisa, diante dos compromissos assumidos no presente TCG, será avaliado anualmente pela verificação objetiva do cumprimento das metas acordadas para os indicadores explicitados no Anexo 2.

1. A SUV ou a Unidade de Pesquisa poderá convocar reuniões de acompanhamento e avaliação, com a finalidade de analisar os correspondentes relatórios, com a participação de ao menos:
 - a) Dois representantes da SUV;
 - b) Dois representantes da Unidade de Pesquisa; e

c) Pelo menos um membro do CTC, externo à Unidade de Pesquisa.

2. O relatório de desempenho, de que trata o item 5 da Cláusula Quinta, resultará em recomendações por parte do Conselho Técnico-Científico – CTC à administração das Unidades de Pesquisa, balizadas nos procedimentos definidos no Anexo 3.

3. As reuniões anuais previstas no item 1 terão a frequência mínima de uma por ano e incluirão discussões sobre os indicadores e metas a serem pactuados no próximo TCG.

CLÁUSULA SÉTIMA – REVISÃO, SUSPENSÃO E RESCISÃO

1. O presente TCG poderá ser revisto, por meio de aditivos de comum acordo com a Unidade de Pesquisa, suspenso ou rescindido a qualquer tempo pelas partes, na ocorrência de:

a) mudança relevante nas premissas técnicas e econômicas (Anexo 1), consideradas na elaboração das metas e indicadores que inviabilizem seu cumprimento, o que ensejará sua revisão;

b) resultado de avaliação técnica com irreversível tendência ao descumprimento parcial de metas anuais (Anexo 2), por razões imputáveis à administração das Unidades de Pesquisa, o que ensejará sua suspensão até que a Unidade de Pesquisa possa restabelecer o cumprimento das metas pactuadas;

c) insuficiência injustificada do desempenho do supervisionado ou de descumprimento reiterado das cláusulas contratuais, o que ensejará sua rescisão;

d) infringência às leis ou demais normas jurídicas, incluindo-se o Regimento Interno da Unidade de Pesquisa, por parte de seus administradores, na modalidade dolosa ou culposa, o que ensejará sua rescisão; e

e) não cumprimento das premissas estabelecidas no Anexo 1, o que ensejará sua suspensão e/ou rescisão.

2. Recomendações do Conselho Técnico e Científico - CTC de cada Unidade de Pesquisa poderão resultar em Termos Aditivos a este TCG.

CLÁUSULA OITAVA – VIGÊNCIA

1. Este TCG terá vigência até 31 de dezembro de 2021, sendo vedada a prorrogação.

CLÁUSULA NONA – FLEXIBILIDADES E AUTONOMIAS

1. Ficam estabelecidas flexibilidades e autonomias gerencial e decisória à Unidades de Pesquisa, por meio das competências delegadas ao seu Diretor, nos termos da Portaria MCT nº 407, de 29 de junho de 2006, alterada pela Portaria MCTIC nº 1.794, de 16 de abril de 2019, e da Portaria MCTIC nº 983, de 28 de dezembro de 2012.

CLÁUSULA DÉCIMA – PUBLICAÇÃO

1. O presente TCG será publicado, por extrato, no Diário Oficial da União, dentro do prazo legal, às expensas da Unidade de Pesquisa.

CLÁUSULA DÉCIMA-PRIMEIRA – FORO

1. Fica eleito o foro da Justiça Federal, Seção Judiciária do Distrito Federal - DF, para dirimir dúvidas e eventuais litígios que não possam ser solucionados administrativamente.

CLÁUSULA DÉCIMA-SEGUNDA – DA DIVULGAÇÃO

1. Na divulgação de qualquer material impresso, televisivo, digital, radiofônico decorrentes do presente TCG devem ser utilizadas as logomarcas do INSA, do MCTI e do Governo Federal;

2. Deverá conter a citação/informação, conforme o caso de que “a realização desse projeto/a execução desse serviço é resultado de Termo de Compromisso de Gestão celebrado entre o Instituto Nacional do Semiárido - INSA e o MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES - MCTI e o GOVERNO FEDERAL” :

- 2.1 .na divulgação de qualquer material impresso, televisivo, digital, radiofônico decorrentes do presente TCG;
- 2.2. na realização de entrevistas ou *lives* que haja menção aos projetos ou estudos decorrentes do presente;
- 2.3 em todos os processos de certificação e/ou aprovação dos estudos e projetos decorrentes do presente TCG.
3. A divulgação dos projetos, pesquisas e serviços decorrentes do presente TCG em mídia digital devem utilizar os indicadores: #INSA, #MCTI, #GOVERNODOBRASIL, @INSAMCTI, @MCTI e @GOVERNODOBRASIL;
4. Na realização de entrevistas ou *lives* será utilizado *backdrop* próprio fornecido pelo MCTI; e
5. Nos acordos, contratos ou qualquer instrumento jurídico, realizados com terceiros que versem sobre estudos e projetos decorrentes do presente TCG serão mantidas as obrigações de divulgação de que a origem do financiamento é do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações – MCTI e do Governo Federal.

MARCOS CESAR PONTES

Ministro de Estado de Ciência, Tecnologia e Inovações

MÔNICA TEJO CAVALCANTI

Diretora da Unidade de Pesquisa - INSA

Campina Grande, 21 de junho de 2021.

ANEXO 1 – PREMISSAS DO TCG 2021

Constituem premissas do presente TCG:

1. O recebimento, com fluxo adequado, dos recursos aprovados na Lei Orçamentária Anual de 2021, com seus respectivos limites de empenho, conforme tabela a seguir:

Tabela 1 – Orçamento do INSA previsto na LOA, R\$ correntes, 2021

Itens	LOA 2021
<p>Programas Finalísticos (Recursos Tesouro) (Fonte 100)</p> <p>19.571.2204.20V7.0001 001H - Pesquisa, Desenvolvimento Científico, Difusão do Conhecimento e Popularização da Ciência nas Unidades de Pesquisa do MCTI - Nacional - Ciência e Tecnologia no Semiárido Brasileiro - INSA</p> <p>Custeios</p> <p>Capital</p>	<p>R\$ 1.319.806,00</p> <p>R\$ 0,00</p>
<p>Programas Finalísticos (Recursos Próprios) (Fonte 150)</p> <p>19.571.2204.20V7.0001 001H - Pesquisa, Desenvolvimento Científico, Difusão do Conhecimento e Popularização da Ciência nas Unidades de Pesquisa do MCTI - Nacional - Ciência e Tecnologia no Semiárido Brasileiro - INSA</p> <p>Custeios</p> <p>Capital</p>	<p>R\$ 0,00</p> <p>R\$ 0,00</p>
<p>Gestão Administrativa (Recursos Tesouro) (Fonte 100)</p> <p>19.122.0032.2000.0001 000N - Administração da Unidade - Nacional - Administração da Unidade - INSA</p> <p>Custeios</p> <p>Capital</p>	<p>R\$ 2.792.762,00</p> <p>R\$ 179.549,00</p>

Obras (Recursos Tesouro) (Fonte 100)	
19.571.2204.154K.0025 001H - Construção da Infraestrutura do Instituto Nacional do Semi-Árido - INSA - No Estado da Paraíba- Construção da Infraestrutura do Instituto Nacional do Semi-Árido - INSA	
Custeios	R\$ 0,00
Capital	R\$ 0,00
Total	R\$4.292.117,00

Fonte: Instituição e Referência de aprovação.

2. A expectativa de recebimento de recursos extraorçamentários:

Em 2021 ainda não há perspectivas claras de receitas extraorçamentárias previstas para serem destinadas ao fortalecimento da Ciência, Tecnologia e Inovação pelo INSA.

3. O cronograma de desembolso dos recursos financeiros, repassado por fonte (100 ou 150), por categoria econômica da despesa (custeio ou capital) e por vinculação de pagamento (o código da vinculação para o exercício 2021 é 400), apresentado a seguir:

Tabela 2 – Cronograma de desembolso dos recursos financeiros (Fontes 100 e 150), R\$ correntes, 2021

	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Programas Finalísticos*	109.983	109.983	109.983	109.983	109.983	109.983	109.983	109.983	109.983	109.983	109.988	109.988
Custeios	109.983	109.983	109.983	109.983	109.983	109.983	109.983	109.983	109.983	109.983	109.988	109.988
Capital	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Programas Finalísticos**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Custeios	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capital	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gestão Administrativa*	247.692	247.692	247.692	247.692	247.692	247.692	247.692	247.692	247.692	247.692	247.692	247.699
Custeios	232.730	232.730	232.730	232.730	232.730	232.730	232.730	232.730	232.730	232.730	232.730	232.732
Capital	14.962	14.962	14.962	14.962	14.962	14.962	14.962	14.962	14.962	14.962	14.962	14.967
Capacitação de RH*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Custeios	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capital	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	357.675	357.675	357.675	357.675	357.675	357.675	357.675	357.675	357.675	357.675	357.680	357.687

Nota: (*) Recursos do Tesouro; (**) Recursos Próprios

4. O teto anual de bolsas do Programa de Capacitação Institucional – PCI, submetido ao MCTI/SUV, no valor de R\$1.980.960,00 como previsão para o ano de 2021, levando em consideração o repasse de janeiro de 2021 projetado para os 12 meses do ano. Com ressalva sobre a não publicação da LOA para este ano, o que não garante ainda a sua pactuação. A não pactuação anual planejada referente às bolsas do Programa de Capacitação Institucional – PCI impactará diretamente no cumprimento das metas pactuadas no Anexo 2, devendo as metas do TCG 2021 do INSA serem revistas no mês de junho de 2021.

ANEXO 2 – INDICADORES PACTUADOS

Tabela 1 – Indicadores vinculados aos seus objetivos estratégicos, com seus normativos internos e respectivo peso para fins de avaliação

Objetivo Estratégico (PDU 2020-2024)	Indicadores	Fontes de Informação	Peso	Unidade de medida	2017	2018	2019	2020	2021 (meta)
OE21 - Fomentar, produzir e disseminar conhecimentos para o semiárido	1. PETS - Pesquisas e Estudos de Tendências para o Semiárido	NEI – Núcleo Estratégico do INSA	01	N.	-	-	0	6,00	7,00
	2. IPUB - Índice de Publicações	NEI – Núcleo Estratégico do INSA	03	N.	0,88	0,79	1,52	1,00	1,00
				N.					
				%					
	3. IPUB PCI - Índice de Publicações via Bolsistas PCI	NEI – Núcleo Estratégico do INSA	03	N.	-	-	-	0,50	0,50
				N.					
				%					
OE15 - Garantir acessibilidade a tecnologias sustentáveis aplicadas	04. PCTD - Processos e Técnicas Desenvolvidos	NEI – Núcleo Estratégico do INSA	02	%	-	-	0,13	0,18	0,20
OE19 - Garantir acesso do ecossistema à infraestrutura do Instituto	05. STEC - Total de Serviços Técnicos e Tecnológicos Prestados no Período	NEI – Núcleo Estratégico do INSA	01	N.	-	-	0	2,00	4,00
OE20 - Apoiar políticas públicas direcionadas para o semiárido	06. IPROG - Índice de Projetos e Programas cujo cliente é o governo e suas esferas, pactuados no ano	NEI – Núcleo Estratégico do INSA	01	N.	-	-	0	3,00	4,00
OE18 - Fortalecer a atuação nacional e internacional do Instituto	07. PPCN - Programas e Projetos de Cooperação Nacional	NEI – Núcleo Estratégico do INSA	02	N.	19	21	22	5,00	10,00
	08. PPCI - Programas e Projetos de Cooperação Internacional	NEI – Núcleo Estratégico do INSA	03	N.	3	4	1	1,00	1,00
OE17 - Aumentar capilaridade do Instituto no semiárido	09. ETCO - Eventos Técnicos Científicos Organizados	NEI – Núcleo Estratégico do INSA	01	%	1,25	1,35	1,17	70,00	70,00
OE01 - Aperfeiçoar o controle dos recursos	10. IEO – Índice de Execução Orçamentária	NEI – Núcleo Estratégico do INSA	03	%	85,02	100,00	100,00	100,00	100,00

Objetivo Estratégico (PDU2020-2024)	Indicadores	Fontes de Informação	Peso	Unidade de medida	2017	2018	2019	2020	2021 (meta)
OE04 - Desenvolver continuamente as competências das pessoas	11. ISCAP - Índice de Servidores Capacitados no Período	NEI – Núcleo Estratégico do INSA	01	%	-	-	-	100,00	100,00
	12. PRB - Participação Relativa de Bolsistas	NEI – Núcleo Estratégico do INSA	00	%	62	62	73,2	80,00	80,00
	13. PRPT - Participação Relativa de Pessoal Terceirizado	NEI – Núcleo Estratégico do INSA	00	%	63,5	63	62,9	279,00	279,00
	14. IEPCI - Índice de Execução dos Recursos PCI	NEI – Núcleo Estratégico do INSA	03	%	-	-	-	100,00	100,00
OE11 - Aprimorar e intensificar estrategicamente a comunicação e o relacionamento com a sociedade	15. ICVI - Índice de Comunicação e Visibilidade Institucional	NEI – Núcleo Estratégico do INSA	01	N.	-	-	-	100,00	100,00
	16. QVR - Quantidade de Visitantes Recebidos em Visitas Guiadas no INSA	NEI – Núcleo Estratégico do INSA	01	N.	-	-	-	250,00	250,00

ANEXO 3 – PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE GESTÃO

O desempenho do INSA, frente aos compromissos assumidos no presente TCG, será acompanhado semestralmente e avaliado anualmente pela verificação do cumprimento das metas pactuadas para os respectivos indicadores.

Caberá à SUV/MCTI a convocação de reuniões semestrais de acompanhamento e anuais de avaliação, objetivando a elaboração de relatórios de acompanhamento (semestral) e de avaliação (anual).

Da avaliação de desempenho resultarão recomendações para a administração do INSA, que se balizarão nos seguintes procedimentos:

- A avaliação de desempenho se baseará nos indicadores constantes deste TCG, agrupados por áreas-chave relacionadas à obtenção de resultados dos **EIXOS ESTRATÉGICOS, DIRETRIZES de AÇÃO** do MCTI 2020 - 2030, estabelecidas via Portaria nº4.578 e das **METAS** em consonância ao PPA 2020 – 2023, ENCTI 2016 – 2022 e as prioridades publicadas via Portaria MCTI nº 1.122, de 19.03.2020 e, MCTI nº. 1.329 de 27-03-2020, conforme anexo 2;
- Será calculado o esforço no atingimento de cada meta em particular, que implicará na determinação de notas de 0 (zero) a 10 (dez), para cada meta acordada, associadas a valores realizados, conforme a escala da Tabela 2.

Tabela 1. Resultados observados e notas atribuídas

RESULTADO OBSERVADO (%)	NOTA ATRIBUÍDA
≥91	10
de 81 a 90	8
de 71 a 80	6
de 61 a 70	4
de 50 a 60	2
≤49	0

- Os pesos serão atribuídos de acordo com o grau de importância de cada indicador para o INSA, considerando a graduação de 1 a 3 pontos; os pesos de cada indicador foram negociados com a SUV/MCTI e estão relacionados na Tabela 2;
- O resultado da multiplicação do peso pela nota respectiva corresponderá ao total de pontos atribuídos a cada indicador;
- O somatório dos pontos dividido pelo somatório dos pesos corresponderá à pontuação média global do INSA;
- A pontuação média global do INSA está associada a um respectivo conceito e deverá ser classificada conforme a Tabela 2.

Tabela 2. Pontuação global e respectivos conceitos

PONTUAÇÃO GLOBAL	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
< que 4,0	F - INSUFICIENTE

O acompanhamento de desempenho semestral servirá apenas para indicar tendência de realização com recomendação à direção do INSA para adoção de medidas corretivas quando forem observados desvios negativos, considerando-se atendidas as necessidades mínimas do Instituto, providas pelo MCTI/DPO.

ANEXO 4 – CONCEITUAÇÃO TÉCNICA DOS INDICADORES VINCULADOS AO PDU 2020 – 2024

1. A conceituação técnica dos indicadores foi construída em mútua cooperação com a equipe da SUV/MCTI, tendo como objetivo descrever o processo metodológico adotado para o cálculo de indicadores estratégicos relacionados aos “Objetivos Estratégicos” presentes no PDU 2020 – 2024, indicando as informações que devem constar para o cálculo de cada indicador e onde eles são armazenados para efeitos de acompanhamento e transparência;

2. As fórmulas dos indicadores da Tabela 1 do Anexo 2 estão apresentados a seguir, de acordo com o objetivo estratégico presente no PDU 2020 – 2024: **2.1 Indicadores Finalísticos**

2.1.1 Sustentabilidade no Semiárido

✓ **Objetivo Estratégico (OE15):** “Garantir acessibilidade a tecnologias sustentáveis aplicadas”

Definição: O INSA adotou nessa vertical de atuação o objetivo de desenvolver/implementar/compartilhar tecnologias voltadas a sustentabilidade do semiárido brasileiro, aos problemas de erradicação da pobreza, alinhado a segurança hídrica, energética e alimentar, saúde, habitação e o processo de inovação tecnológica, o que por sua vez, consolida a precípua de atuar como agente de transformação promovendo inovação tecnológica e social para o semiárido brasileiro, por meio da pesquisa científica e do desenvolvimento tecnológico.

Indicador: PCTD - Processos e Técnicas Desenvolvidos

Objetivo: Mensurar, acompanhar e avaliar a capacidade de o Instituto desenvolver tecnologias sustentáveis a partir das potencialidades do semiárido brasileiro.

Peso: 02

Fórmula do indicador: $PCTD = NPTD / TNSE$

Unidade: índice numérico, com duas casas decimais.

NPTD = nº total de processos, protótipos, softwares e técnicas desenvolvidos no ano, medidos pelo nº de relatórios finais produzidos ou pelo nº de registros no sistema de gestão de informações da Unidade de Pesquisa (UP).

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

OBS¹: Exclui-se, neste indicador, o estágio de homologação do processo, protótipo, software ou técnica que, em algumas UPs, se segue à conclusão do trabalho. Tal estágio poderá, eventualmente, constituir-se em indicador específico da UP.

OBS²: Aspectos relativos à propriedade intelectual deverão ser resguardados em caráter sigiloso, respondendo os autores por danos causados pela divulgação de aspectos não autorizados.

Fonte de informação: NEI / SGP

Comprovação: Tabela contendo as seguintes colunas, no mínimo: 1. Área de Competência; 2. Técnico(s) Responsável(is); 3. Lotação; 4. Análise Crítica.

2.1.2 Impacto Social no Semiárido

✓ **Objetivo Estratégico (OE17):** “Aumentar capilaridade do Instituto no semiárido”

Definição: O INSA adotou nessa vertical de atuação o objetivo de compartilhar tecnologias voltadas à transformação e desenvolvimento socioeconômico do semiárido brasileiro através da transferência de tecnologia, o que por sua vez, consolida a precípua de atuar como agente de transformação promovendo inovação tecnológica e social para o semiárido brasileiro, por meio da pesquisa científica e do desenvolvimento tecnológico.

Indicador: ETCO - Eventos Técnicos Científicos Organizados

Objetivo: Mensurar, acompanhar e avaliar a capacidade de o INSA articular-se com outros atores científicos-tecnológicos do semiárido. **Peso:** 01

Fórmula do indicador: $ETCO = (NETCO/X) + (NEP/10) / 2 * 100$

Unidade = índice percentual, sem casas decimais (vedado "arredondamento").

NETCO = Número de Eventos Técnicos Científicos organizados no período de vigência do TCG.

NEP = Nº de Estados do semiárido brasileiro (SAB) com efetiva participação no evento.

X = nº de eventos planejados para o respectivo ano.

OBS¹: a variável NEP é dividida por 10 pois este é o quantitativo de Estados contidos no semiárido brasileiro.

Fonte de informação: NEI / SGP

Comprovação: Tabela contendo informações sobre cada evento organizado (tema do evento; data de realização; local; nº de participantes; estados do SAB representados).

2.1.3 Ciência, Tecnologia e Inovação para o Semiárido

✓ **Objetivo Estratégico (OE18):** “Fortalecer a atuação nacional e internacional do Instituto”

Definição: o INSA adotou nessa vertical de atuação o objetivo de realizar pesquisa científica, pesquisa aplicada, desenvolvimento experimental e inovação tecnológica para o semiárido brasileiro, o que por sua vez, consolida a precípua de atuar como agente de transformação promovendo inovação tecnológica e social para o semiárido brasileiro, por meio da pesquisa científica e do desenvolvimento tecnológico.

Indicador: PPCN - Programas e Projetos de Cooperação Nacional

Objetivo: Mensurar, acompanhar e avaliar a capacidade de o Instituto promover o transbordamento de suas competências por meio de parcerias estratégicas nacionais.

Peso: 02

Fórmula do indicador: PPCN = NPPCN

Unidade: número absoluto.

NPPCN: nº de Programas e Projetos desenvolvidos em parceria formal com instituições nacionais, no ano.

OBS¹: Considerar apenas os Programas e Projetos desenvolvidos em parceria formal com instituições nacionais, ou seja, que estejam em desenvolvimento efetivo. Como documento institucional / formal entendem-se, também, cartas, memorandos e similares assinados e acolhidos pelos dirigentes da instituição.

Fonte de informação: NEI / SGP

Comprovação: Tabela contendo informações sobre cada cooperação nacional vigente (programa/temática do acordo; descrição sucinta do acordo; nome da instituição parceira; período de vigência).

Indicador: PPCI - Programas e Projetos de Cooperação Internacional

Objetivo: Mensurar, acompanhar e avaliar a capacidade de o Instituto promover o transbordamento de suas competências por meio de parcerias estratégicas internacionais, bem como fornecer ao MCTI informações tempestivas para implementação de políticas públicas com parceiros estrangeiros.

Peso: 03

Fórmula do indicador: PPCI = NPPCI

Unidade: número absoluto.

NPPCI: nº de Programas e Projetos desenvolvidos em parceria formal com instituições internacionais, no ano.

OBS¹: Considerar apenas os Programas e Projetos desenvolvidos em parceria formal com instituições internacionais, ou seja, que estejam em desenvolvimento efetivo. Como documento institucional / formal entendem-se, também, cartas, memorandos e similares assinados e acolhidos pelos dirigentes da instituição internacional.

Fonte de informação: NEI / SGP

Comprovação: Tabela contendo informações sobre cada cooperação internacional vigente (programa/temática do acordo; descrição sucinta do acordo; nome da instituição parceira; período de vigência).

✓ **Objetivo Estratégico (OE19):** “Garantir acesso do ecossistema à infraestrutura do Instituto”

Definição: o INSA adotou nessa vertical de atuação o objetivo de realizar pesquisa científica, pesquisa aplicada, desenvolvimento experimental e inovação tecnológica para o semiárido brasileiro, o que por sua vez, consolida a precípua de atuar como agente de transformação promovendo inovação tecnológica e social para o semiárido brasileiro, por meio da pesquisa científica e do desenvolvimento tecnológico.

Indicador: STEC - Total de Serviços Técnicos e Tecnológicos Prestados no Período

Objetivo: Mensurar e acompanhar a capacidade de o Instituto disponibilizar sua expertise para prestação de serviços a empresas e demais parceiros, incrementando suas receitas e contribuindo para os processos de inovação no SAB.

Peso: 01

Fórmula do indicador: STEC = NSTEC

Unidade: número absoluto.

NSTEC: nº total de serviços técnicos e tecnológicos prestados no período.

OBS¹: Serviços técnicos e tecnológicos são aqueles voltados à melhoria da qualidade de produtos e/ou processos, estando relacionados com ensaios, inspeção, certificação, normalização, metrologia, regulamentação técnica, assessoria técnica, entre outros.

Fonte de informação: NEI / SGP

Comprovação: Tabela, contendo as seguintes colunas, no mínimo: 1. Área Prestadora do Serviço; 2. Técnico(s) Responsável(is); 3. Cliente; 4. Gênero (Público ou Privado); 5. Espécie de Serviço.

2.1.4 Políticas Públicas para o Semiárido

✓ **Objetivo Estratégico (OE20):** “Apoiar políticas públicas direcionadas para o semiárido”

Definição: O INSA adotou nessa vertical de atuação o objetivo de subsidiar o apoio efetivo na implementação de políticas públicas formuladas para o semiárido brasileiro, o que por sua vez, consolida a precípua de atuar como agente de transformação promovendo inovação tecnológica e social para o semiárido brasileiro, por meio da pesquisa científica e do desenvolvimento tecnológico.

Indicador: IPROG - Índice de Projetos e Programas cujo cliente é o governo e suas esferas, pactuados no ano

Objetivo: Mensurar, acompanhar e avaliar o impacto do INSA no apoio à implantação de políticas públicas com impacto sob o semiárido. **Peso:** 01

Fórmula do indicador: IPROG = NPROG

Unidade: número absoluto.

NPROG: nº de Projetos e Programas cujo cliente é o governo e suas esferas, pactuados no ano.

OBS¹: considera-se todas as esferas de Governo (Federal, Estadual, Municipal e Internacional). Empresas Públicas e Sociedades de Economia Mista não são consideradas como clientes para efeitos de cômputo nesse indicador.

Fonte de informação: NEI / SGP

Comprovação: Tabela contendo informações sobre cada projeto e programa cujo cliente é o governo (nome do projeto, descrição sucinta do projeto, "edital", data de assinatura pactuada do contrato, valor pactuado no contrato, nome do cliente/parceiro).

2.1.5 Construção do Conhecimento no Semiárido

✓ **Objetivo Estratégico (OE21):** “Fomentar, produzir e disseminar conhecimentos para o semiárido”

Definição: O INSA adotou nessa vertical de atuação o objetivo de promover o desenvolvimento da capacidade das pessoas para aplicar a PD&I para geração de impacto social no semiárido brasileiro, o que por sua vez, consolida a precípua de atuar como agente de transformação promovendo inovação tecnológica e social para o semiárido brasileiro, por meio da pesquisa científica e do desenvolvimento tecnológico.

Indicador: PETS - Pesquisa e Estudos de Tendências para o Semiárido

Objetivo: Medir e acompanhar a produtividade e eficiência do Instituto em promover o acesso aos dados e informações tecnológicas do passado, presente e futuro do semiárido.

Peso: 01

Fórmula do indicador: PETS = NPES

Unidade: número absoluto.

NPES = nº de estudos, pesquisas, prospecção, tendências, indicadores sociais e econômicos de impacto sob o semiárido realizados no ano.

OBS¹: Entende-se por tendências fenômenos sociais, demográficos, políticos, econômicos ou tecnológicos com alto poder de impacto em horizontes temporais no futuro no semiárido.

OBS²: Prospecção configura-se como sendo o mapeamento de desenvolvimento científico e tecnológico capazes de influenciar de forma significativa algum setor industrial, a economia ou a sociedade.

OBS³: Os resultados obtidos no âmbito desse indicador deverão, necessariamente, ser apresentados por área de atuação do Instituto. **Fonte de informação:** NEI/SGP

Comprovação: Tabela, contendo, no mínimo, as seguintes colunas: Área Temática; Estudo/Prospecção Realizado; Técnico(s) Responsável(is); Análise Crítica.

2.2 Indicadores Administrativos / Financeiros

✓ **Objetivo Estratégico (OE01):** “Aperfeiçoar o controle dos recursos”

Definição: Desenvolver e aplicar instrumentos, técnicas e modelos de gestão que permitam evolução contínua dos controles financeiros para buscar maior efetividade na utilização dos recursos destinados ao Instituto e otimizar investimentos, o que consolida a precípua de atuar como agente de transformação promovendo inovação tecnológica e social para o semiárido brasileiro, por meio da pesquisa científica e do desenvolvimento tecnológico.

Indicador: IEO - Índice de Execução Orçamentária

Objetivo: Mensurar, acompanhar e avaliar a capacidade de o Instituto executar a dotação orçamentária que lhe é conferida via Lei Orçamentária Anual (LOA).

Peso: 03

Fórmula do indicador: $IEO = (VOE/OCCe) * 100$

Unidade: índice percentual, sem casas decimais (vedado "arredondamento").

VOE = Somatório das dotações de custeio e capital provenientes do Tesouro Nacional efetivamente empenhados.

OCCe = Limite de empenho do orçamento autorizado.

Fonte de informação: NEI / SGP

Comprovação: Tabela contendo valores da LOA, LOA + Créditos e valores efetivamente empenhados.

2.3 Indicadores de Recursos Humanos

✓ **Objetivo Estratégico (OE04):** “Desenvolver continuamente as competências das pessoas”

Definição: Aprimorar habilidades, competências e resultados internos para garantir eficiência na aplicação de iniciativas ao semiárido consolida a precípua de atuar como agente de transformação promovendo inovação tecnológica e social para o semiárido brasileiro, por meio da pesquisa científica e do desenvolvimento tecnológico.

Indicador: ISCAP - Índice de Servidores Capacitados no Período

Objetivo: Mensurar e acompanhar os processos e resultados voltados à capacitação dos servidores do INSA.

Peso: 01

Fórmula do indicador: $ISCAP = (\text{Número de Servidores Capacitados} / \text{Total de servidores}) * 100$

Unidade: índice percentual, sem casas decimais (vedado "arredondamento").

OBS¹: Servidores capacitados são aqueles que compõem o quadro efetivo do Instituto, os quais participaram de evento de capacitação externo ou interno, mas executado por ator externo (consultoria, empresas de treinamento, instituições de ensino parceiras).

Fonte de informação: NEI / SGP

Comprovação: Tabela contendo informações sobre cada evento de capacitação (nome do servidor, nome do evento, horas de duração, local de realização, recursos orçamentários investidos).

Indicador: PRB - Participação Relativa de Bolsistas

Objetivo: Fornecer dados voltados ao acompanhamento pelo MCTI quanto à relação entre bolsistas e servidores nas Unidades de Pesquisa.

Peso: 00

Fórmula do indicador: $PRB = (\text{Somatório dos bolsistas de nível superior vinculados diretamente à pesquisa científica e ao desenvolvimento com no mínimo doze meses de atuação, no ano} / \text{Número de técnicos de nível superior vinculados diretamente à pesquisa científica e ao desenvolvimento tecnológico (Pesquisadores, Tecnologistas e Bolsistas) com no mínimo doze meses de atuação}) * 100$

Unidade: índice percentual, sem casas decimais.

Fonte de informação: NEI / SGP

Comprovação: Tabela contendo informações dos bolsistas (nome do bolsista, lotação, período da contratação, tipo de bolsa).

Indicador: PRPT - Participação Relativa de Pessoal Terceirizado

Objetivo: Fornecer dados voltados ao acompanhamento pelo MCTI quanto à relação entre terceirizados e servidores nas Unidades de Pesquisa.

Peso: 00

Fórmula do indicador: $PRPT = (\text{Somatório do pessoal terceirizado, no ano} / \text{Número total de servidores de gestão em todas as carreiras, no ano}) * 100$

Unidade: índice percentual, sem casas decimais.

Fonte de informação: NEI / SGP

Comprovação: Tabela contendo informações dos terceirizados (nome do terceirizado, função desempenhada, período da contratação, número do contrato).

Indicador: IEPCI - Índice de Execução dos Recursos PCI

Objetivo: Mensurar, acompanhar e avaliar a capacidade de o Instituto executar os recursos oriundos do Programa PCI. **Peso:** 03

Fórmula do indicador: $IEPCI = (\text{Valor dos recursos PCI executados no ano} / \text{valores dos recursos PCI aportados no ano}) * 100$

Unidade: índice percentual, sem casas decimais (vedado "arredondamento").

Fonte de informação: NEI / SGP

Comprovação: Tabela contendo informações dos bolsistas (nome do bolsista, lotação, período da contratação, tipo de bolsa).

2.4 Indicadores de Comunicação

✓ **Objetivo Estratégico (OE11):** “Aprimorar e intensificar estrategicamente a comunicação e o relacionamento com a sociedade”

Definição: Fortalecer a atuação do Instituto por meio de Iniciativas e canais de comunicação efetivos com a sociedade e atores do semiárido para difusão de informações, consolida a precípua de atuar como agente de transformação promovendo inovação tecnológica e social para o semiárido brasileiro, por meio da pesquisa científica e do desenvolvimento tecnológico.

Indicador: ICVI - Índice de Comunicação e Visibilidade Institucional

Objetivo: Mensurar e acompanhar as estratégias de comunicação e extensão desenvolvidas pelo Instituto.

Peso: 01

Fórmula do indicador: $ICVI = (NE + NME + NEP)$

Unidade: número absoluto.

NE = nº de exposições permanentes, temporárias e itinerantes criadas e com recursos para sua montagem garantidos. NME = nº de matérias divulgadas em emissoras de TV, rádios, jornais e portais de notícias relacionadas ao INSA.

NEP = nº de Estados do semiárido brasileiro (SAB) onde houve circulação da matéria/informe.

Fonte de informação: NEI / SGP

Comprovação: Tabela(s) contendo informações quanti-qualitativas acerca das exposições realizadas; comunicações externas produzidas; e quantidade de Estados do SAB alcançados.

Indicador: QVR - Quantidade de Visitantes Recebidos em Visitas Guiadas no INSA

Objetivo: Medir e acompanhar a capacidade de o INSA interagir com a sociedade local e regional através da demonstração de suas instalações e projetos de P&D executados.

Peso: 01

Fórmula do indicador: QVR = nº total de visitantes externos recebidos e acompanhados, por meio de visita guiada, no período. **Unidade:** número absoluto.

Fonte de informação: NEI / SGP

Comprovação: Tabela contendo informações quanti-qualitativas a respeito dos visitantes (data da visita; instituição de origem; motivo da visita; etc.).

ANEXO 5 – METAS DE DESEMPENHO DO PLANO DIRETOR 2020 – 2024

Objetivo Estratégico (PDU)	Indicadores	Fontes de Informação	Peso	Unidade de medida	2019 (base)	2020	2021 (meta)	2022	2023	2024
OE21 - Fomentar, produzir e disseminar conhecimentos para o semiárido	1. Pesquisas e Estudos de Tendências para o Semiárido (PETS)	NEI – Núcleo Estratégico do INSA	01	N.	0	6,00	7,00	7,00	8,00	10,00
	2. Índice de Publicações (IPUB)	NEI – Núcleo Estratégico do INSA	03	N.	1,52	1,00	1,00	1,00	1,20	1,60
				N.						
				%						
	3. Índice de Publicações via Bolsistas PCI (IPUB-PCI)	NEI – Núcleo Estratégico do INSA	03	N.	-	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
				N.						
				%						

OE15 - Garantir acessibilidade a tecnologias sustentáveis aplicadas	04. PCTD - Processos e Técnicas Desenvolvidos	NEI – Núcleo Estratégico do INSA	02	%	0,13	0,18	0,20	0,20	0,24	0,30
OE19 - Garantir acesso do ecossistema à infraestrutura do Instituto	05. STEC - Total de Serviços Técnicos e Tecnológicos Prestados no Período	NEI – Núcleo Estratégico do INSA	01	N.	0	2,00	4,00	4,00	5,00	6,00
OE20 - Apoiar políticas públicas direcionadas para o semiárido	06. IPROG - Índice de Projetos e Programas cujo cliente é o governo e suas esferas, pactuados no ano	NEI – Núcleo Estratégico do INSA	01	N.	0	3,00	4,00	4,00	4,00	5,00
OE18 - Fortalecer a atuação nacional e internacional do Instituto	07. PPCN - Programas e Projetos de Cooperação Nacional	NEI – Núcleo Estratégico do INSA	02	N.	22	5,00	10,00	10,00	10,00	15,00
	08. PPCI - Programas e Projetos de Cooperação Internacional	NEI – Núcleo Estratégico do INSA	03	N.	1	1,00	1,00	1,00	2,00	2,00
OE17 - Aumentar capilaridade do Instituto no semiárido	09. ETCO - Eventos Técnicos Científicos Organizados	NEI – Núcleo Estratégico do INSA	01	%	1,17	70,00	70,00	70,00	70,00	80,00
OE01 - Aperfeiçoar o controle dos recursos	10. IEO - Índice de Execução Orçamentária	NEI – Núcleo Estratégico do INSA	03	%	100	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
OE04 - Desenvolver continuamente as competências das pessoas	11. ISCAP - Índice de Servidores Capacitados no Período	NEI – Núcleo Estratégico do INSA	01	%	-	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	12. PRB - Participação Relativa de Bolsistas	NEI – Núcleo Estratégico do INSA	00	%	73,2	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00
	13. PRPT - Participação Relativa de Pessoal Terceirizado	NEI – Núcleo Estratégico do INSA	00	%	62,9	279,00	279,00	279,00	279,00	279,00
	14. IEPCI - Índice de Execução dos Recursos PCI	NEI – Núcleo Estratégico do INSA	03	%	-	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

OE11 - Aprimorar e intensificar estrategicamente a comunicação e o relacionamento com a sociedade	15. ICVI - Índice de Comunicação e Visibilidade Institucional	NEI – Núcleo Estratégico do INSA	01	N.	-	100,00	100,00	200,00	400,00	500,00
	16. QVR - Quantidade de Visitantes Recebidos em Visitas Guiadas no INSA	NEI – Núcleo Estratégico do INSA	01	N.	-	250,00	250,00	500,00	550,00	700,00



Documento assinado eletronicamente por **Mônica Tejo Cavalcanti, Diretor do Instituto Nacional do Semiárido**, em 30/06/2021, às 15:15 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

Documento assinado eletronicamente por **Marcos Cesar Pontes, Ministro de Estado da Ciência, Tecnologia e Inovações**, em 20/07/2021, às 17:09 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <http://sei.mctic.gov.br/verifica.html>, informando o código verificador

1. INTRODUÇÃO

O ano de 2021 foi marcado pela consolidação de ações em níveis de excelência executadas pelo INSA/MCTI refletidas pela existência dos novos instrumentos criados ainda em 2020 como Planejamento Estratégico, Mapa Estratégico, Plano Diretor da Unidade e Novo Regimento Interno.

Esses instrumentos norteiam o Instituto a conquistar índices, que serão demonstrados ao longo deste documento, antes nunca alcançados, e que nos ajudaram a enfrentar as dificuldades catalisadas pelas mudanças mundiais trazidas com o novo cenário transformado pela pandemia do Covid-19.

As atividades executadas pelo INSA e apresentadas nesse relatório, seguem alinhadas às tecnologias prioritárias do MCTI, definidas no art. 5º da Portaria nº 1.122, de 19/03/2020: **I. Tecnologias de Produção** (I - Indústria; II - Agronegócio; III - Comunicações; IV - Infraestrutura; V - Serviços); **II. Tecnologias para Desenvolvimento Sustentável** (I - Cidades Inteligentes e Sustentáveis; II - Energias Renováveis; III - Bioeconomia; IV - Tratamento e Reciclagem de Resíduos Sólidos; V - Tratamento de Poluição; VI - Monitoramento, Prevenção e Recuperação de Desastres Naturais e Ambientais; VII - Preservação Ambiental); **III. Tecnologias para Qualidade de Vida** (I - Saúde; II - Saneamento Básico; III - Segurança Hídrica; IV - Tecnologias Assistivas), bem como aos Objetivos e Metas de Desenvolvimento Sustentável, presentes na Agenda 2030 da ONU, como:

ODS 6: Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos (**Meta 6.3:** até 2030, melhorar a qualidade da água, reduzindo a poluição, eliminando despejo e minimizando a liberação de produtos químicos e materiais perigosos, reduzindo à metade a proporção de águas residuais não tratadas, e aumentando substancialmente a reciclagem e reutilização segura em âmbito mundial); **ODS 12:** Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis (**Meta 12.8:** até 2030, garantir que as pessoas, em todos os lugares, tenham informação relevante e conscientização sobre o desenvolvimento sustentável e estilos de vida em harmonia com a natureza); **ODS 15:** Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a

desertificação, deter e reverter a degradação da terra, e deter a perda de biodiversidade (**Meta 15.3:** até 2030, combater a desertificação, e restaurar a terra e o solo degradado, incluindo terrenos afetados pela desertificação, secas e inundações, e lutar para alcançar um mundo neutro em termos de degradação do solo; **Meta 15.5:** tomar medidas urgentes e significativas para reduzir a degradação de habitat naturais, estancar a perda de biodiversidade e, até 2020, proteger e evitar a extinção de espécies ameaçadas, e; **Meta 15.6:** garantir uma repartição justa e equitativa dos benefícios derivados da utilização dos recursos genéticos, e promover o acesso adequado aos recursos genéticos).

No âmbito dessa Unidade de Pesquisa, os resultados alcançados, comprovados através dos indicadores deste relatório, sejam eles referentes ao setor administrativo ou associados a área finalística, estão em alinhamento com o PDU institucional (2020-2024), através de seus projetos estruturantes, suas verticais de impacto, seus objetivos estratégicos associados e já mapeados no planejamento estratégico INSA 2020 – 2030, resumidos e apresentados na tabela a seguir:

VI* e PE** (PDU-INSA)	OE*** (PDU-INSA)	Indicadores TCG associados
VI 01: Sustentabilidade no Semiárido	OE 15: Garantir acessibilidade à tecnologias sustentáveis aplicadas	PCTD
VI 02: Impacto Social no Semiárido	OE 16: Disponibilizar as melhores soluções tecnológicas para o Semiárido	-
	OE 17: Aumentar capilaridade do Instituto no Semiárido	ETCO
VI 03: Ciência, Tecnologia e Inovação para o Semiárido	OE 18: Fortalecer a atuação nacional e internacional do Instituto	PPCI
	OE 19: Garantir acesso do ecossistema à infraestrutura do Instituto	PPCN
VI 04: Políticas Públicas para o Semiárido	OE 20: Apoiar políticas públicas direcionadas para o Semiárido	STEC
VI 05: Construção do Conhecimento no Semiárido	OE 21: Fomentar, produzir e disseminar conhecimentos para o Semiárido	I PROG
		PETS
		IPUB
PE 1: Gestão 4.0	OE 01: Aperfeiçoar o controle dos recursos	IPUB-PCI
	OE 02: Garantir a economicidade na relação custo/benefício	IEO
		-

	OE 03: Aumentar a capacidade de investimentos	
	OE 08: Modernizar e simplificar as práticas de gestão de projetos	
	OE 09: Assegurar a efetividade e a transparência das informações	
	OE 10: Aprimorar a gestão estratégica e padronizar os processos	
PE 2: Conecta Semiárido	OE 11: Aprimorar e intensificar estrategicamente a comunicação e o relacionamento com a sociedade	ICVI
	OE 12: Conectar e atuar ativamente em parceria com atores do ecossistema para melhoria do Semiárido	QVR
PE 3: Inova INSA	OE 13: Inovar continuamente no modelo operacional	-
	OE 14: Estimular e consolidar práticas e processos de Inovação do Instituto voltadas ao Semiárido	-
PE 4: Cultura e Performance Institucional	OE 04: Desenvolver continuamente as competências das pessoas	ISCAP
		PBR
		PRPT
		IEPCI
	OE 05: Garantir a valorização e o reconhecimento das pessoas	-
	OE 06: Fomentar o ambiente de trabalho comunicativo, integrado e colaborativo para cumprimento da estratégia	
	OE 07: Promover compartilhamento do conhecimento adquirido pelos servidores	

*VI - Vertical de Impacto; **PE - Projeto Estruturante; ***OE - Objetivo Estratégico

Um maior detalhamento do que foi realizado, dentro das dez áreas de pesquisa, pelo Instituto Nacional do Semiárido - INSA no ano de 2021 será apresentado nos tópicos a seguir.

2. AÇÕES DE PESQUISA

A partir do Planejamento Estratégico do INSA e em consonância com as linhas de ação do novo Plano Diretor da Unidade (PDU 2020-2024), foram definidas as seguintes áreas de atuação estratégicas para o desenvolvimento do Semiárido brasileiro:

Ciência e Tecnologia de Alimentos – com o objetivo de ampliar os investimentos em PD&I no setor da agropecuária para fomentar e sustentar a capacidade produtiva e disponibilidade de alimentos seguros e de qualidade.

Biodiversidade – com o objetivo de expandir o conhecimento científico dos ecossistemas do Semiárido brasileiro e da biodiversidade associada, apoiando o desenvolvimento tecnológico e a inovação para proteção ambiental e a agregação de valor aos bens e serviços provenientes deste recurso natural, além de, preservar e fomentar o uso sustentável da biodiversidade brasileira.

Desertificação – com o objetivo de gerar informações sistematizadas mediante ampliação e consolidação da base técnico-científica de pesquisa, inovação tecnológica e monitoramento dos processos de desertificação e recuperação de áreas degradadas, que contribuam para subsidiar políticas públicas e estratégias de conservação e uso racional dos recursos naturais da região semiárida.

Energia – com o objetivo de fomentar a pesquisa, o desenvolvimento tecnológico e a inovação nas cadeias produtivas de energia, visando fortalecer a competitividade e aumentar a diversificação da matriz energética, garantindo segurança e eficiência energética.

Gestão da Informação e Popularização da Ciência – o objetivo desta área é promover a formação, capacitação e fixação de pessoas para contribuir com o desenvolvimento humano no Semiárido brasileiro, bem como a melhoria no acesso à informação e apropriação social do conhecimento pela população da região.

Recursos Hídricos – com o objetivo de ampliar a capacidade de resposta do Semiárido brasileiro à vulnerabilidade hídrica, através da pesquisa e desenvolvimento tecnológico, quanto ao aproveitamento de águas de chuvas, salinas e residuárias visando atendimento às atividades urbanas, agrícolas e industriais.

Sistemas de Produção Animal – o objetivo desta área é realizar pesquisa e desenvolvimento tecnológico para geração de conhecimento voltado ao fortalecimento das atividades agropecuárias do Semiárido brasileiro, por meio de ações que visam promover a conservação, preservação e uso sustentável de espécies animais nativas do Semiárido brasileiro.

Sistemas de Produção Vegetal – com o objetivo de promover pesquisa e desenvolvimento tecnológico para geração de conhecimento voltado ao melhoramento de plantas, biotecnologia, fertilidade de solos, proteção de plantas, agroenergia e engenharia de irrigação do Semiárido brasileiro, com vistas à competitividade e sustentabilidade ambiental.

Solos e Mineralogia – com o objetivo de caracterizar os atributos mineralógicos de solos do Semiárido, busca-se contribuir com o fornecimento de informações químicas e mineralógicas dos solos de referência do Semiárido brasileiro.

Inovação – com o objetivo de estimular e consolidar práticas e processos de Inovação do Instituto para impulsionar o desenvolvimento socioeconômico e científico do Semiárido, por meio do desenvolvimento de produtos, processos, serviços e transferências de tecnologias nas suas áreas de atuação estratégicas.

A seguir serão apresentados, de forma resumida, os principais resultados das pesquisas por área.

2.1. Biodiversidade

2.1.1. Manutenção do Cactário e Berçário de Mudas

O manejo agrícola (irrigação, adubação, propagação, controle de pragas e doenças), uma ação contínua necessária à manutenção do Cactário Guimarães Duque (coleção expositiva, coleção científica e seus entornos), vem sendo mantido e melhorado, Figura 1.



Figura 1 - Coleção científica - Estação Experimental do INSA.

Foi revitalizada a parte estrutural das casinhas (parte expositiva do Cactário), com pintura das paredes, grades e portas, bem como a limpeza das pedras laterais. A parte hidráulica foi refeita, e já existe água nas torneiras. Também foi feito o nivelamento das rampas de acesso e a renovação de sua pintura, tendo ficado pendentes apenas a substituição das coberturas das três casinhas e manutenção da parte elétrica.

O berçário vem sendo ampliado e atualmente, está sendo monitorado o recrutamento de 550 mudas de três espécies ameaçadas de *Melocactus*, provenientes de germinação de sementes e de plantas propagadas e multiplicadas no cultivo *in vitro*. Mais especificamente, são indivíduos de *Melocactus conoideus* (Criticamente ameaçada - CR), *M. ferreophilus* (CR) e *M. lanssensianus* (Em Perigo - EN). São avaliadas, semanalmente, a sobrevivência e o crescimento das plântulas, medindo altura e diâmetro das mudas, na Figura 2. Após 18 meses (em julho de 2022), as plantas atingirão maturidade e será iniciado um programa de restauração ecológica, visando integrar as ações de conservação *in situ*. A espécie modelo será *Melocactus lanssensianus*, cuja população é restrita, com baixo número de indivíduos e está localizada próximo a um centro urbano onde está exposta a diferentes pressões antrópicas.



Figura 2 - Aclimatização, monitoramento do recrutamento e medições das mudas de *Melocactus*.

Além dos melocactus, outras espécies também vêm sendo multiplicadas, e com a ampliação do berçário, espera-se que em 2022 a quantidade de mudas existentes seja suficiente para dar início ao desenvolvimento do projeto “Adote um cacto”.

2.1.2. Espécies Novas, Atualização do Acervo e Banco de Dados

Dezessete novos indivíduos, de dez espécies de cactos foram introduzidos e tombados na coleção. Dessas 10 espécies, oito ainda não tinham registro no Cactário Guimarães Duque, e dessas oito, quatro são nativas do SAB. As demais espécies são cactáceas que ocorrem em outras regiões do Brasil. O registro no banco de dados foi

feito por meio de planilhas, vídeos e fotos. De forma contínua, os dados de fenologia e biologia floral vêm sendo registrados nas fases floração e frutificação.

Dessa forma, atualizando os dados do acervo em 2021, a coleção conta com 1081 espécimes, sendo a grande maioria, cactáceas. São 172 espécies vegetais, das quais 88 são de cactáceas nativas do SAB.

2.1.3. Cactário Virtual

O lançamento do Cactário Virtual previsto para 2021, juntamente com o novo portal do INSA não foi possível, devido a uma incompatibilidade de hospedagem da ferramenta no domínio do servidor. No momento, o site do Cactário Virtual está finalizado e todos os Termos de Cessão de Direitos Autorais das fotos foram obtidos. As ações de gestão e atualização das informações das espécies que compõem o acervo digital, bem como o gerenciamento de e-mail não foram realizadas pois o site não está ativo, cabendo, a partir de agora, à equipe de profissionais de TI do INSA, juntamente com o pessoal da área de Gestão da Informação e Popularização da Ciência (GINFPOP), viabilizar o processo e disponibilizar o acesso do público externo.

O Cactário Virtual tem como objetivo permitir ao usuário conhecer a coleção, realizar buscas por gêneros ou espécies, explorar características morfológicas através da ampliação das imagens e consultar diversas informações e gráficos interativos. Em tempos de pandemia, essa ferramenta é de extrema utilidade, pois permitirá que todos que, por algum motivo, não possam ter acesso presencial ao Cactário, conheçam as espécies que ele possui e se encantem com a beleza da biodiversidade vegetal do SAB, Figura 3.



Figura 3 - Site do Cactário Virtual finalizado.

2.1.4. Projeto com Financiamento Internacional (Rufford Foundation - UK)

O projeto financiado pela Fundação Rufford foi concluído em novembro de 2021. As principais ações e resultados são apresentados a seguir:

a) Monitoramento mensal, ao longo de um ano, da floração e frutificação de quatro espécies de cactos, Figura 4. Três espécies de *Melocactus* apresentaram períodos contínuos de floração e frutificação, com picos durante as estações seca e chuvosa (*Melocactus lanssensianus*, *M. conoideus* e *M. ferreophilus*); o cacto colunar *Pilosocereus chrysostele* apresentou floração contínua e frutificação sub-anual.



Figura 4 - Atividades de campo do projeto Rufford obedecendo todos os protocolos de segurança.

b) Avaliação de diferentes aspectos da ecologia reprodutiva (fenologia, polinização, sistema reprodutivo e dispersão de sementes) de *Melocactus lanssensianus*, visando subsidiar ações de conservação. Ao longo de um ano, foram realizadas coletas de campo na Pedra do Pão de Açúcar, localizada no município de Tacima, Agreste da Paraíba. A cleistogamia completa das flores de *M. lanssensianus* foi confirmada, sendo este um evento raro entre *Melocactus*, Figura 5. A polinização cruzada por beija-flores é o modo comum de polinização, por suas flores tubulares conspícuas. Essa estratégia reprodutiva pode ser influenciada por fatores ecológicos, garantindo o sucesso reprodutivo em ambientes alterados, estressantes e imprevisíveis.

Foi registrada a produção contínua de frutos e observada a dispersão de sementes por duas espécies de lagartos (*Tropidurus semitaeniatus* e *T. hispidus*), Figura 5. Estes animais foram os únicos dispersores registrados em um ano de estudo. Experimentos de germinação revelaram que 85 % das sementes encontradas nas fezes dos lagartos germinaram, quando comparadas a 41 % de germinação no tratamento controle. *M. lanssensianus* depende dos lagartos para um serviço eficiente de dispersão de sementes, de modo que estes são essenciais para garantir o sucesso reprodutivo, colonização de novas áreas e a sobrevivência desta espécie de cacto ameaçada de extinção. Este estudo foi publicado na revista Plant Ecology.



Figura 5 - Flores cleistogâmicas de *Melocactus lanssensianus* (esquerda). Visita de *Tropidurus semitaeniatus* ao fruto de *M. lanssensianus* (direita).

Foi escrito também um artigo com Pierre J. Braun, o pesquisador que descreveu a espécie *M. lanssensianus*. O artigo foi publicado no periódico alemão *Kakteen und andere Sukkulente*, apresentando novidades sobre a distribuição, ecologia, ameaças e conservação de *M. lanssensianus* na Paraíba. Gentilmente, foram enviadas cópias impressas da revista e uma delas foi doada e será incorporada à biblioteca do INSA, Figura 6.



Figura 6 - Artigo "*Melocactus lanssensianus* in Paraíba: Verbreitung, Ökologie, Gefährdung und Arterhaltung" publicado na revista *Kakteen und andere Sukkulente* (Alemanha).

2.1.5. Conservação *ex situ* de *Melocactus*

Foi realizado um estudo de caso através do inventário do gênero *Melocactus* preservado *in vivo* no Cactário e também na coleção *in vitro* do INSA. Foram contabilizados 152 indivíduos de 18 espécies *in vivo* e 1.175 indivíduos de 11 espécies *in vitro*, Figura 7 e Tabela 1. Das espécies preservadas, quatro estão classificadas como vulnerável, três como em perigo e outras três como criticamente ameaçadas. Esse trabalho resultou em um artigo que está em fase de preparação.

Tabela 1 - Espécies de *Melocactus* preservadas na coleção do Cactário Guimarães Duque do Instituto Nacional do Semiárido, Brasil. N: número de indivíduos. Status de conservação: (LC) Pouco preocupante; (VU) Vulnerável; (PT) Em perigo e (CR) Criticamente ameaçada.

Espécies de <i>Melocactus</i>	Status de Conservação (IUCN)	N (<i>in vivo</i>)	N (<i>in vitro</i>)
<i>Melocactus azureus</i> Buining & Brederoo	EN	7	27
<i>Melocactus bahiensis</i> (Britton & Rose) Luetzelb. subsp. <i>amethystinus</i> (Buining & Brederoo) N.P.Taylor	LC	5	-
<i>Melocactus bahiensis</i> (Britton & Rose) Luetzelb. subsp. <i>bahiensis</i>	LC	10	67
<i>Melocactus brederooianus</i> Buining	CR	10	-
<i>Melocactus concinnus</i> Buining & Brederoo	LC	10	-
<i>Melocactus conoideus</i> Buining & Brederoo	CR	6	142
<i>Melocactus ernestii</i> Vaupel subsp. <i>ernestii</i>	LC	12	90
<i>Melocactus ferreophilus</i> Buining & Brederoo	CR	10	48
<i>Melocactus glaucescens</i> Buining & Brederoo	EN	10	204
<i>Melocactus inconcinnus</i> Buining & Brederoo	LC	5	90
<i>Melocactus lanssensianus</i> P.J.Braun	EN	8	300
<i>Melocactus oreas</i> Miq. subsp. <i>cremnophilus</i> (Buining & Brederoo) P.J.Braun	LC	10	-
<i>Melocactus pachyacanthus</i> Buining & Brederoo subsp. <i>pachyacanthus</i>	VU	10	-
<i>Melocactus paucispinus</i> Heimen & R.J.Paul	LC	10	-
<i>Melocactus salvadorensis</i> Werderm	VU	2	-
<i>Melocactus violaceus</i> Pfeiff. subsp. <i>margaritaceus</i> N.P.Taylor	VU	7	91
<i>Melocactus violaceus</i> Pfeiff. subsp. <i>violaceus</i>	VU	2	37
<i>Melocactus zehntneri</i> (Britton & Rose) Luetzelb.	LC	18	79



Figura 7 - Indivíduos de *Melocactus* preservados in vivo e in vitro.

2.1.6. Coleção de Sementes de Cactos do SAB

A Coleção de Sementes de Cactos do SAB, implementada em junho de 2020, foi ampliada em 2021. De janeiro a dezembro foram coletados 250 frutos de espécies de cactáceas, tanto no campo quanto no Cactário, Figura 8. Atualmente, a coleção é composta por 10.696 sementes de 31 espécies e 11 gêneros, mantidas em freezer, no

Laboratório de Biologia Molecular do INSA. Os gêneros mais representativos nessa coleção são *Melocactus*, *Tacinga* e *Pilosocereus* com 16, 4 e 3 espécies, respectivamente. O banco de dados da coleção de sementes inclui: número de identificação, local e data de coleta, data de armazenamento, coletor, número de frutos e número de sementes.



Figura 8 - Contagem de sementes para inserção na Coleção de Sementes Cactos do Semiárido.

2.1.7. Marcadores Moleculares em Cactaceae

Com o início da execução do projeto de Melhoramento da Palma Forrageira, financiado pela Sudene em 2021, teve início também a avaliação da diversidade genética dos acessos pertencentes ao banco de germoplasma do INSA (BAG de palma - *Opuntia spp.*), por meio de marcadores ISSR, visando indicar potenciais genitores para o programa de hibridação.

Para tanto, utilizou-se uma metodologia de extração de DNA a partir de raízes e um homogeneizador de amostras, o que dispensou a utilização de Nitrogênio (N₂) líquido, e um kit comercial de extração (Qiagen®). No total, foram extraídos os DNA's de 86 acessos, pertencentes às espécies *O. atropes*; *O. stricta*; *O. undulata*; *O. cochenillifera*; *O. robusta* e *O. joconostle*.

Foi realizado um *screening* prévio de *primers*, disponíveis no Laboratório de Biologia Molecular do INSA, dos quais foram selecionados 13 que apresentaram um eficiente padrão de amplificação, Tabela 2. Foram obtidas 1.091 bandas, distribuídas em 139 locos, dos quais, 125 foram polimórficos.

Tabela 2 - *Primers* ISSR selecionados (temperatura de anelamento: 50 °C) e suas respectivas sequências, número total de bandas geradas (NTB), número de bandas polimórficas (NBP) e tamanho dos fragmentos amplificados em pares de base (TFA).

Indicador	Sequência (5' – 3')	NTB	NBP	TFA
UBC807	AGAGAGAGAGAGAGAGT	81	17	300 - 1500
UBC808	AGAGAGAGAGAGAGAGC	50	12	400 - 2000
UBC809	AGAGAGAGAGAGAGAGG	82	12	200 - 1000
UBC810	GAGAGAGAGAGAGAGAT	164	17	100 - 1500
UBC811	GAGAGAGAGAGAGAGAC	95	18	300 - 1000
UBC818	CACACACACACACAG	16	8	300 - 1500
UBC825	ACACACACACACACT	57	19	300 - 900
UBC827	ACACACACACACACG	139	17	200 - 1500
UBC834	AGAGAGAGAGAGAGAGYT	125	18	200 - 2000
UBC840	GAGAGAGAGAGAGAGAYT	44	11	200 - 900
UBC841	GAGAGAGAGAGAGAGAYC	72	20	100 - 2000
UBC842	GAGAGAGAGAGAGAGAYG	89	19	200 - 800
UBC868	GAAGAAGAAGAAGAA	77	19	300 - 1500

Y = C ou T.

Foi montada uma matriz binária fundamentada nos padrões de amplificação observados em géis de agarose, onde (0) indicou ausência, e (1) a presença de bandas. A partir dessa matriz foram calculadas as distâncias genéticas entre os indivíduos, gerando uma matriz de similaridade entre 25 acessos de *Opuntia spp.* O dendrograma foi obtido com base no coeficiente de similaridade genética (Índice de Jaccard) pelo método Bootstrap (1.000 replicações) usando o agrupamento de Ward, no qual 25 acessos de *Opuntia* foram reunidos em quatro clusters (Fig. 1).

O primeiro e maior *cluster* foi formado pelos acessos 13, 10, 32 (*O. atropes*), 51, 63, 64, 65, 37 (*O. cochenillifera*), 57 (*O. undulata*), 66 (*O. cochenillifera*), 43 (*O. undulata*) e 62 (*O. robusta*). O segundo *cluster* foi formado por seis acessos 44, 75 (*O. stricta*), 82 (*O. joconostle*), 35, 12, 15 (*O. stricta*). Nesse grupo estão os dois acessos (75 - *O. stricta* e 82 - *O. joconostle*) de maior similaridade entre si (86 %). Embora estejam identificados como espécies distintas, é possível que tenha havido uma falha na identificação de um dos acessos. De fato essa distinção, em termos fenotípicos, também foi observada no campo. O terceiro *cluster* foi formado pelos acessos 46 (*O.*

robusta), 42 (*O. cochenillifera*), 14 e 76 (ambos *O. atropes*), enquanto no quarto *cluster* ficaram apenas dois acessos, 08 e 85, ambos *O. atropes*.

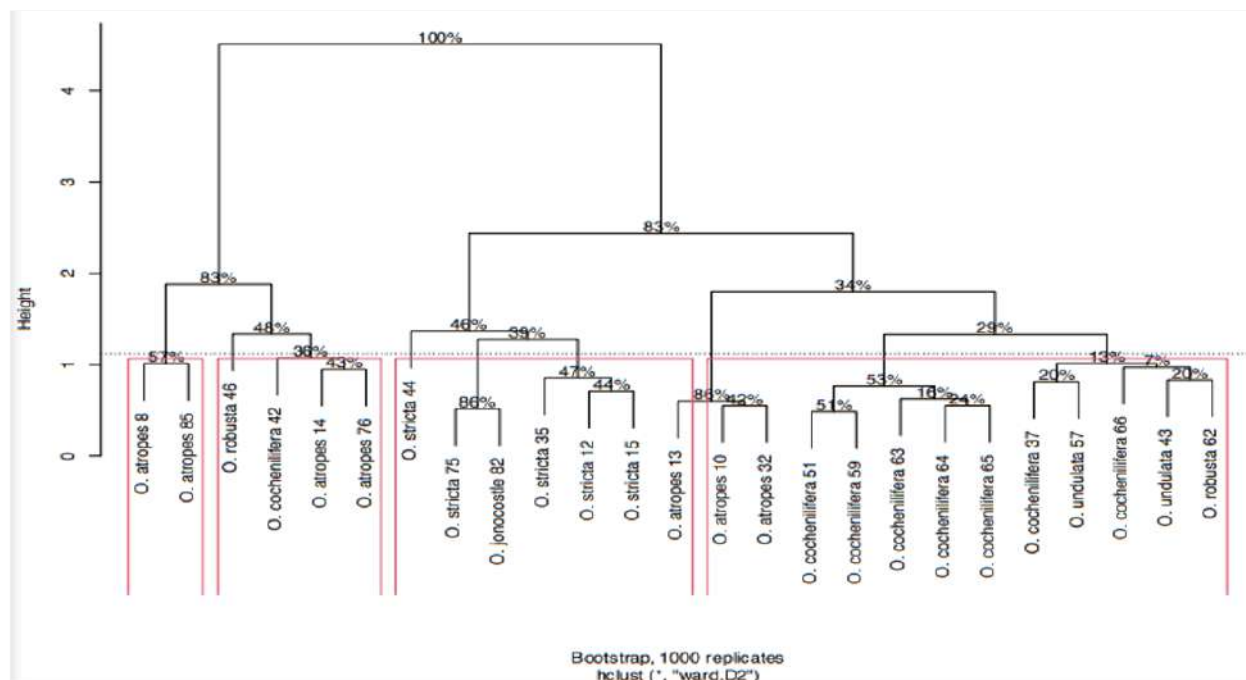


Figura 9 - Dendrograma de 25 acessos de *Opuntia spp.*, construído pelo método Ward, com base no coeficiente de similaridade genética de Jaccard (1912), a partir de 13 primers ISSR. A consistência das bifurcações foi gerada por 1.000 interações "bootstrap".

2.1.8. Manutenção da Coleção *in vitro* e Aclimatização de Cactaceae

Em 2021, o trabalho desenvolvido no LaCIP (Laboratório de Cultivo *in vitro* de Plantas) localizado na Estação Experimental se concentrou, basicamente, na manutenção da coleção *in vitro* já existente no INSA. A bolsista responsável pelo desenvolvimento de novos protocolos de micropropagação de cactos teve sua bolsa encerrada em março. A coleção permanece com 14 gêneros e 30 espécies de cactáceas, das quais nove se encontram na lista vermelha da IUCN, variando de vulneráveis à criticamente ameaçadas.

Parte das mudas de *Melocactus lanssensianus* que estavam sob cultivo já foram aclimatizadas e cerca de 400 indivíduos permanecem sob cultivo no laboratório e deverão ser utilizadas na ação de reintrodução, prevista para acontecer em 2022.

2.1.9. Visitas guiadas

Com o retorno das atividades presenciais em 2021, as visitas guiadas ao Cactário foram retomadas de maneira gradual, respeitando todos os protocolos de segurança. No total, foram 15 visitas à coleção, nove ao Cactário e as demais na Estação Experimental, com um público diversificado, abrangendo professores, pesquisadores, estudantes de nível superior, empreendedores, autoridades políticas, representantes do MCTI e da sociedade, Figura 10.



Figura 10 - Visitas à coleção de Cactos: a e b) Cactário Guimarães Duque – Sede; c) Coleção Científica - Estação Experimental.

2.1.10. Difusão do Conhecimento

O folder “Desvendando a interação entre *Melocactus lanssensianus* P.J. Braun e Lagartos” foi desenvolvido pelo INSA, em parceria com a Rufford Foundation, Figura 11. O folder traz informações sobre o processo de dispersão dessa espécie de cacto em perigo de extinção, e que depende de um gênero exclusivo de lagartos para espalhar suas sementes na natureza. O material vem sendo distribuído ao final de visitas guiadas recebidas no Cactário, enviado para escolas da cidade de Caiçara - PB e distribuído em eventos científicos de divulgação da ciência, como na 18ª edição da SNCT - Semana Nacional da Ciência e Tecnologia ocorrida em dezembro de 2021, em Brasília.



Figura 11 - Folder sobre interação mutualística entre cacto e lagarto.

Outras ações: entrevistas concedidas às rádios CBN - João Pessoa (PB), Morada do Sol - Patos (PB) e Cidade Marquense - Caiçara (PB), Figura 12; matéria publicada no Jornal *A União*, Figura 13; doação de material educativo para o Projeto Natal Rural, no município de Caiçara; divulgação em mídias sociais do INSA e do MCTI; palestra sobre o Cactário Guimarães Duque no canal do MCTI no Youtube durante a programação de outubro da SNCT, Figura 14.



Figura 12 - Participação em programas de rádio.



Figura 13 - Matéria no Jornal a União em novembro de 2021.



Figura 14 - Palestra sobre as ações de CT&I desenvolvidas pela área de Biodiversidade - Cactário Guimarães Duque.

O guia prático “Coleta de Material Botânico” foi organizado e publicado no portal do INSA. A obra foi estruturada através da compilação de dados científicos obtidos em outros guias, manuais, apostilas e livros referentes ao tema. O guia inclui recomendações científicas, ressaltando aspectos gerais das coletas e algumas especificidades, com objetivo de compilar informações dispersas e propor a padronização do método de coleta nos trabalhos que se utilizam de plantas no desenvolvimento das diversas pesquisas.

O catálogo “*Flores do Cactário Guimarães Duque*” foi organizado e publicado inicialmente, no formato para download, no portal do INSA. Ele apresenta uma pequena parte da coleção de plantas mantida pelo Instituto, e por meio das informações nele contidas, possibilita que futuros visitantes do Cactário planejem suas idas de acordo com o período de floração das espécies de seu interesse. Oferece ainda informações acerca das fases reprodutivas das plantas quando conservadas *ex-situ*. O material impresso estará disponível em 2022.

O guia de campo “*Cactaceae of Paraíba: Northeast region, state of Paraíba, Brazil*” foi organizado e publicado em 2021 pelo *Field Museum* do Museu de História Natural de Chicago - EUA. Esta obra deverá auxiliar botânicos e curiosos interessados em fazer o reconhecimento de espécies de cactos encontrados no SAB. Trata-se de um guia fotográfico com imagens que destacam características morfológicas das plantas, as quais possibilitam sua comparação e reconhecimento.

2.1.11. Domo Geodésico

A construção de um domo geodésico, ou simplesmente geodésica, foi finalizada no 2º semestre de 2020. Optou-se por essa estrutura por ser ecologicamente sustentável e economicamente viável para pequenos agricultores, podendo ser usada como uma pequena casa de vegetação.

Em 2021 foram iniciados os primeiros experimentos nessa estrutura, comparando a produção e o desenvolvimento de mudas de pitaya no domo e na estufa convencional retangular, Figura 15. Resultados preliminares demonstraram que a produção na geodésica gerou um incremento de até 20 % no desenvolvimento vegetal, o que pode estar associado às condições edafoclimáticas proporcionadas por sua arquitetura. Os resultados finais serão publicados em periódicos científicos.



Figura 15 - Experimentos envolvendo a estrutura domo geodésico feita na EE do INSA.

2.1.12. Construção do Meliponário do INSA

Diante de uma demanda interna do INSA em 2021, sob a responsabilidade da Biodiversidade, foi construído um meliponário na Estação Experimental do Instituto, Figura 16. Atualmente o meliponário possui 3 espécies de abelhas nativas e sem ferrão: Jandaíra (*Meliponia Interrupta*), Canudo (*Scaptotrigona Depilis*) e Manduri (*Melipona marginata*). A manutenção da estrutura e o manejo das abelhas vem sendo realizado diariamente e os insetos estão sendo multiplicados para pesquisas futuras.



Figura 16 - Meliponário, localizado na Estação Experimental do INSA.

2.1.13. Banco de Extratos e Ensaio de Fitotoxicidade

Em 2021 não foram realizadas expedições de coleta, e portanto, não houve ampliação do banco, que permaneceu com os mesmos 105 extratos vegetais (brutos e fracionados).

Sobre os ensaios prévios de fitotoxicidade realizados em sementes de tomate, o extrato de folhas de *Poincianella pyramidalis*, que havia se destacado, foi analisado por HPLC (High Performance Liquid Chromatography) e a partir dessa análise foi gerado um artigo, já aceito e que aguarda publicação. Essa pesquisa foi auxiliada por dois alunos do curso de Química Industrial da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), que estagiaram no Laboratório de Bioprospecção do INSA nesse período, sob supervisão do bolsista PCI, Daniel Araújo.

2.1.14. Parceria INSA- phytoTEC

2.1.14.1. Neem

- Execução conjunta de projeto de pesquisa financiado pela FACEPE, intitulado “Otimização da Produção de Bioinseticida Natural via Rota Biotecnológica”;
- Execução de ensaios de fermentação de extrato vegetal para fins de otimização de processo;
- Fabricação de lotes experimentais de bioinseticida Guarinim® baseado no princípio ativo Azadirachtin A, acompanhado por controle de qualidade via RH -HPLC (Reverse Phase - High Performance Liquid Chromatography) ;
- Implementação de um hectare experimental de nim (*Azadirachta indica* A. Juss) para fins de estudos de produção e manejo dessa espécie;
- Estudo de eficácia de Guarinim® de nim no controle de cochonilha em palma forrageira.

Ainda em 2021 foram realizadas reuniões com a equipe da área de Inovação do INSA para discutir estratégias para o patenteamento do processo (redação em andamento), visto que os resultados obtidos com as análises só poderão ser publicados quando esta etapa estiver concluída. A colaboração internacional (parceria com a empresa alemã Trifólio) segue em construção, visando atender as exigências das legislações de ambos os países.

2.1.14.2. Índigo

O projeto para produção orgânica do Índigo, corante natural responsável pela cor azul em tecidos, foi elaborado e se encontra no portfólio de projetos do INSA para captação de recursos. Foram realizados testes preliminares referentes ao desenvolvimento de uma tecnologia avançada de produção do referido pigmento a partir de espécies vegetais de ocorrência no SAB, incluindo extração, fermentação, purificação e secagem do produto. Amostras foram enviadas para empresa têxtil a fim de que se fosse testado a eficiência da otimização do processo estudado e excelentes resultados foram obtidos.

2.1.15. Enraizadores Naturais

Em função da dificuldade da produção e enraizamento de algumas espécies vegetais, foram preparados e testados alguns extratos obtidos de cactáceas visando verificar se estes poderiam ser utilizados, de forma eficiente, como enraizadores naturais.

Foi estruturado em experimento em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 x 2, sendo os tratamentos constituídos por extratos de 3 espécies distintas. Estão sendo avaliados os seguintes fatores: % de sobrevivência; % de brotação; número de brotações; comprimento de raízes e presença ou não de calos, Figura 17. Os resultados deverão gerar uma publicação científica.



Figura 17 - Condução e avaliação do experimento com enraizadores naturais.

2.1.16. Potencial Biotecnológico da Caatinga: um retrato do Cactário Guimarães Duque

Em 2021 foi feito um levantamento bibliográfico sobre as 73 espécies apresentadas no livro Cactário Guimarães Duque, cujo objetivo foi obter um retrato do potencial biotecnológico de cactos nativos presentes na coleção científica do INSA. Na busca, foram usadas palavras-chave como *antioxidant*, *antimicrobial*, *assay*, *isolation of compounds*, HPLC (High Performance Liquid Chromatography) e outras. Esse trabalho

foi objeto de estágio de uma aluna da UEPB e será apresentado como trabalho de conclusão de curso, no início de 2022.

O trabalho consistiu no levantamento sistemático de artigos científicos e capítulos de livros disponíveis na internet, totalizando 356 fontes de pesquisa, no entanto, apenas 91 delas envolveram as palavras-chave buscadas, com apenas 25,6 % dos achados Figura 18. Tratando as palavras-chave de maneira isolada, como por exemplo *antimicrobial*, apenas 5,09 % tratavam desta temática; para *antioxidant*, 7,08 % e para *assay*, 4,5 %. As espécies mais bem representadas foram *Pereskia aculeata*, *Cereus jamacaru* e *Pilosocereus gounellei*. Na análise por gênero, *Melocactus* foi o que mais se destacou, talvez por possuir um grande número de espécies. Por fim, das 73 espécies, 29 não apresentaram nenhum artigo na busca, Figura 19. Destas, 10 estão ameaçadas de extinção e estão classificadas nos últimos níveis de alerta: *Coleocephalocereus goebelianus*, *Melocactus azureus*, *Melocactus ferreophilus*, *Melocactus lanssensianus*, *Micranthocereus polyanthus*, *Pereskia aureiflora*, *Pilosocereus azulensis*, *Pilosocereus magnificus*, *Rhipsalis crispata* e *Tacinga subcylindrica*.

Esse levantamento dá um direcionamento importante para o INSA, que mantém uma coleção de cactos com diversidade muito significativa, porém pouco explorada em termos de ações de conservação ambiental, bem como em pesquisas de bioprospecção e potencialidades de uso do acervo.

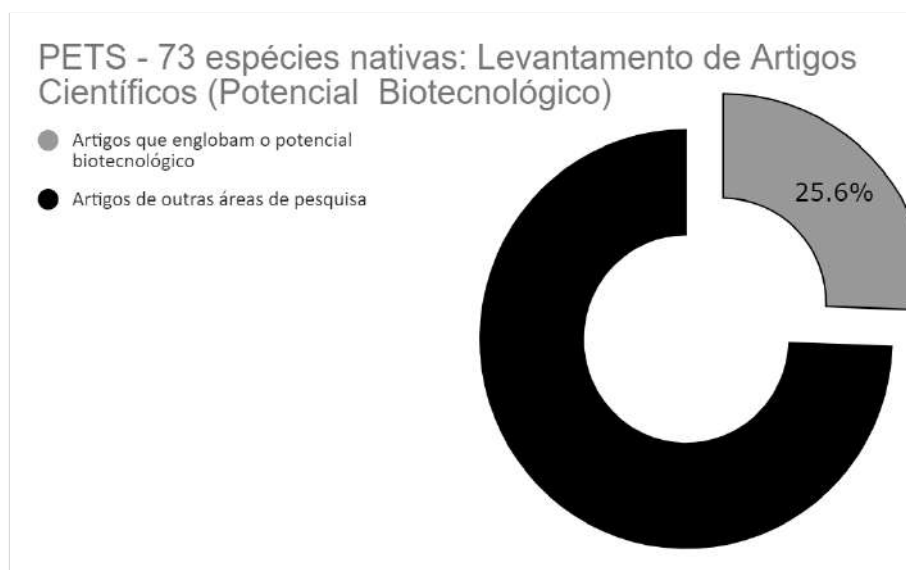


Figura 18 - O gráfico mostra que apenas 25,6 % do acervo de espécies representadas no Cactário do INSA possuem pesquisas científicas disponíveis.

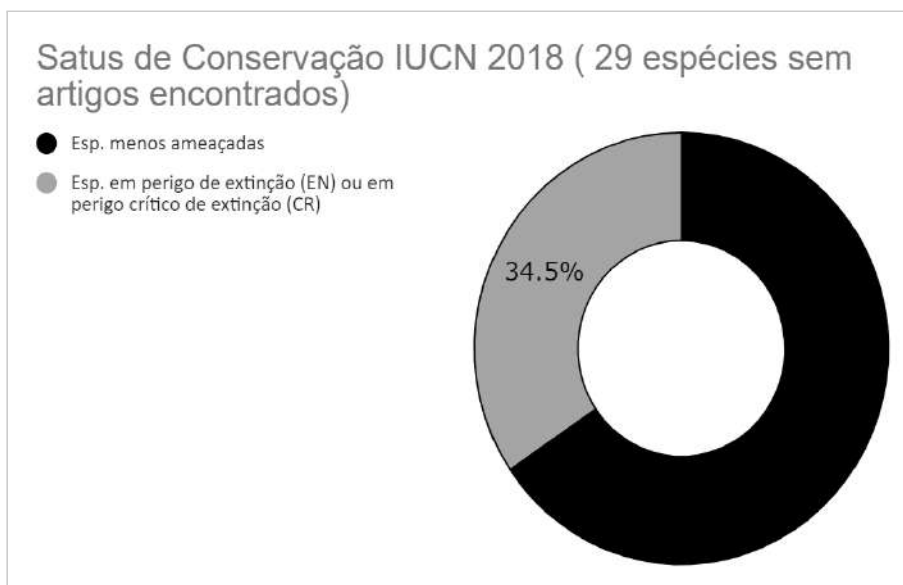


Figura 19 - Das 29 espécies identificadas como “sem artigos encontrados”, 10 estão listadas como em perigo de extinção ou em perigo crítico de extinção.

2.1.17. Formulação de Produtos para Tratamento da Água com Cianobactérias

Dando continuidade ao trabalho com extratos vegetais para tratamento de água com cianobactérias para usos múltiplos (pedido de patente - BR 10 2020 021622-8, depositado em 22/10/2020) e visando otimizar o produto produzido, foi realizada sua caracterização qualitativa por meio de espectroscopia FTIR (Espectroscopia no infravermelho por transformada de Fourier) com a finalidade de verificar sua estrutura e pureza. Foram observados picos que caracterizam uma estrutura polissacarídica, com grupos funcionais de piranose e éster metílico do ácido galacturônico, Figura 20. Desta forma, o produto obtido apresenta-se rico em polifenóis, flavonoides e betacianinas, apresentando um grande potencial biotecnológico no processo de tratamento de água, por meio de efeitos de coagulação e oxidação de compostos.

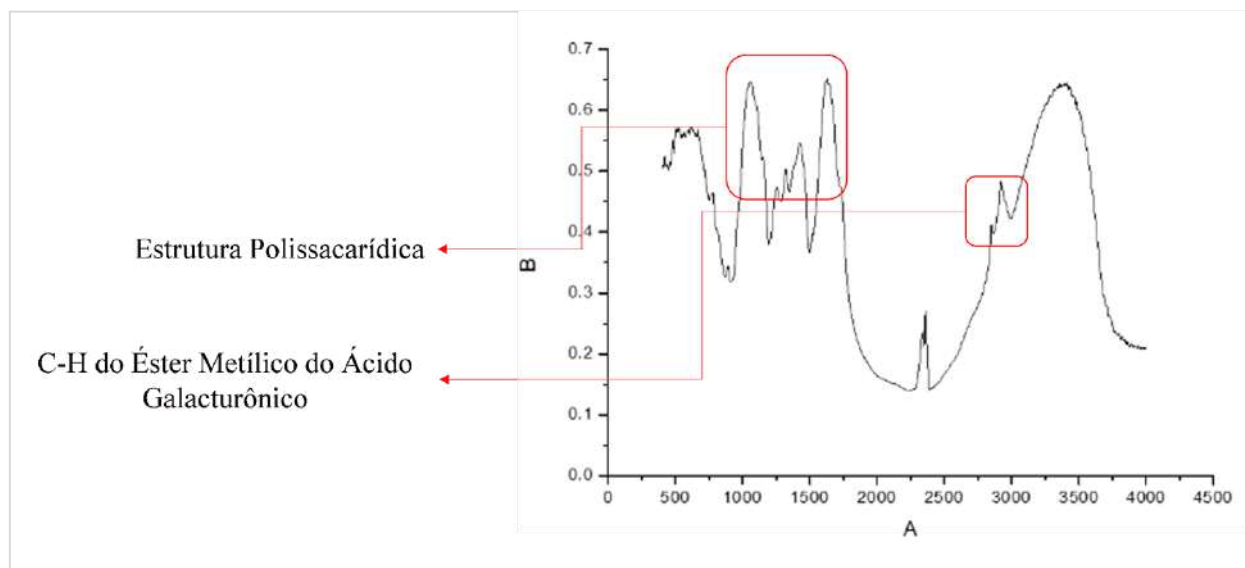


Figura 20 - Caracterização das bandas moleculares do produto por meio de espectroscopia de infravermelho (FTIR).

Para comparar os processos de tratamento, foram feitos ensaios laboratoriais com o produto produzido e os produtos comerciais convencionais (cloreto férrico - FeCl_3 e o policloreto de alumínio – PAC), adotando os parâmetros operacionais de 3 minutos para mistura rápida (coagulação), 24 minutos para mistura lenta (floculação) e os tempos de 30 e 60 minutos para floculação. Os tratamentos foram feitos em provetas de 500 ml, com auxílio de mesa agitadora e posteriormente quantificados os parâmetros de turbidez (UNT), cor (uC), pH e contagem de algas e cianobactérias (cel/ml).

Foi observada a interferência do material orgânico em suspensão para as medidas de cor e turbidez, quando comparado ao controle e aos produtos químicos comerciais utilizados. Quanto ao pH, não se observou diferença significativa entre os produtos nem entre os tempos de sedimentação (30 e 60 minutos), exceto para o cloreto férrico, onde ocorreu a redução do pH. Com base na comunidade de algas e cianobactérias, foi observado que o produto da patente (PAT) apresentou maior eficiência no tempo de 60 minutos de sedimentação, em relação à remoção de organismos fitoplanctônicos e cianobactérias (filamentosas e colonial), tendo se equiparado ou superado os produtos comerciais em sua capacidade de tratabilidade, Figura 21.

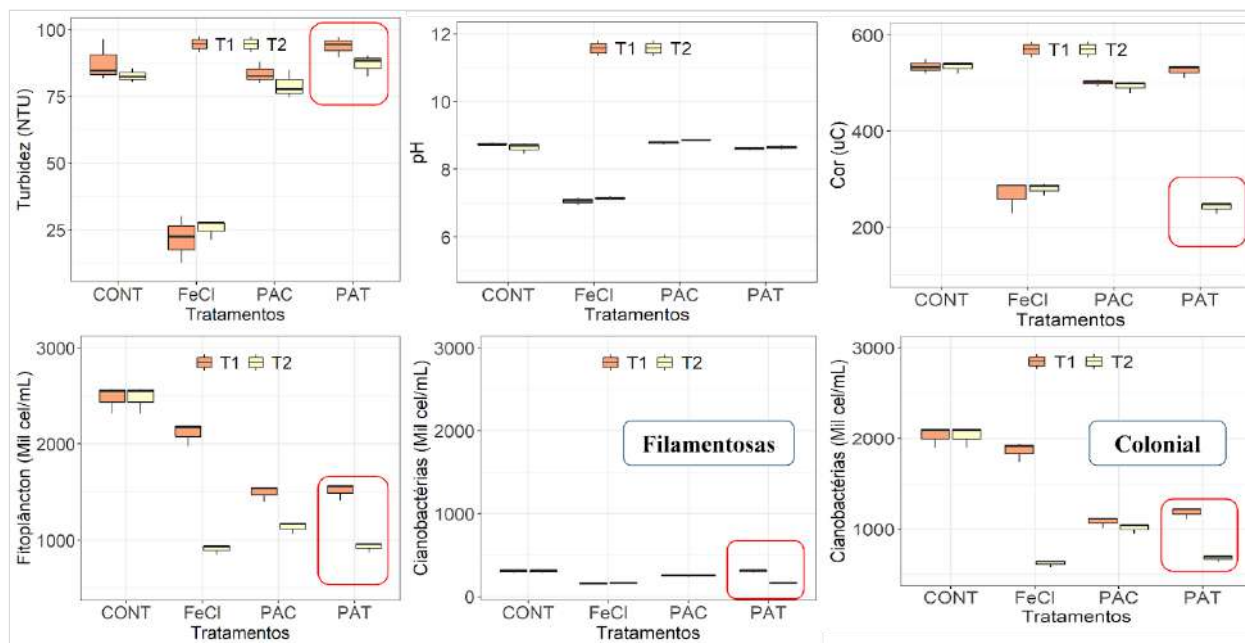


Figura 21 - Caracterização dos tratamentos com cloreto férrico (FeCl_3), policloreto de alumínio (PAC), produto da patente (PAT) e a água bruta (CONT) para as variáveis cor, turbidez, pH, comunidade de algas e cianobactérias.

Para consolidação da eficiência do PAT, realizou-se o teste de viabilidade celular para a comunidade de cianobactérias, visto que ao encontrar elevados organismos com lise celular, existe a grande possibilidade de liberação de cianotoxinas na água tratada. Foi observada uma maior taxa de indivíduos afetados com uso dos produtos comerciais, já que há neles uma maior capacidade oxidativa sobre as espécies, podendo promover a lise celular dos organismos, quando comparado ao PAT, de base natural e com menor capacidade oxidativa, Figura 22.

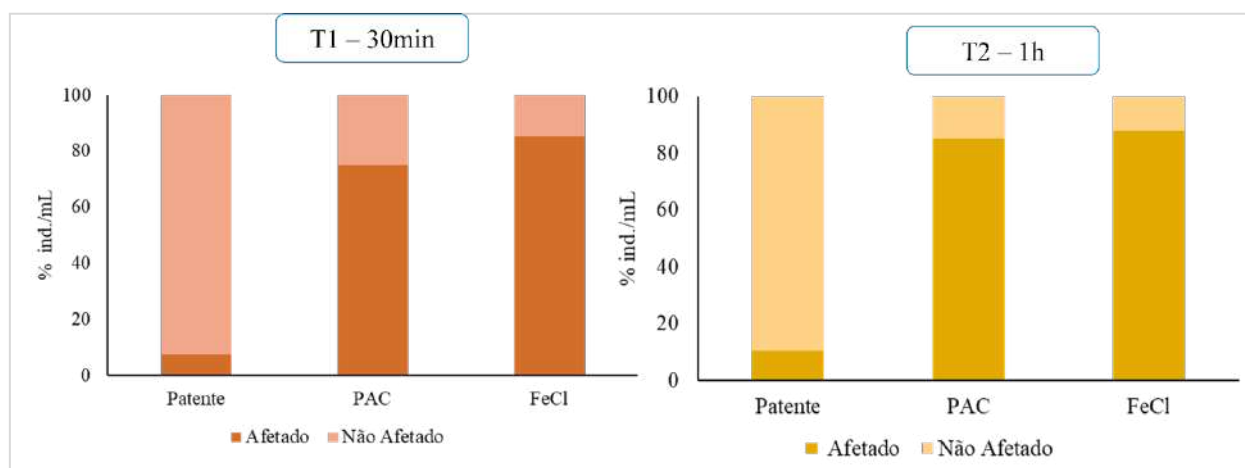


Figura 22 - Caracterização dos tratamentos com cloreto férrico (FeCl_3), policloreto de alumínio (PAC), produto da patente (PAT) e a água bruta (CONT) para viabilidade celular de cianobactérias para os tempos de 30 e 60 minutos de sedimentação.

2.1.18. Técnicas de Geoengenharia para Remediação da Eutrofização

Concomitantemente a elaboração de produto para tratamento da água com cianobactérias e cianotoxinas, buscou-se, a partir de técnicas de geoengenharia, propor medidas de controle de cianobactérias *in situ*, ou seja, a partir da mitigação do processo de eutrofização. Neste sentido, foram analisados os sedimentos de 12 reservatórios do Semiárido, bem como o solo em seu entorno, para avaliar a contribuição e potencial dos solos/sedimentos no processo de eutrofização.

O sedimento de todos os reservatórios monitorados apresentaram microcistina e cianotoxinas, com aumento significativo das concentrações com o aumento da profundidade dos solos, indicando que o processo de eutrofização desses sistemas é contínuo ao longo do tempo. A microcistina foi a toxina mais abundante, tanto nos reservatórios da bacia do Rio Paraíba (PB) quanto do Rio Piranhas, contudo, os maiores teores foram observados na primeira, Figura 23.

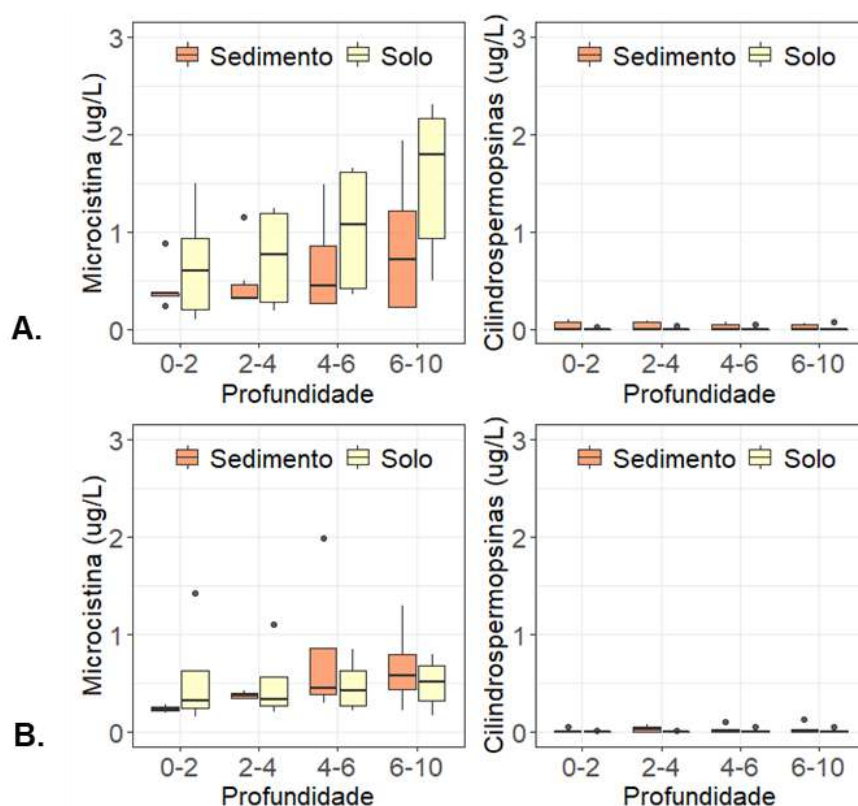


Figura 23 - Concentrações de microcistina e cilindrospermopsinas no solo/sedimento dos reservatórios das bacias do Rio Paraíba (A) e do Rio Piranhas.

Os solos no entorno dos reservatórios apresentaram maiores concentrações de cianotoxinas que os sedimentos, o que implica em trocas potenciais das toxinas na interface água e sedimento. As toxinas no solo se constituem em fontes potenciais de contaminação e de riscos à saúde ambiental, uma vez que podem ser acumuladas pela vegetação e passar para a cadeia trófica a partir do pastejo.

As características químicas e mineralógicas dos solos/sedimentos apresentaram diferenças significativas entre as bacias hidrográficas monitoradas, Figura 24, ocorrendo solos com características argilosas predominantes nos reservatórios da bacia do Rio Piranhas e arenosos na Bacia do Rio Paraíba, exceto para o reservatório Epitácio Pessoa (Boqueirão-PB). Os solos/sedimentos argilosos apresentaram abundância de óxidos de ferro e alumínio, seguido de nitrogênio e carbono orgânico.

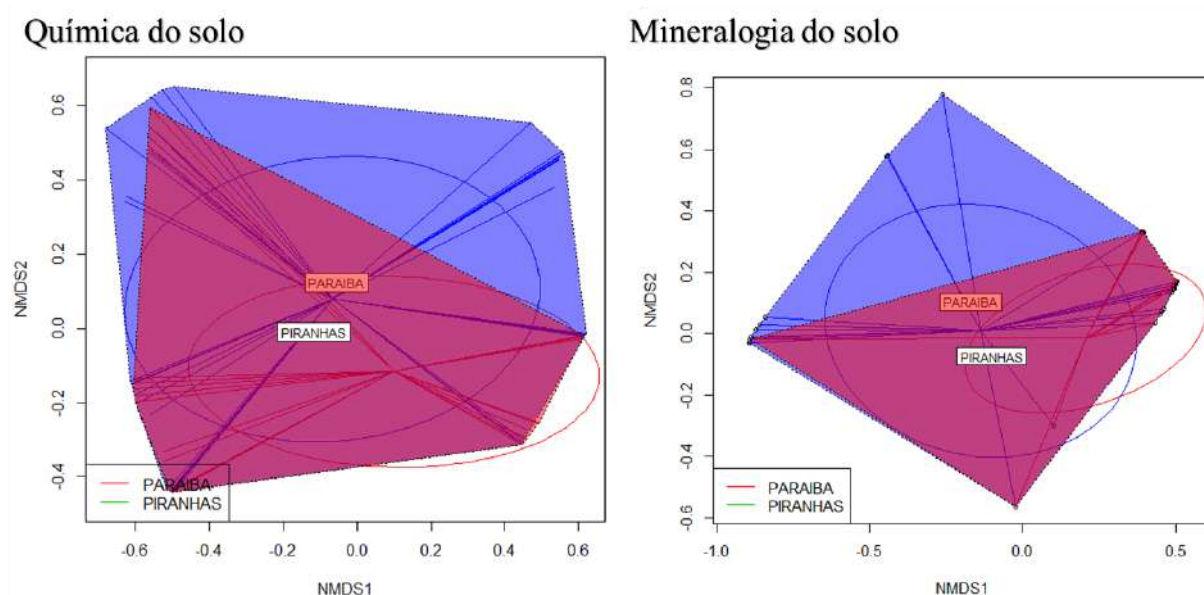


Figura 24 - Representação gráfica da NMDS aplicada às características químicas e mineralógicas dos solos/sedimentos das bacias dos rios Paraíba e Piranhas.

A partir de modelos matemáticos foi possível inferir que as cianotoxinas concentram-se em solos arenosos, ricos em óxidos de ferro, com abundância de hidrogênio. A homogeneidade na distribuição dos resíduos ratifica a proposição do modelo, Figura 25, mais parcimonioso, que associa a presença das cianotoxinas no solo as variáveis carbono orgânico total, fósforo, óxido de sódio, óxido de ferro, óxido de alumínio e óxido de sílica.

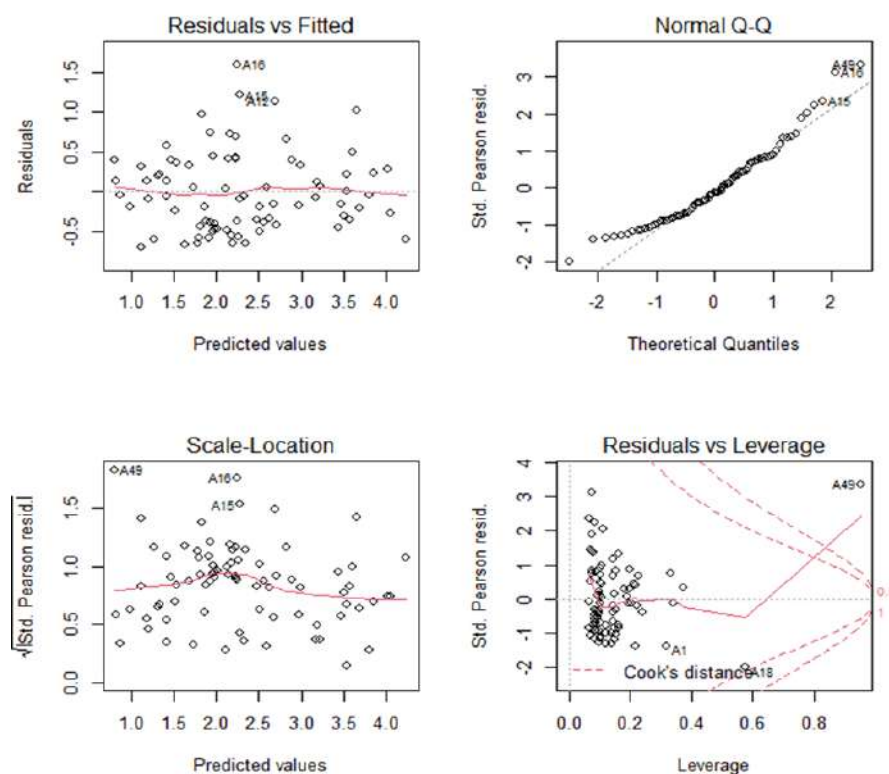


Figura 25 - Disposição dos resíduos de modelo de regressão múltipla aplicado à concentração de cianotoxinas no solo/sedimento.

A partir dos resultados obtidos com a caracterização dos solos e sua relação com as toxinas, foi produzido um composto com associação de um coagulante natural e argilas derivadas dos reservatórios. Após a realização dos ensaios foi constatado que solos com características argilosas e aspecto vermelho (abundantes em ferro) associados ao coagulante apresentaram maior potencial para remoção de fósforo na água. Deste modo, foi formulado um protótipo, que em testes iniciais apresentou desempenho comparável a produtos de biorremediação comerciais, Figura 26, sendo necessários alguns ensaios complementares para avaliar a remoção de cianobactérias e ajustes para melhorar seu desempenho.

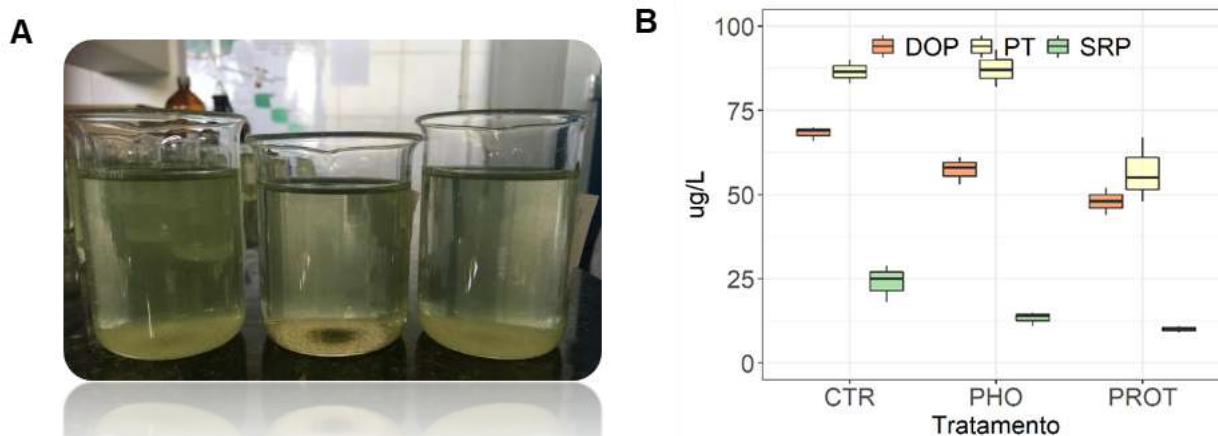


Figura 26 - Fotografia representativa dos ensaios após 24h de exposição aos produtos (A) e concentrações de fósforo orgânico dissolvidos (DOP), fósforo total (PT) e fósforo solúvel reativo (SRP) na água de ensaio após 24h de exposição aos produtos (B).

2.1.19. Acompanhamento de Estágios Obrigatórios

Em 2021, a equipe de Biodiversidade acompanhou e orientou atividades técnicas (campo e laboratório) de estudantes de cursos técnicos e de graduação de diferentes áreas, sob estágio supervisionado obrigatório, perfazendo, em média, um total de 200 horas por aluno.

2.1.20. Utilização da Infraestrutura Laboratorial

Laboratório de Citogenética

- **Principais equipamentos utilizados:** Microscópios de Campo Claro e Fluorescência; Citômetro de Fluxo; Estereoscópios (lupas); Agitador de Tubos/Vortex; Mini Centrífuga/Spin; Estufa de Secagem.
- **Tipos de análises realizadas:** Análises Cromossômicas (contagem, bandeamento, determinação do nível de ploidia, hibridização etc) por Microscopia e Determinação do Conteúdo de DNA (Citometria de Fluxo).

Laboratório de Biologia Molecular

- **Principais equipamentos utilizados:** Ultrafreezer; Câmara de Fluxo Laminar; Botijão Criogênico; Termociclador com Gradiente de Temperatura; Biofotômetro; Centrífugas para Microtubos; Cubas e Fontes para Eletroforese Horizontal; Fotodocumentador com UV; Homogeneizador de Amostras.

- **Tipos de análises realizadas:** Extração de DNA Vegetal; Análise de DNA com Marcadores Moleculares.

Laboratório de Cultivo *in vitro* de Plantas

- **Principais equipamentos utilizados:** Estufa de Secagem; Autoclaves; Mesa Agitador; Câmara B.O.D.; Espectrofotômetro; Centrífuga para Microtubos; Câmaras de Fluxo Laminar.

- **Tipos de análises realizadas:** Micropropagação e Cultivo *in vitro* de Espécies Vegetais.

Laboratório de Bioprospecção de Plantas

- **Principais equipamentos utilizados:** Extrator Automático - ASE 350; Liofilizador; Sistema de Ultrapurificação de Água Milli-Q; Rocket Evaporador; rpHPLC-DAD-MS Semipreparativo; rpHPLC-DAD Analítico; Destilador Fraccionado de Hélice Rotativa.

- **Tipos de análises realizadas:** Análise Quantitativa e Qualitativa de Substâncias alvo por rpHPLC-DAD; Purificação de Compostos Orgânicos por rpHPLC-DAD-MSP Preparativo; Remoção de Solventes de Amostras pelo Evaporador Rocket; Produção de Extratos por Extrator ASE; Recuperação de Solventes por Coluna de Destilação.

Laboratório de Ecotoxicologia do Semiárido

- **Principais equipamentos utilizados:** Espectrofotômetro, Liofilizador, Moinho de Facas, Estufa Microbiológica, Incubadora BOD, Ultrafreezer, Agitador Magnético, Sonicador, Placa Aquecedora, Autoclave, Centrífuga Refrigerada, Balança Analítica de Precisão, Câmara de Fluxo Laminar, Microscópio Óptico Invertido, Sonda Multiparamétrica, Colorímetro e Turbidímetro.

- **Tipos de análises realizadas:** Cor, Turbidez, pH, Condutividade Elétrica, Oxigênio Dissolvido, Sólidos Totais Dissolvidos, Salinidade, Amônia, Nitrito, Nitrato, Fósforo Total, Fósforo Solúvel Dissolvido, Fósforo Orgânico Dissolvido, Fósforo Dissolvido Total, Fósforo Total, Clorofila-A Contagem de Algas e Cianobactérias, Microcistinas, Saxitoxinas, Cilindrospermopsinas e Anatoxinas.

Nesse contexto, as pesquisas realizadas pelo núcleo, focam-se em soluções a três problemáticas globais, de impacto significativo no Semiárido brasileiro: a *desertificação* que alimenta as *mudanças climáticas* e esta última, que por sua vez, impacta sobre a *perda de biodiversidade*. Três problemas que se retroalimentam mutuamente num círculo vicioso. Pois, a perda da vegetação provocada pela desertificação reduz o sequestro de carbono do solo e incrementa as emissões de Dióxido de Carbono (CO₂) das plantas em decomposição, agravando as mudanças climáticas, que por sua vez impactam sobre a abundância de espécies, estrutura e funcionamento da biodiversidade vegetal e animal. Por outra parte, ao aumentar os episódios extremos de secas em frequência e gravidade devido às mudanças climáticas, a degradação das terras no Semiárido tende a aumentar, formando um "vínculo vicioso de retroalimentação" com a perda da vegetação provocada pela desertificação, conforme se ilustra na Figura 27 a seguir:

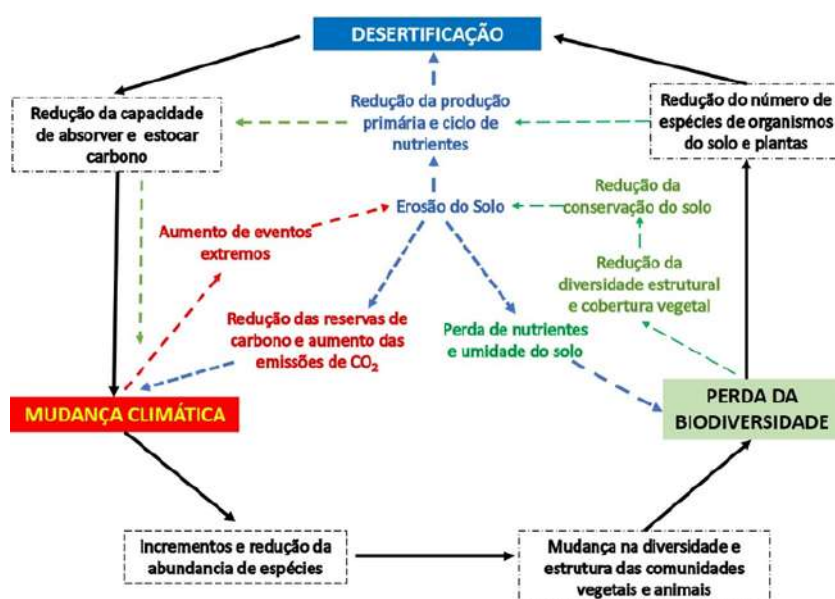


Figura 27 - Vínculos de retroalimentação entre desertificação, mudanças climáticas e perda da biodiversidade.

Para contribuir com soluções a essas problemáticas o núcleo realiza ações de pesquisa, através do Programa de Capacitação Institucional (PCI) em quatro eixos temáticos:

- a) Modelização de agroecossistemas familiares resilientes a mudanças climáticas e desertificação no Semiárido;
- b) Tecnologia sementes com espécies da caatinga;
- c) Espécies nativas e adaptadas de usos múltiplos para recuperação de áreas desertificadas, restauração florestal e adaptação a mudanças climáticas;
- d) Dinâmica de carbono e água na Caatinga.

Desse modo, relatamos a seguir os resultados e atividades desenvolvidas em 2021 no âmbito dos temas de pesquisa acima mencionados.

2.2.1. Principais atividades e resultados do núcleo em 2021

2.2.1.1. Modelização de agroecossistemas familiares resilientes às mudanças climáticas e desertificação no Semiárido

Em 2021, continuamos os esforços de implementação e execução do projeto *“Mapeamento, análises e identificação de agroecossistemas resilientes às mudanças climáticas e desertificação no Semiárido brasileiro”*. Trata-se de uma iniciativa nascida a partir da necessidade de reconhecimento da rica memória biocultural sertaneja e sua relevante contribuição histórica para a alimentação brasileira. O projeto tem como foco a convergência de ações, processos e produtos da pesquisa participativa em proveito das famílias camponesas do Semiárido, promovendo, com isto, o fortalecimento dos seus sistemas produtivos e a sustentabilidade na convivência com o clima regional, desafio permanente e gradual das instituições públicas e da sociedade civil frente ao contexto de graves mudanças climáticas e desertificação.

Desde setembro de 2020 o projeto vem atuando em quatro territórios dos Sertões de Sergipe, Bahia, Piauí e Pernambuco. Em cada estado o projeto reúne uma equipe formada por pesquisadores bolsistas PCI e famílias locais, selecionadas. Estes grupos de famílias vêm sendo acompanhadas e monitoradas como estudos de caso, quanto aos indicadores sociais, ecológicos e econômicos. Detalhes dos procedimentos

metodológicos podem ser encontrados no Relatório do Termo de Compromisso de Gestão (TCG) 2020.

Atualmente os pesquisadores continuam com as etapas de coleta de dados socioeconômicos e ecológicos. Atividade que se estenderá até o final do primeiro semestre de 2022. Após esse período, iniciaremos com o processo de curadoria dos dados e informações.

Porém, ilustramos a seguir alguns resultados preliminares e gerais, observados a partir das informações levantadas e parcialmente sistematizadas ao longo de 2021. Desse modo, os dados preliminares indicam que os agroecossistemas agrícolas familiares são mais resilientes às mudanças climáticas e desertificação quando estão numa matriz paisagística complexa, com sistemas de cultivo geneticamente heterogêneos e diversificados, manejados com solos ricos em matéria orgânica e técnicas de conservação de solo e água, como podem ser observada na matriz de correlação qualitativa entre os efeitos das práticas agroecológicas (descritas na coluna) em relação a vários processos ecológicos (descritos na linha) no âmbito do agroecossistemas familiares em estudo, Tabela 3.

Tabela 3 - Correlações qualitativas das interações positivas de práticas agroecológicas com processos ecológicos nos agroecossistemas familiares resilientes a mudanças climáticas e desertificação.

PRÁTICAS AGROECOLÓGICAS	EFEITOS SOBRE PROCESSOS ECOLÓGICOS NOS AGROECOSSISTEMAS													
	Incremento do material orgânico	Ciclagem de nutrientes	Cobertura do solo	Redução da evapotranspiração	Redução da escorren-tia	Redução da umidade	Infiltração	Regulação do microclima	Redução da compactação do solo	Redução da erosão do solo	Regulação hidrológica	Uso eficiente da água	Redes tróficas de micorrizas	
	DIVERSIFICAÇÃO													
	Cultivos consorciados			✓	✓	✓			✓	✓	✓		✓	
	Sistemas agroflorestais	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	Manejo silvipastoril da Caatinga	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
	Rotação de cultivos	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓
	Uso de variedades locais			✓									✓	
	MANEJO DO SOLO E ÁGUA													

Cobertura do solo	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	
Adubação verde com espécies arbóreas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓
Adubação com esterco	✓												
Uso de composto					✓	✓	✓						
Cultivo mínimo			✓	✓			✓		✓	✓			
PRÁTICAS DE CONSERVAÇÃO DO SOLO													
Curvas de nível					✓		✓		✓	✓	✓	✓	
Barreiras vivas			✓		✓		✓			✓	✓	✓	
Barreiras mortas					✓		✓			✓	✓	✓	
Pequenas barragens					✓		✓			✓	✓	✓	

Nos estudos de caso que estamos acompanhando, verificamos que quanto maior agrobiodiversidade apresentam os agroecossistemas familiares, mais estáveis e resilientes a desertificação e mudanças climáticas se tornam, conforme ilustramos na Figura 27-A. Em outras palavras, a agrobiodiversidade promove uma maior conexão entre o stress ambiental e a resiliência agroecológica, uma vez que o aumento do número de espécies no agroecossistemas que vem sendo estudados promove uma maior redundância de componentes que ajudam a mitigar os impactos das mudanças ambientes, Figura 27-B.

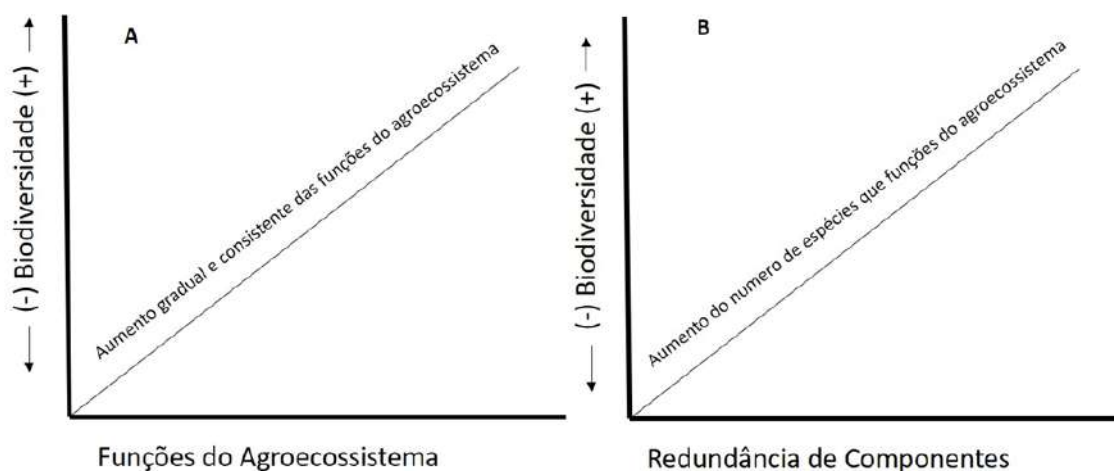


Figura 27 - Relação entre a biodiversidade e as funções do agroecossistema (A) e entre a redundância de componentes e biodiversidade nos agroecossistemas familiares (B).

Além disso, nos mesmos estudos de caso, observamos que a redundância de componentes permite um contínuo funcionamento dos agroecossistemas quando ocorre uma mudança ambiental (estiagem prolongadas). Ou seja, a diversidade se traduz em heterogeneidade ecológica, que aumenta as opções ou alternativas frente a tais mudanças ambientais na região semiárida, tornando os agroecossistemas familiares mais resilientes, Figura 28. Daí a importância das estratégias de diversificação dos agroecossistemas na região.

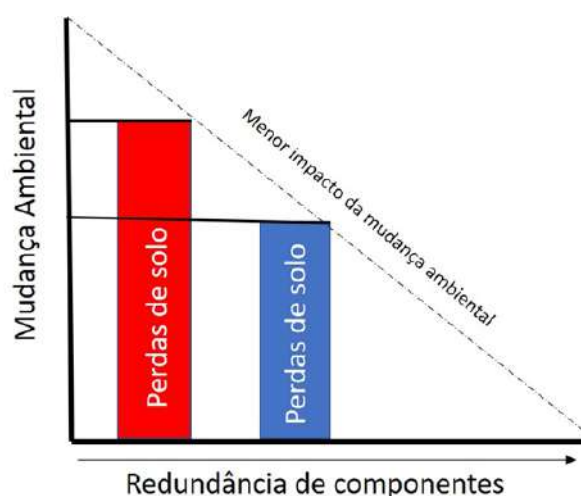


Figura 28 - Relação observada entre mudança ambiental e redundância de componentes nos agroecossistemas em estudo.

Por outra parte, devido aos agroecossistemas em estudo, não ocorrem num vazio social, mas sim como produto de um processo co-evolutivo de intercâmbio de matéria e energia entre o núcleo social (famílias) de gestão do agroecossistema e a natureza, a resiliência ecológica as mudanças climáticas e desertificação destes sistemas vincula-se a resiliência social, ou seja, a capacidade das famílias de melhorar sua infraestrutura ecológica-social frente aos impactos externos (*shocks* ambientais). Assim, em nossas análises realizadas até o momento, observamos que nos agroecossistemas familiares com mais transformações estruturais, agroecológicas, sociais em combinação com o fortalecimento de mecanismos de reciprocidade comunitária e fortalecidos pela implementação de políticas públicas, aumenta a resiliência climática, conforme ilustramos na Figura 29. Ou seja, quanto maiores

transformações da infraestrutura ecológica e social dos agroecossistemas, maior resiliência, impactando também de forma positiva na gestão econômica do agroecossistema.

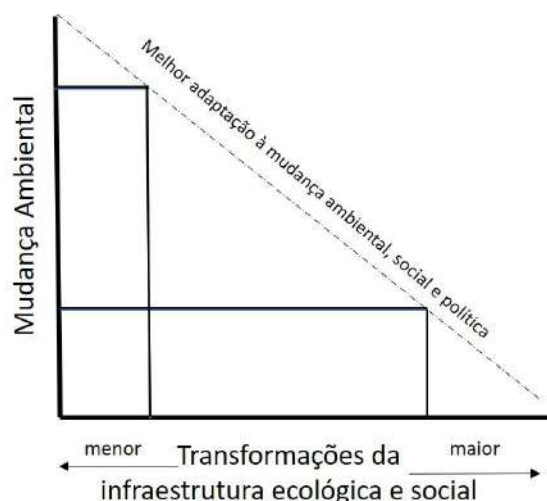


Figura 29 - Relação entre as transformações na infraestrutura ecológica e social e as mudanças ambientais nos agroecossistemas em estudo no Semiárido.

Além das observações acima, o levantamento e análise preliminares de informações sobre o funcionamento econômico-ecológico dos agroecossistemas familiares, indicam que estes sistemas além de apresentarem maior resiliência ecológica e social as mudanças climáticas e processos de desertificação, apresentam uma maior rentabilidade monetária Figura 30-A e maiores níveis de agroecologização Figura 30-B.

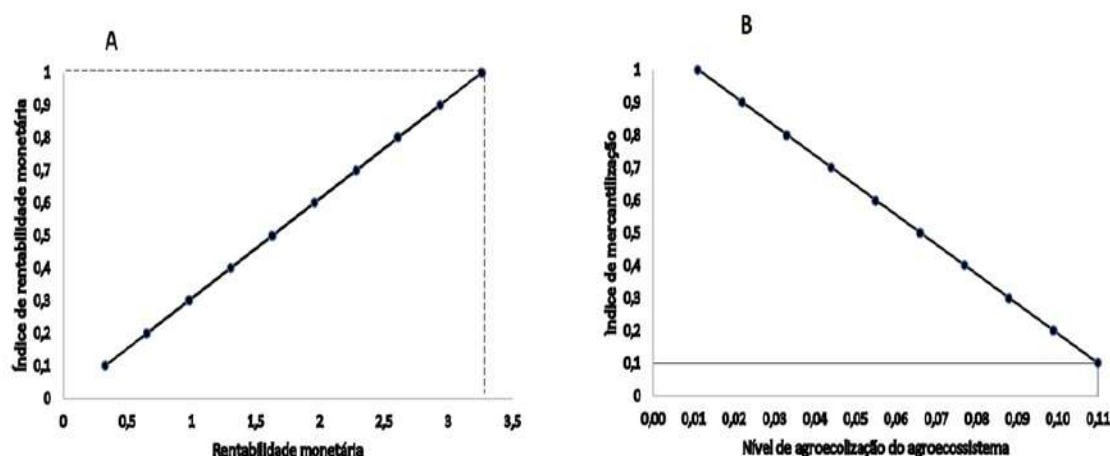


Figura 30 - Balanço econômico financeiro (A) e os recursos produtivos mercantis reproduzidos pelo processo de trabalho nos agroecossistemas (B).

A Figura 30-A corresponde ao balanço econômico-financeiro do agroecossistema entre os produtos vendidos e os recursos comprados no mercado. Como pode ser observado, a relação entre os recursos mobilizados no mercado e os produtos vendidos foi de aproximadamente 1:3,5, ou seja, para cada real investido foi obtido 3,5 real (alta eficiência econômica).

A Figura 30-B representa o balanço entre os recursos produtivos mercantis e os recursos reproduzidos pelo processo de trabalho no agroecossistema (reciprocidade ecológica) e/ou recebidos de terceiros a partir de relações de troca não mercantilizada estabelecida na comunidade (reciprocidade social). Em síntese representa o nível de agroecologização (base de recursos autocontrolada) do agroecossistema. Quanto menor o índice (próximo de zero), indica estilo de gestão do agroecossistema relativamente autônomo e historicamente garantidos, mais resilientes e resistentes. Deste modo geral verifica-se que as famílias que vêm sendo estudadas com sistemas agrícolas em bases agroecológicas, ampliaram a base de recursos autocontrolada (índice próximo de zero) e o aprimoramento da eficiência técnica do processo de conversão de bens ecológicos em bens econômicos.

Como destacamos no início deste tópico, os resultados acima apresentados são preliminares e portanto, encontram-se em revisão. A seguir, imagens das famílias que vêm sendo atendidas pelo projeto.



Figura 31 - Famílias acompanhadas por esta iniciativa de pesquisa.

2.2.1.2. Tecnologia de Sementes

Em 2021 continuamos com diversos ensaios experimentais com espécies da Caatinga. As espécies estudadas foram: *Anadenanthera colubrina*, *Cenostigma pyramidale*, *Libidibia ferrea*, *Moringa oleífera*, *Pityrocarpa moniliformis*, *Pseudobombax marginatum*, *Ceiba speciosa*, *Jacaranda brasiliana*, *Handroanthus spongiosus*, *Tabebuia aurea*, *Amburana cearensis*, e *Gliricidium cepum*.

Foram testados diversos protocolos tais como: *Priming* físicos com microondas (MO), ultrassom (US) e imersão em água (IA). Para os ensaios com MO, as sementes foram tratadas com os tempos 0, 5, 10, 15 e 20 segundos de exposição a referida onda; para os ensaios com US, a exposição foi de 0, 1, 2, 3 e 4 min e para IA, as sementes foram imersas em água por 0, 12, 24, e 36 h. Além desses protocolos, utilizamos o Tetrazólio para testes de Germinação (efeito de substratos e temperaturas) e Tetrazólio para analisar os efeitos dos tempos de embebição e imersão. Para o teste de germinação, foram utilizados rolo de papel e vermiculita e temperaturas de 25, 30 e 25-30°C. Nos ensaios de embebição-imersão as sementes foram imersas por 10 horas e 3 horas numa solução de Tetrazólio.

Os ensaios descritos acima foram avaliados em condições de laboratório, segundo preconiza Brasil (2009) e Brasil (2013) quanto às variáveis de germinação e vigor. Cada ensaio foi avaliado com até 12 variáveis diferentes, para cada tratamento pesquisado. As variáveis foram: Percentagem de Primeira Contagem, Germinação, Sementes Mortas, Sementes Duras, Plântulas Normais, Plântulas Anormais e Peso Seco de Plântulas. Para a avaliação de variáveis de Germinação e Vigor, foram usados papel Germitest como substrato, na forma de rolo; câmaras de germinação para a acomodação em temperatura de 25°C, umidade relativa próxima a 100% e fotoperíodo de 12h, por períodos de tempo que variaram de acordo com a espécie analisada, conforme está preconizado nas Regras para Análise de Sementes - RAS, (BRASIL, 2009; BRASIL, 2013).

Também foram realizados ensaios em canteiro, com solo proveniente da Estação Experimental do INSA, e observadas por até 45 dias, variáveis de Germinação, Vigor e Sanidade, tais como: percentagem de estande inicial e final e mortalidade; índice de velocidade de emergência, tempo médio de emergência e

velocidade média de emergência e sincronização. Para a avaliação em viveiro, a emergência foi realizada em bandejas de polietileno, com capacidade de 15 litros, preenchidas de areia lavada.

Em geral verificamos que: a) a técnica de *Hydropriming* apresentou efeitos positivos para a variável Primeira Contagem em relação a espécie *Pseudobombax marginatum*. Para as espécies *Ceiba speciosa*, *Handroanthus spongiosus* e *Tabebuia aurea* houve um acréscimo de cerca de 10% na germinação no tratamento com imersão em relação ao tratamento sem imersão; b) *Priming* com a imersão em água por 24 horas é um tratamento eficiente para melhorar o vigor e a emergência de sementes e plântulas de *C. quercifolius*; c) *Priming* foi eficaz para as espécies *Anadenanthera colubrina* e *Luetzelburgia auriculata*. Portanto, uma imersão de 24h a 25°C tem potencial para promover a emergência e vigor de *Anadenanthera colubrina* e *Luetzelburgia auriculata*; d) Tetrazólio para o teste de germinação, os substratos rolo de papel e vermiculita e temperaturas de 25, 30 e 25-30°C apresentaram os melhores valores (médias entre 65-90% de germinação). No teste de tetrazólio, o tratamento com 10 horas de imersão e 3 horas de imersão na solução com concentração de 0,075% (média de viabilidade de 90%) foi o melhor. Foi encontrada uma correlação positiva (Pearson) entre o uso de substrato de papel a 25°C e o tratamento com Tetrazólio citado anteriormente. Ambos os protocolos descritos, Germinação (substrato de papel a 25°C por oito dias) e Tetrazólio (10h de embebição e 3h de imersão na solução com concentração de 0,075%) podem ser testados em sementes de outras populações desta espécie quanto à sua eficácia.

A maioria destes ensaios foi publicada em diversas revistas, Tabela 4, contribuindo de forma significativa para os indicadores de produtividade do INSA, bem como a geração de conhecimentos.

Tabela 4 - Ensaios experimentais realizados em 2021.

ENSAIOS OU EXPERIMENTOS REALIZADOS	PUBLICADO EM
Hydropriming para a promoção da emergência e do vigor em sementes provenientes de populações do bioma Caatinga	Research, Society and Development
Protocols to germination and tetrazolium for physiological quality evaluation of <i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	Research, Society and Development

Desenvolvimento inicial de plântulas de palma forrageira oriundas da técnica de fracionamento de cladódio	Revista de Ciências Agrárias
Patologia de sementes na atualidade: revisão bibliométrica	Holos
Pitaya (<i>Hylocereus</i> spp.): revisão bibliométrica e sistêmica com recorte temporal na atualidade por meio do Web of Science	Principia
Hydropriming pode melhorar a germinação de sementes da Caatinga?	Principia
Palma Forrageira no Semiárido: Produção de mudas por fracionamento de raquete	Manual Técnico – INSA
Ultrasound and water immersion to promoting vigor in seeds and seedlings of <i>Cnidoscolus quercifolius</i>	BIOFIX Scientific Journal

A seguir algumas imagens sobre os ensaios realizados.



Figura 32 - Ensaios experimentais com sementes da Caatinga.

2.2.1.3. Espécies Nativas e Adaptadas de Usos Múltiplos para Recuperação de Áreas Desertificadas, Restauração Florestal e Adaptação à Mudanças Climáticas

Em 2021 o núcleo continuou realizando ações de conservação e recuperação da caatinga, desenvolvendo pesquisas com essências florestais da Caatinga, atividade de formação e distribuição de mudas para os moradores da região semiárida.

Desse modo, foram distribuídas 6 mil mudas, cuja finalidade em sua maioria, foi para reflorestamento de áreas que perderam sua diversidade de flora nativa dentro do domínio Semiárido, Figura 33. Dentre as espécies doadas, destacam-se: Umbuzeiro, Cajarana, Pereiro, Angico, Umburana, Aroeira do Sertão, Aroeira Pimenta, Catingueira, Trapiá, Barriguda, Caraibeira, Jatobá, Pau-ferro, Juazeiro, Faveleira, Ipê-rosa, Tambor, Cumaru, Icó, Jurema branca, Jurema preta, Mulungu, Saboneteira, Canafístula, Pornuncia, Moringa, Gliricídia, Leucena, Vinagreira, Nim, Pitaya vermelha e Pitaya branca.



Figura 33 - Registros das doações de mudas produzidas no viveiro experimental do INSA.

Além da doação de mudas foram realizadas diversas atividades de formação, conforme se ilustra na Figura 34.



Figura 34 - Atividades de formação sobre plantio e recuperação de áreas com espécies da Caatinga.

Paralelo a essas atividades, iniciou uma pesquisa com Pitaya, Figura 35, uma cactácea com elevado potencial produtivo no Semiárido e que também serve como estratégia econômica de recuperação de áreas degradadas.



Figura 35 - Experimento com Pitaya, instalado na Estação Experimental do INSA.

Os resultados preliminares obtidos em 2021, foram apresentados no III Encontro de Produtores de Pitaya e estão sendo organizados para publicação em formato de capítulo de livro eletrônico (*E-book*) através da Atenas publicações. O trabalho sistematiza a experiência inicial do INSA com a cultura da Pitaya. Desta forma, se relatam resultados parciais sobre a) produção e propagação de mudas pela técnica de fracionamento; b) sistema de produção em pequena; e c) relato sobre a ocorrência de pragas e doenças e seu respectivo manejo. Todos os trabalhos foram desenvolvidos na Estação Experimental do INSA. Em geral verificamos que: a) a técnica do fracionamento não interfere na propagação de novas mudas de pitaya; b) as variedades de pitayas de frutos de polpa vermelha produzidas apresentam maiores valores de biomassa seca tanto de parte aérea como das raízes, quando comparadas com mudas de pitayas da variedade de polpa branca; c) o crescimento médio diário do ápice dos cladódios de pitaya é da ordem de 1,8 a 2,0 cm por dia; d) através dessas observações, foi possível descobrir e relatar o primeiro registro da ocorrência de um inseto que causa danos severos em pitaias, principalmente em mudas produzidas e em plantas adultas já estabelecidas. O inseto pertence à ordem dos *coleópteros* e da família *Curculionidae*. A fase do inseto que causa danos severos é o estágio larval, onde a broca no desenvolver dos seus instares, devora vorazmente o mesófilo dos cladódios, abrindo galerias que facilitam a instalação de doenças de apodrecimento ou consumindo toda a massa fresca da região onde a broca se instala. Os resultados preliminares reforçam a necessidade de aprofundamento e avaliações constantes da cultura no Semiárido, pois aspectos ainda desconhecidos sobre nutrição, consórcios, fitossanidade e incidência de insetos/patógenos precisam ser elucidados com objetivo de tornar o cultivo de pitaias nessa região, uma atividade promissora e com problemas que apresentem soluções práticas e fáceis de exercer.

2.2.1.4. Dinâmica de Carbono e Água na Caatinga

O monitoramento de carbono e água, vem sendo feito de forma contínua na Estação Experimental do INSA. As torres de fluxo de CO₂ numa área da Caatinga densa localizada 7° 16' 47,76" S, 35° 58' 29.21" W, altitude de 490 m. A vegetação apresenta um dossel vegetativo bastante estruturado, é predominantemente

caracterizada pela presença de um estrato arbustivo, onde se observava alguns indivíduos arbóreos esparsos, além de grande concentração de cactáceas.

Para medir os dados de baixa frequência nas duas torres estão sendo utilizados os seguintes instrumentos: Saldo Radiômetro (CNR4, *Kipp & Zonen*), Sensor de Temperatura e Umidade Relativa do Ar (HC2S3-L, *Campbell Scientific*). Para o fluxo de calor no solo foram utilizados dois sensores (HFP01, *Campbell Scientific*) instalados a 2 cm de profundidade. A temperatura do solo é medida por dois sensores (108-L, *Campbell Scientific*) a 2 e 10 cm de profundidade. Para os dados de precipitação, utiliza-se um Pluviômetro (TR-525M, *Texas Electronics*). Esses dados são lidos a cada 5 segundos e seus valores médios e totais são armazenados a cada 30 minutos num *Datalogger* (CR3000, *Campbell Scientific*), alimentado por painéis solares e acoplados às baterias automotivas.

Nas torres da Caatinga densa estão instalados sistemas de *Eddy Covariance* (EC), Composto de Anemômetro Sônico Tridimensional (CSAT3A, *Campbell Scientific*), para a medição das 3 componentes da velocidade do vento, e um analisador de gás (EC150, *Campbell Scientific*), para medir as concentrações de CO₂ e de vapor d'água. As medidas de EC são realizadas na frequência de 10 Hz (0,1 s) e as médias armazenadas em intervalos de 30 minutos.

Vários resultados têm sido obtidos e os mesmo a maioria já foram publicados, sendo que o último publicado em 2021 abordando o potencial de sequestro de carbono pela Caatinga. Os valores anuais de fluxos de carbono (NEE) na Caatinga mostram que a mesma atua sequestrando carbono, Figuras 36 e 37, sendo que esse NEE da Caatinga é muito maior que o NEE observados nas savanas em Botsuana e nos Estados Unidos da América. Por outro lado, esses valores são comparáveis aos das savanas na Austrália e no Senegal. Em geral verificamos que a Caatinga em pé sequestra carbono de forma significativa, com uma eficiência de 42%.

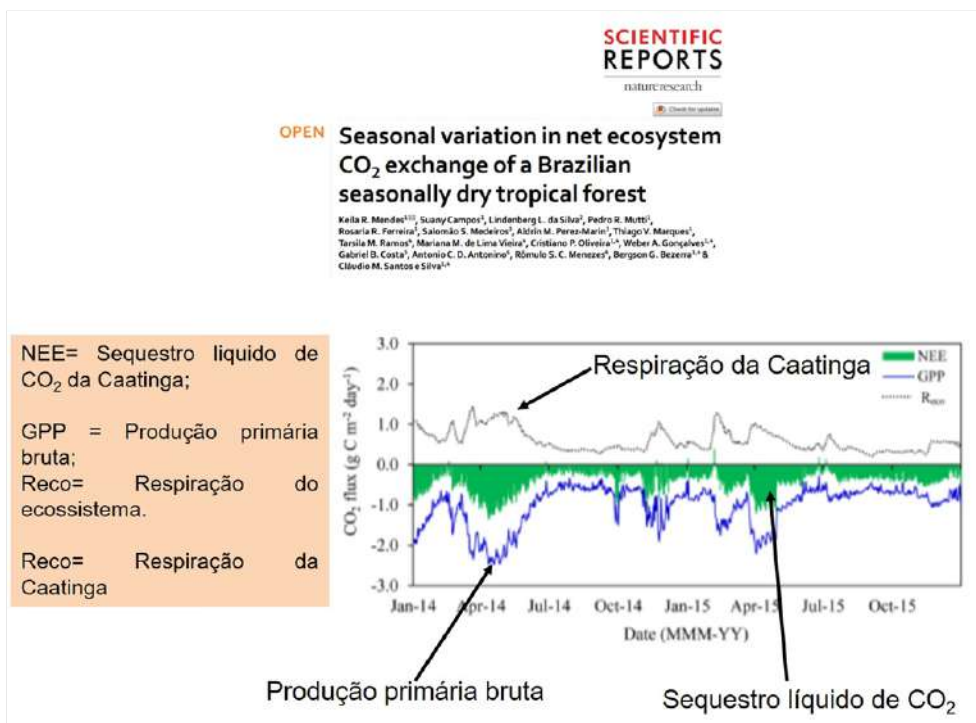


Figura 36 - Resultados publicados sobre o fluxo de CO_2 na Caatinga.

O trabalho mais recente, em 2021, reforçou e teve resultados similares ao ilustrado na Figura 36.

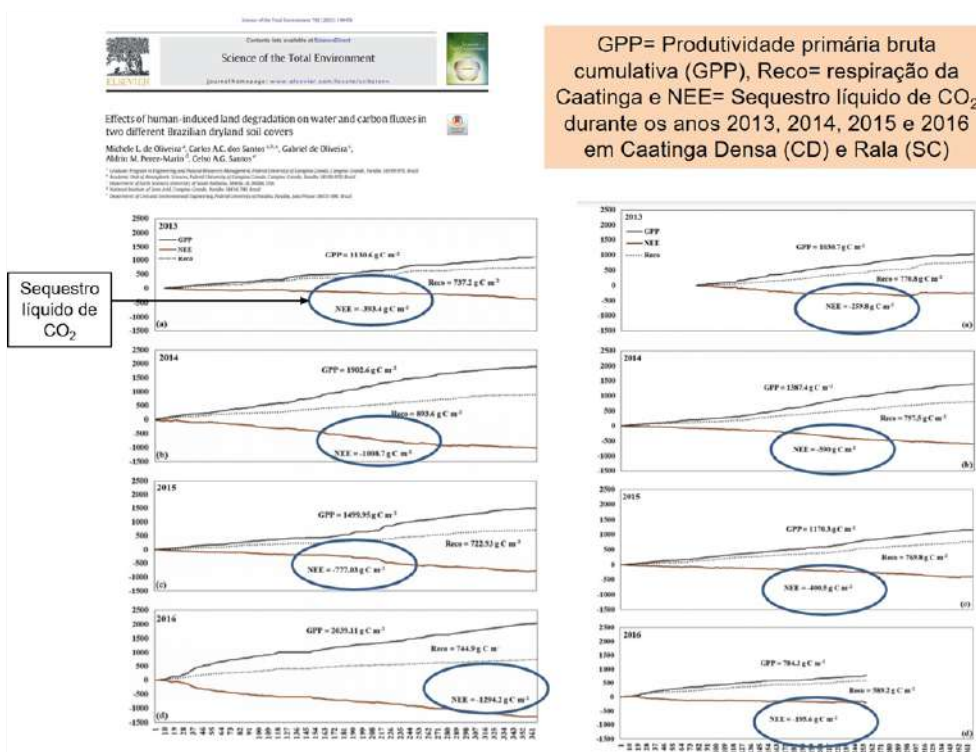


Figura 37 - Resultados publicados sobre o fluxo CO_2 na Caatinga em 2021.

2.2.1.5. Ações de Solidariedade Diante da Pandemia

Com a pandemia do novo Coronavírus, que continuou ainda com índices muito altos no ano de 2021, e obedecendo as normas da Organização Mundial da Saúde (OMS) e dos Governos Federal, Estadual e Municipais e olhando na perspectiva da necessidade de se trabalhar nesse período, a questão da solidariedade e da renda com as famílias incluídas na pesquisa e também suas comunidades e territórios, os pesquisadores de campo desenvolveram várias ações que garantiram a comercialização da produção das mesmas para mercados institucionais como o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), participando ativamente em diversos espaços como comitês e campanhas de solidariedade, para contribuir no desenvolvimento de ações junto às famílias em situação de insegurança alimentar, agravada pelo Novo Coronavírus. Ao todo, foram sete ações de solidariedade com a doação de alimentos adquiridos de famílias da pesquisa, e outras famílias das comunidades e territórios onde as mesmas estão inseridas, sendo que por um lado garantiu-se renda para as mesmas e por outro o acesso a uma alimentação saudável, por parte de quem estava necessitando.



Figura 38 - Ações de solidariedade realizadas pelos pesquisadores de campo nas comunidades atendidas.



Figura 39 - Ações de solidariedade realizadas pelos pesquisadores de campo nas comunidades atendidas.

2.2.2. Considerações Finais

O núcleo de desertificação continua realizando esforços na geração de dados quali-quantitativos para soluções das três problemáticas globais, de impacto significativo no Semiárido Brasileiro: a desertificação, as mudanças climáticas e a perda da biodiversidade. Os resultados obtidos vêm sendo divulgados em diversas plataformas, seja no formato de artigos, cartilhas ou comunicações através dos diversos eventos nos quais tivemos a oportunidade de participar (conferências, entrevistas, palestras, oficinas etc.). Em 2021, foram publicados 10 trabalhos, ministradas mais de 40 palestras em diversos eventos nacionais e internacionais, além da participação em diversas bancas examinadoras. Como balanço geral consideramos que 2021 foi um ano com saldo positivo, apesar da pandemia da COVID-19.

2.3. Gestão da Informação e Popularização da Ciência

2.3.1. Acesso e Difusão da Informação e do Conhecimento sobre o Semiárido Brasileiro

A crescente necessidade do INSA de se comunicar com a sociedade, em especial com os atores de desenvolvimento e a população do Semiárido brasileiro, utilizando uma linguagem acessível e de fácil entendimento, motivou a organização de uma força de trabalho interna, multidisciplinar, para discutir e implementar formas de difusão de informações e de conhecimento, científico e popular, sobre os problemas e possíveis soluções relativos ao desenvolvimento sustentável e melhor convivência com a semiaridez da região.

Para atender a essa necessidade, o Núcleo de Gestão da Informação e Popularização da Ciência executa o presente projeto de desenvolvimento tecnológico para geração de um conjunto de ferramentas digitais (portal de informações e aplicações específicas) sobre o SAB, que reúne, sistematiza, produz e disponibiliza informações de qualidade nas mais diversas áreas do conhecimento, incluindo solos, desertificação, recursos hídricos, biodiversidade, sistemas de produção, energia, ciência e tecnologia de alimentos, e inovação. O núcleo atua também em atividades de popularização da ciência, através da organização de eventos, produção de conteúdos textuais, gráficos e audiovisuais, acompanhamento das visitas institucionais, entre outros.

Assim, a equipe do projeto procurou manter sua atuação alinhada ao Planejamento Estratégico e Plano Diretor da Unidade, contribuindo com o alcance de alguns de seus Objetivos Estratégicos (OE) e Programas, citados resumidamente a seguir:

- **Programa:** Educação no Semiárido 2024
OE21 - Fomentar, produzir e disseminar conhecimentos para o Semiárido
- **Projeto Estruturante:** Conecta Semiárido
OE11 - Aprimorar e intensificar estrategicamente a comunicação e o relacionamento com a sociedade.

OE12 - Conectar e atuar ativamente em parceria com atores do ecossistema para melhoria do Semiárido.

2.3.2. Objetivos

Realizar ações de pesquisa, desenvolvimento tecnológico e aperfeiçoamento de um sistema informatizado para acesso e difusão de informações e conhecimentos sobre o SAB, de cunho científico articuladas ao conhecimento popular, visando subsidiar a formulação de políticas públicas contextualizadas para a região e melhorar o acesso e apropriação social do conhecimento pelos habitantes do SAB.

2.3.3. Atividades realizadas

2.3.3.1. Implantação do Novo Portal Institucional no Ambiente Gov.Br

Diante da necessidade de aderir à plataforma Gov.Br, onde os portais institucionais das organizações do Governo Federal estão sediados, a equipe de Gestão da Informação e Popularização da Ciência, em conjunto com a Assessoria de Comunicação do INSA, desenvolveu um novo site institucional.

O portal, disponível em <https://www.gov.br/insa/pt-br>, contempla os conteúdos obrigatórios definidos pela administração do domínio gov.br, a saber:

- **Sobre o INSA:** descreve sucintamente o Instituto, sua missão e áreas de atuação.
- **Sobre o Semiárido Brasileiro:** enumera as principais características físicas, ambientais, sociais e econômicas da região, com infográficos de fácil leitura.
- **Notícias:** notícias atuais e históricas, com destaque para as mais relevantes.
- **Agenda da Diretora:** compromissos oficiais da diretora da Instituição.
- **Conheça o INSA:** conjunto de cards para acesso à Mapas e Documentos Oficiais, Publicações do INSA, Boletim Informativo, Acesso à Informação, Quem é Quem, Licitações e Contratos, e Serviço de Informação ao Cidadão.
- **Redes Sociais:** conjunto de cards para acesso às redes sociais da Instituição, tais como Facebook, YouTube, Flickr, Instagram e LinkedIn.

- **Serviços do INSA:** acesso ao serviço de Visitação às instalações da Instituição, tanto na Sede Administrativa como na Estação Experimental.
- **Acesso Interno:** funcionalidades restritas ao público interno.
- **Canais de Atendimento:** acesso aos serviços de atendimento ao cidadão, tais como Denúncia, Solicitação, Sugestão e Elogio.

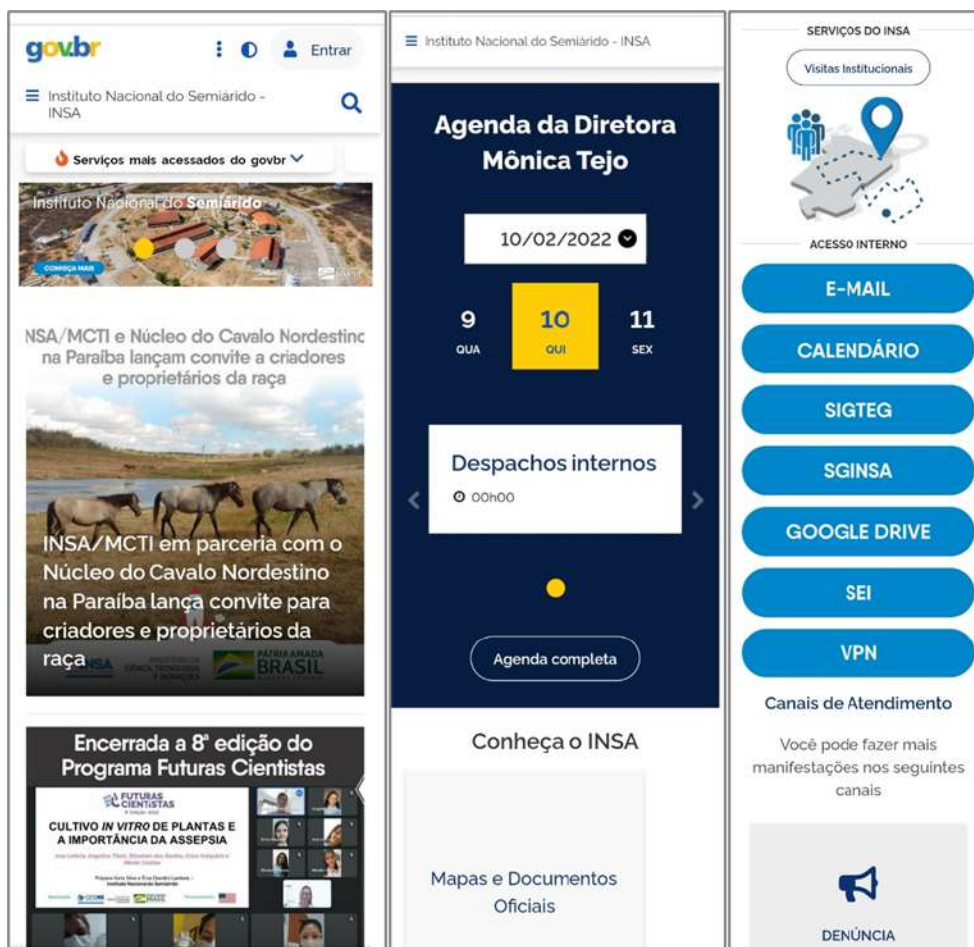


Figura 40 - Algumas seções da página inicial do portal institucional no ambiente Gov.Br.

2.3.3.2. Produção de matérias de divulgação científica

Ao longo de 2021, foi organizado um calendário de publicação de matérias de cunho científico junto aos grupos de pesquisa do INSA, de modo a possibilitar a publicação de, pelo menos, duas matérias por semana. O objeto dessa iniciativa é promover a difusão dos resultados parciais ou definitivos das atividades científicas do INSA, em linguagem acessível ao grande público, como uma maneira também de

prestar contas à sociedade das atividades desenvolvidas pelo instituto e seus parceiros. A seguir, exemplos de matérias publicadas:

- Pesquisador do INSA/MCTI publica artigo sobre capacidade de planta nativa do Semiárido em retirar do solo alguns contaminantes ou poluentes orgânicos ou não-orgânicos. Disponível em:
<https://www.gov.br/mcti/pt-br/rede-mcti/insa/assuntos/noticias/pesquisador-do-insa-mcti-publica-artigo-sobre-capacidade-de-planta-nativa-do-semiarido-em-retirar-do-solo-alguns-contaminantes-ou-poluente-organicos-ou-nao-organicos-do-solo>
- INSA/MCTI inicia Programa de Melhoramento Genético da palma forrageira. Disponível em:
<https://www.gov.br/mcti/pt-br/rede-mcti/insa/assuntos/noticias/insa-mcti-inicia-programa-de-melhoramento-genetico-da-palma-forrageira>;
- INSA/MCTI realiza pesquisas com a utilização de microrganismos benéficos em sementes. Disponível em:
<https://www.gov.br/mcti/pt-br/rede-mcti/insa/assuntos/noticias/insa-mcti-realiza-pesquisas-com-a-utilizacao-de-microrganismos-beneficos-em-sementes>;
- Pesquisadores do INSA/MCTI utilizam método inovador para analisar qualidade dos solos do Semiárido. Disponível em:
<https://www.gov.br/mcti/pt-br/rede-mcti/insa/assuntos/noticias/pesquisadores-do-insa-mcti-utilizam-metodo-inovador-para-analisar-qualidade-dos-solos-do-semiarido>;
- Aproveitamento da água de chuva: Uma fonte alternativa de abastecimento. Disponível em:
<https://www.gov.br/mcti/pt-br/rede-mcti/insa/assuntos/noticias/aproveitamento-da-agua-de-chuva-uma-fonte-alternativa-de-abastecimento>;
- INSA/MCTI desenvolve projeto relacionado a obtenção de variedades de maniçoba para alimentação animal. Disponível em:

<https://www.gov.br/mcti/pt-br/rede-mcti/insa/assuntos/noticias/insa-mcti-desenvolve-projeto-relacionado-a-obtencao-de-variedades-de-manicoba-para-alimentacao-animal>;

- Aproveitamento da água de chuva: Uma fonte alternativa de abastecimento, disponível em:

<https://www.gov.br/mcti/pt-br/rede-mcti/insa/assuntos/noticias/aproveitamento-da-agua-de-chuva-uma-fonte-alternativa-de-abastecimento>.

2.3.3.3. Eventos de Difusão e Popularização da Ciência

Anualmente, o núcleo organiza ou participa de eventos técnicos-científicos e de popularização da ciência, como a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, Reunião Anual da SBPC, Semana de Popularização da Ciência do Semiárido, além das iniciativas dos diversos grupos de pesquisa do INSA. Em virtude da pandemia provocada pelo novo coronavírus, as atividades foram adiadas ou executadas em formato virtual, conforme ilustrado a seguir.

- **Semiárido em Foco Apresenta: Meio Ambiente e Semiárido** realizado de forma online, em 2 de junho de 2021, em alusão ao Dia Mundial do Meio Ambiente. Contou com a participação dos núcleos de pesquisa do INSA, compartilhando os trabalhos desenvolvidos que contribuem para a preservação do meio ambiente e a convivência com a região semiárida.

Disponível: https://www.youtube.com/watch?v=kzj_BRDmFRw.

- **InSetivando a Ciência**: oficina executada pelo Espaço Ciência, organização vinculada à Secretária de Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado de Pernambuco, em 8 de julho de 2021, para estudantes do ensino infantil e fundamental, visando fomentar a educação científica em crianças, por meio do conhecimento sobre os insetos. O evento foi realizado em alusão à Semana de Popularização da Ciência do Semiárido, adiada em sua forma presencial por força da pandemia da COVID-19.

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=WlvBpWFEgII>.

- **Semana Nacional de Ciência e Tecnologia:** compondo a participação do INSA na SNCT 2021, evento encabeçado pelo MCTI, o núcleo produziu um conjunto de vídeos exibidos na grade de programação online do evento, no dia 30 de outubro de 2021. Os vídeos trataram das ações do INSA voltadas para utilização da ciência e da tecnologia como instrumento para o desenvolvimento sustentável no Semiárido Brasileiro.

- O INSA e os desafios de CTI para Semiárido Brasileiro. Disponível em https://youtu.be/C6d_ON04WHI;
- Ciência e Tecnologia a Serviço do Desenvolvimento Sustentável no Semiárido Brasileiro. Disponível em <https://youtu.be/slSLMIZbEKE>;
- Ciência e Tecnologia a Serviço do Desenvolvimento Sustentável no Semiárido Brasileiro. Disponível em <https://youtu.be/88oNB72ButY>.

- **Casa de Farinha:** Organizado pela área de Ciência e Tecnologia de Alimentos, com a colaboração da área de Gestão da Informação e Popularização da Ciência, o evento reuniu especialistas e pesquisadores, em diversas *lives*, para refletir sobre temas fundamentais do setor, tais como Agroindústria e agricultura familiar, Segurança alimentar e nutricional, Plantas alimentícias não-convencionais e Sustentabilidade 4.0 na agroindústria. Disponível em:
https://www.youtube.com/playlist?list=PLnBCY097ag2_jgQInnlgOpHuJqeNVpVg7.

2.3.3.4. Produção de mídias audiovisuais

Foi realizada a produção de quatro vídeos institucionais para divulgação dos projetos desenvolvidos nas áreas de Biodiversidade e Recursos Hídricos, além da infraestrutura dos Complexos Laboratoriais, conforme listado a seguir.

- **Cactário Guimarães Duque**



Figura 41 - Cápsula audiovisual sobre o Cactário Guimarães Duque, disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=7sea1EBkLrs>.

- **Tecnologia SARA - Saneamento Ambiental e Reúso de Água**



Figura 42 - Cápsula audiovisual sobre a Tecnologia SARA, disponível em https://www.youtube.com/watch?v=s-44kUEP_jw.

- **Captação de água de chuva na área urbana**



Figura 43 - Cápsula audiovisual sobre a Captação de água de Chuva, disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=END7hQn8SQ0>.

- **Complexo Laboratorial INSA/MCTI**



Figura 44 - Cápsula audiovisual sobre o Complexo Laboratorial INSA/MCTI, disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=MHEI9cN3OsU>.

2.3.3.5. Pesquisa sobre a Sustentabilidade de Sistemas Agroecológicos Familiares

Com o objetivo de avaliar e adaptar para a região do Semiárido brasileiro, o modelo de indicadores e índices denominado MESMIS - *Marco de Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales incorporando Indicadores de*

Sustentabilidade, está sendo desenvolvido o projeto “Avaliação da Sustentabilidade de Agroecossistemas Familiares no Núcleo de Desertificação Cariris Velhos - PB”. Levantamentos de dados em bases públicas, seleção de agroecossistemas familiares, aplicação da metodologia MESMIS, recomendações de melhorias aos sistemas de manejo e elaboração de artigos científicos são as principais atividades em andamento.

Foram aplicados 37 questionários em 3 comunidades rurais presentes no entorno do Açude Epitácio Pessoa, município de Boqueirão, PB, quando 112 perguntas foram respondidas pelos entrevistados sobre o perfil da família agricultora, perfil da agricultura e pecuária, nível tecnológico, renda, economia, segurança hídrica e alimentar e aspectos ambientais. Paralelamente, foram colhidas amostras solo e água para determinação dos parâmetros dos solos (pH, Condutividade Elétrica, Cálcio, Magnésio, Potássio, Sódio, Fósforo e Carbono Orgânico Total) e da água (Nitrato, Nitrito, Fósforo, Sólidos Totais Dissolvidos, Condutividade Elétrica, Sal, Coliformes Fecais, Amônia, pH, Cor e Turbidez. Neste momento, os dados estão sendo tabulados e analisados para interpretação dos resultados.



Figura 45 - Coleta de amostras de solo em agroecossistema familiar.

2.3.3.6. Desenvolvimento de Ferramenta Offline para Aplicação de Questionários em Campo

Objetivando reduzir o uso de papel, facilitar e padronizar a coleta, o armazenamento, o processamento e a geração de resultados de pesquisas de campo, foi criado um formulário eletrônico com capacidade de uso offline. O formulário foi confeccionado a partir do questionário físico (em papel), quando as perguntas definidas pelos pesquisadores foram incluídas num aplicativo de software embarcado nos smartphones de todos os membros da equipe de campo.

Potencializado pela tecnologia DataScope (disponível em <https://datascope.io/pt/>), o método apresenta a vantagem do armazenamento offline das respostas obtidas, visto que algumas das pesquisas são realizadas em localidades na zona rural, sem acesso à Internet. Os questionários são georreferenciados para que o pesquisador possa retornar facilmente ao local da pesquisa. Uma vez conectado à internet, os dados são baixados dos smartphones e armazenados em um banco de dados online.

2.4. Recursos Hídricos

A área de Recursos Hídricos no ano de 2021 realizou a implementação do Núcleo Temático de Estudos Aplicados às questões hídricas do bioma caatinga (NUTEA), em formato de rede cooperativa de ICT e setor produtivo, reuniu pessoas buscando a integração de conhecimentos por meio do estudo relacionado à temática água (Qual o futuro da água em 2031?) com representatividade nos estados que compõem o Semiárido brasileiro, ou seja, as empresas mistas de caráter privado sem fins lucrativos, somados aos programas de governo, às secretarias, aos ministérios, aos órgãos e à sociedade civil como um todo.

O projeto integra os dez estados do Semiárido brasileiro através do mapeamento do ecossistema da água no bioma caatinga e de um *Roadmap* (agenda estratégica) que foi elaborado e disponibilizado numa plataforma para decisões mais rápidas e com ações prioritárias nas 4 áreas temáticas: saneamento, qualidade, conservação, uso e reuso da água, desenvolvendo estratégias de previsão tecnológica para as questões hídricas. Sendo assim, o *Roadmap* funcionará como referência de sustentabilidade e inovação, sendo possível a sistematização de ações em rede num processo de cooperação, com a ideia de impulsionar o futuro e transformá-lo em presente, para que possamos saber como será o futuro da água em 2031.

2.4.1. Aproveitamento de Água de Chuva do Meio Urbano do SAB

A segurança hídrica é condição indispensável para o desenvolvimento econômico, social e ambiental de uma região. No Semiárido brasileiro, a disponibilidade de água para usos múltiplos está aquém da sua demanda. Em períodos de estiagens prolongadas, a situação se agrava, impactando negativamente o abastecimento urbano de água dos seus municípios, seja do ponto de vista quantitativo, qualitativo ou ambos.

A captação das águas pluviais é uma tecnologia social que inicialmente foi adotada por comunidades rurais para atender os diferentes usos no núcleo familiar, inclusive a ingestão humana. Entretanto, diante dos sérios problemas hídricos

enfrentados em diferentes regiões, que afetam diretamente o abastecimento público, esse tipo de tecnologia vem adentrando o setor urbano como uma alternativa complementar ao sistema de abastecimento convencional.

Nessa perspectiva, o Instituto Nacional do Semiárido (INSA) vem realizando estudos sobre a captação, armazenamento e tratamento das águas pluviais, ao mesmo tempo em que busca alternativas de aperfeiçoamento de projetos de captação em áreas urbanas do Semiárido.

O objetivo deste projeto é viabilizar a tecnologia de captação de águas pluviais (projeto implementado e em operação na sede administrativa e estação experimental do INSA) para uso irrestrito como fonte complementar de água no setor urbano do Semiárido brasileiro.

2.4.1.1. Coleta e Processamento de Dados Climatológicos

Os dados de precipitação pluviométrica (bem como outras variáveis climáticas também foram coletadas e processadas, a saber: temperatura, velocidade e rajada do vento, umidade relativa e radiação global) foram coletados na estação climatológica automática (Station HOBO U30) em operação no INSA, município de Campina Grande - PB, mesorregião geográfica do Agreste paraibano, Planalto da Borborema.

Tabela 5 - Totais pluviométricos (mm) observados nos últimos 06 anos no INSA.

Ano	Precipitação (mm)
2016	440,4
2017	360,6
2018	574,2
2019	514,3
2020	551,2
2021	415,0

Posto de coleta: Sede do INSA.

2.4.1.2. Monitoramento Quantitativo dos Sistemas de Abastecimento de Água

O monitoramento dos sistemas de abastecimento de água do INSA foi realizado através de leituras mensais em todos os hidrômetros instalados, observando a variação

de volume consumido entre o mês atual e o anterior. O consumo de água dos Sistemas de Aproveitamento de Água de Chuva é acompanhado por um único hidrômetro que registra o consumo mensal, já os demais hidrômetros registram o consumo individualizado (por setor) das instalações. Com essas informações computadas é possível verificar os meses de maior consumo de água, o total consumido por setor e a contribuição da água de chuva como fonte complementar. As figuras a seguir mostram os layouts dos Sistemas de Aproveitamento de Água de Chuva em operação na Sede e Estação Experimental do INSA.

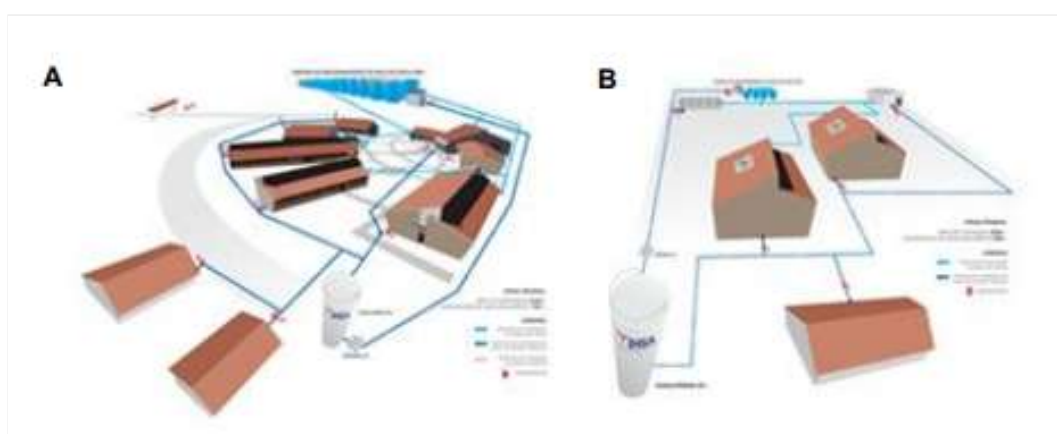


Figura 46 - Layouts dos sistemas de aproveitamento de água de chuva. Sede (A) e Estação Experimental (B) do Instituto Nacional do Semiárido – INSA.

O Sistema de Aproveitamento de Água de Chuva, em operação na Sede do INSA, possui uma área de captação de 5.268 m², com um aporte total de armazenamento de 732.000 litros. Já a Estação Experimental, unidade de pesquisa do Instituto, apresenta uma área de captação de 2.960 m², com um potencial de armazenamento de 840.000 litros.

A Tabela 6 mostra o consumo total de água (m³) realizado na sede do Instituto (nos últimos 06 anos) com seus respectivos percentuais de uso da água de chuva e da água do sistema público urbano.

Tabela 6 - Consumo total de água (m³) na sede do INSA e seus respectivos percentuais de uso da água de chuva e da água do sistema público urbano.

Ano	Consumo total de água (m ³)	Consumo de água de chuva (m ³)	Consumo de água do sistema urbano (m ³)
2016	1.065	720 (68%)	345 (32%)

2017	1.003	780 (78%)	223 (22%)
2018	1.221	886 (73%)	335 (27%)
2019	1.310	1.204 (92%)	106 (8%)
2020	1.039	943 (91%)	96 (9%)
2021	1.128	891 (79%)	237 (21%)

Em 2016, início do período analisado, o aporte total de água consumida (m³) no INSA, derivada das duas fontes de abastecimento, foi de 1.065 m³, com utilização de 68% (720 m³) da água de chuva e 32% (345 m³) da água do serviço público. No segundo ano analisado (2017), o sistema complementar de água de chuva manteve-se em contínua operação durante oito meses, com um consumo de 780m³ (78%). Portanto, à medida que as águas foram captadas, estas eram armazenadas, tratadas e destinadas ao sistema de distribuição para o consumo imediato. Em 2018, devido às boas recargas de chuva, foi possível também manter o consumo durante oito meses seguidos, suprido exclusivamente pela água de chuva, com um consumo de 886m³ (73%), de um total de 1.221m³ de água consumida. Já em 2019, o abastecimento de água do Instituto foi realizado exclusivamente, durante 10 meses seguidos, pelo sistema de aproveitamento de água de chuva, com um consumo de 1.204m³ (92%). Em 2020, o consumo de água de chuva correspondeu a 91% do consumo total de água. Em 2021, o consumo de água de chuva foi 79%, equivalente a 891m³, de um total de 1.128m³ de água consumida.

É importante ressaltar que medidas de conscientização no uso da água foram adotadas pelo INSA devido à crise hídrica dos últimos anos, acarretando no colapso do único manancial de abastecimento da cidade de Campina Grande e demais municípios e distritos circunvizinhos, o Açude Epitácio Pessoa. Entre as medidas adotadas podem ser citadas: o tratamento do esgoto afluente gerado no INSA; o reuso das águas residuárias (utilização dos efluentes tratados nas áreas agrícolas experimentais); e a educação e conscientização dos usuários das instalações no que tange ao uso sustentável dos recursos hídricos.

2.4.1.3. Monitoramento Qualitativo do Sistema de Aproveitamento de Água de Chuva

O controle de qualidade da água de chuva foi realizado por meio da caracterização físico-química e microbiológica. Os parâmetros selecionados foram analisados conforme procedimentos analíticos estabelecidos pelo Standard Methods For The Examination Of Water And Wastewater (APHA, 2012), e pelas diretrizes da legislação específica, a Portaria GM/MS nº 888/2021 – que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade (BRASIL, 2021).

No monitoramento qualitativo, foram avaliados parâmetros físico-químicos (temperatura, turbidez, sólidos totais dissolvidos, pH, cor, cloro residual, etc.); e microbiológicos (coliformes totais e E. coli), seguindo os critérios de coleta, amostragem e periodicidade das análises. Para esse acompanhamento, foram selecionados pontos de coleta de água em diferentes locais do Sistema de Aproveitamento de Água de Chuva (caixas de armazenamento, cisternas de distribuição e pontos de consumo direto). A água de chuva armazenada passa por um tratamento simplificado, constituído por uma etapa de filtração seguida por uma etapa de desinfecção, onde a água é clorada e direcionada aos reservatórios de distribuição. A partir de então, a água tratada é distribuída para todas as instalações, sendo utilizada para diversos fins, como por exemplo: usos em banheiros, refeitórios, laboratórios, limpeza em geral, exceto para o consumo humano. Nas tabelas a seguir temos os valores médios dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos da água de chuva distribuída no INSA, em 2021 na sede Tabela 7 e na estação experimental, Tabela 8.

Tabela 7 - Avaliação (média) físico-química e microbiológica da água de chuva distribuída no INSA - Sede - 2021

Parâmetros	Cisterna	P. Consumo	* VMP
pH	7,20	7,13	Entre 6,0 e 9,5
Cor Aparente (uT)	0,00	0,00	Até 15 uH
SDT (mg/L)	58,5	45,8	Até 500 mg/L
Turbidez (NTU)	0,00	0,00	Até 5,0 UT
Cloro Residual Livre (mg/l)	1,90	1,16	0,2 - 2,0 mg/L

-			
Coliformes Totais	0,00	0,00	Ausência em 100 mL
E. coli	0,00	0,00	Ausência em 100 mL

* VMP: Valor Máximo Permitido.

Tabela 8 - Avaliação (média) físico-química e microbiológica da água de chuva distribuída no INSA Estação Experimental - 2021.

Parâmetros	Cisterna	P. Consumo	* VMP
pH	7,51	7,32	Entre 6,0 e 9,5
Cor Aparente (uT)	0,00	0,00	Até 15 uH
SDT (mg/L)	61,7	46,3	Até 500 mg/L
Turbidez (NTU)	0,00	0,00	Até 5,0 UT
Cloro Residual Livre (mg/l)	1,49	1,08	0,2 - 2,0 mg/L
-			
Coliformes Totais	0,00	0,00	Ausência em 100 mL
E. coli	0,00	0,00	Ausência em 100 mL

* VMP: Valor Máximo Permitido.

Com base nos dados/resultados gerados, é possível concluir que a água de chuva armazenada e distribuída no INSA atende aos padrões exigidos pela portaria supracitada, podendo ser utilizada inclusive para fins potáveis. Contudo, reitera-se a necessidade de um acompanhamento analítico constante para que tal uso possa ser implementado.

As unidades de armazenamento necessitam de frequente limpeza e manutenção para a garantia da qualidade higiênico-sanitária da água. Os sistemas de captação de água de chuva são, sem dúvida, uma alternativa viável do ponto de vista ambiental, técnico e econômico para as condições do semiárido brasileiro.

2.4.2. Tecnologias de Tratamento de Esgoto para usos Múltiplos no Semiárido Brasileiro

2.4.2.1. Sistema de Tratamento de Esgoto para Reúso Agrícola

Em janeiro de 2021 foi firmado um acordo de cooperação técnica entre o INSA e o IRPAA (Instituto Regional da Pequena Agropecuária Apropriada) – ACT nº 01/2021

(vigência de 3 anos), para difusão da Tecnologia SARA no Semiárido baiano, onde até o presente momento foram implantadas 52 unidades em escala familiar, 17 unidades em escala escolar (Escolas Famílias Agrícolas) e uma unidade em escala comunitária. Essa parceria INSA e IRPAA proporcionou impactos positivos à população do Semiárido baiano, Figura 47.



Figura 47 - Implantação da tecnologia SARA no semiárido baiano, uma parceira INSA/IRPAA.



Figura 48 - SARA em escalas familiar e escolar implantados no Semiárido baiano.



Figura 49 - SARA em escala comunitária implantado no Semiárido baiano.

Em março de 2021 foi publicado o artigo sobre o projeto de pesquisa da Tecnologia SARA, na Revista DAE (Qualis B2), que contém todo o processo de teste, monitoramento e validação entre os anos de 2017 e 2019 (http://revistadae.com.br/artigos/artigo_edicao_229_n_1946.pdf)

Em setembro de 2021 foi realizada uma assessoria técnica por pesquisadores do núcleo de Recursos Hídricos, para implantação de três unidades da Tecnologia SARA no Semiárido cearense, por meio do Projeto SANITAT – Soluções de Inovação em Saneamento Básico Rural, parceria do INSA com o Banco do Nordeste e a Startup cearense Canteiro.



Figura 50 - Assessoria técnica realizada por pesquisadores do núcleo de Recursos Hídricos.

2.4.2.2. Planta piloto de tratamento de águas residuárias

A ETE planta piloto localizada na estação experimental do INSA, não pode ser concluída, porém mais de 70% da mesma foi executada, contemplando os sistemas de captação, tratamento e preservação da água de reuso, além das instalações de apoio. Esse sistema tem potencial para tratar a água do Riacho bodocongó situado nas proximidades do INSA, na qual encontra-se contaminado por contribuições de esgoto. Com a implantação desse sistema será possível a geração de 50m³ diários de água de reuso.



Figura 51 - Unidades que compõem a planta piloto que está sendo implantada na estação experimental do INSA.

2.4.2.3. Monitoramento da unidade de tratamento de esgoto para reúso agrícola municipais

O INSA em parceria com o BNB e os municípios de Frei Martinho e São Fernando implantou duas unidades de reúso, sendo uma em cada município, que utilizam o esgoto tratado nas ETEs para irrigação e cultivo de plantas forrageiras, madeiras, leguminosas e oleaginosas.

A unidade de tratamento de esgoto do município de Frei Martinho - Paraíba, na qual segundo o IBGE possui uma população de 2.989 (IBGE, 2021) sendo 64% atendida pelo sistema de esgotamento sanitário da zona urbana.

A estação de tratamento de esgoto do município é compreendida por um sistema de lagoa de estabilização do tipo australiano, sendo uma lagoa anaeróbia seguida de uma lagoa anaeróbia.

O município de São Fernando, no Rio Grande do Norte, possui uma população estimada em 3.606 (IBGE, 2021), na qual 36% da população é atendida pelo sistema de esgotamento sanitário. A estação de tratamento de esgoto do município é composta de uma lagoa facultativa, seguida de duas lagoas de maturação.

Após a saída do sistema de lagoas de estabilização, em ambos os municípios, o efluente passa por um filtro de piscina (filtro de areia), sendo armazenado em

reservatório de 20 mil litros, para em seguida passar por um filtro de disco, antes de chegar ao sistema de irrigação.

O monitoramento do sistema de tratamento de ambos os municípios foi realizado entre 2019 e 2021. Para avaliação do sistema de tratamento e da água de reuso foram realizadas coleta do esgoto bruto, do efluente da lagoa e do efluente do gotejador, sendo realizada análises físico-química e microbiológica de pH, Cor, Turbidez, Salinidade, Sólidos Dissolvidos Totais (SDT), Condutividade, Amônia, Fósforo, Sódio, Potássio, Demanda Química de Oxigênio (DQO), *E. coli* e ovos de helmintos, todas seguindo os métodos estabelecidos por APHA (2017), exceto ovos de helmintos que segue a metodologia de BAILENGER (1979), modificado por Ayres; Mara (1996).

Tabela 9 - Resultados das águas do sistema de Frei Martinho – PB.

Parâmetro	Entrada	Saída
pH	7,5 ± 0,5	7,7 ± 0,8
Cor (uC)	2808 ± 99	882 ± 140
Turbidez (NTU)	508 ± 105	124 ± 74
Salinidade (g/L)	1,04 ± 0,19	1,25 ± 0,13
SDT (mg/L)	1215 ± 286	1615 ± 213
Condutividade elétrica (mS/cm)	2,21 ± 0,46	2,57 ± 0,24
DQO (mg/L)	1416 ± 401	412 ± 291
Amônia (mg/L)	99,0 ± 8,8	74,3 ± 25,6
Fósforo (mg/L)	13,7 ± 1,5	13,5 ± 5,7
Sódio (mg/L)	156 ± 42	201 ± 117
Potássio (mg/L)	186 ± 130	63 ± 36
E coli (NMP/100 mL)	5,88E+07	4,96E+05
Ovos de helmintos (ovos/L)	120 ± 80	0

Tabela 10 - Resultados das águas do sistema de São Fernando – RN.

Parâmetro	Entrada	Saída
pH	7,0 ± 0,6	7,4 ± 0,5
Cor (uC)	2182 ± 570	2762 ± 1401
Turbidez (NTU)	352 ± 46	209 ± 90
Salinidade (g/L)	0,86 ± 0,17	0,74 ± 0,12
SDT (mg/L)	1113 ± 218	1033 ± 218
Condutividade elétrica (mS/cm)	1,76 ± 0,46	1,53 ± 0,42
DQO (mg/L)	1499 ± 685	452 ± 322
Amônia (mg/L)	92,2 ± 44,1	79,0 ± 36,0
Fósforo (mg/L)	15,1 ± 7,2	10,1 ± 2,4
Sódio (mg/L)	92,5 ± 71,6	162,6 ± 109,0
Potássio (mg/L)	29,0 ± 4,0	50,1 ± 15,2
E coli (NMP/100 mL)	6,19E+07	5,56E+04
Ovos de helmintos (ovos/L)	195 ± 115	0

Com base nos resultados, podem ser observados que os sistemas de tratamento apresentaram remoções significativas para matéria orgânica, sendo de 71% e 70% para os municípios de Frei Martinho e São Fernando, respectivamente.

Com relação aos nutrientes, observa-se que não houve remoções significativas no efluente tratado quanto aos parâmetros de amônia e fósforo, em virtude da configuração dos sistemas de tratamento, sendo um ponto positivo para a presente pesquisa, uma vez que necessita de água com nutrientes para fertirrigação de culturas agrícolas.

Outro ponto observado é que em ambos os sistemas municipais foram obtidos grau de restrição moderado quanto ao risco de obstrução ao sistema. Isso porque, de acordo com a USEPA (2012) a condutividade elétrica e os SDT determinam o grau de restrição à irrigação, sendo: nenhum (< 0,7dS/m e < 450 mg/l) moderado (0,7 – 3,0 dS/m e 450 – 2000 mg/l) e forte (> 3,0 dS/m e >2000 mg/l).

Os sistemas de tratamento de Frei Martinho e São Fernando apresentaram um efluente final com qualidade sanitária atendendo aos padrões da OMS (2006), para reúso irrestrito, E. coli ≤ 10⁵ NMP/100 mL e ≤ 1 ovo de helminto/L. Dessa forma, percebe-se que a água de reúso apresentou qualidade satisfatória para irrigação de plantas forrageiras, madeiras, leguminosas e oleaginosas.

2.4.2.4. Tratamento de esgoto para Reúso Urbano e Industrial

Em 2021 foi publicado um artigo com Qualis CAPES B1, com a pesquisa de um sistema de tratamento de esgoto alternativo para esgoto sanitário da cidade de Campina Grande-PB, visando produzir água adequada ao reúso urbano não potável. Os resultados obtidos demonstraram que o sistema removeu quase 100% dos indicadores de contaminação fecal, cerca de 90% da DQO, dentre outros. Quando comparado aos parâmetros da legislação vigente, o efluente se adequa ao reúso urbano, podendo ser utilizado na lavagem de carros, praças, feiras livres, calçadas, pátios, pisos; descarga de vaso sanitário; construção civil; paisagismo; irrigação de jardins; e outros. Este tipo de iniciativa pode diminuir o uso de recursos hídricos de melhor qualidade, aumentando a disponibilidade hídrica para o desenvolvimento da região.

Início / Arquivos / v. 12 n. 7 (2021): Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais - Jul 2021 / Tecnologia, Modelagem e Geoprocessamento

MUNICIPAL SEWAGE TREATMENT FOR NON-POTABLE URBAN REUSE IN THE BRAZILIAN SEMIARID

Rodrigo de Andrade Barbosa

Instituto Nacional do Semiárido-INSA/Pesquisador

<http://orcid.org/0000-0002-0499-2559>

Adrianus Van Haandel

Universidade Federal de Campina Grande/Professor

Mateus Cunha Mayer

Instituto Nacional do Semiárido-INSA/Pesquisador

<http://orcid.org/0000-0002-4587-0883>

Silvânia Lucas dos Santos

Universidade Federal do Rio Grande do Norte-UFRN/Professora Adjunta

George Rodrigues Lambais

Instituto Nacional do Semiárido-INSA/Pesquisador

<http://orcid.org/0000-0001-9141-7466>

Mônica Tejo Cavalcanti

Instituto Nacional do Semiárido-INSA/Pesquisador

Figura 52 - Artigo resultante da pesquisa de tratamento de esgoto para reúso urbano não potável.

2.4.2. Reuso de Águas no Semiárido Brasileiro

A utilização de águas residuárias na agricultura é uma alternativa para o controle da poluição do sistema água-solo-atmosfera, disponibilização de água, fontes de nutrientes essenciais para diversas culturas e consequentemente aumento da produção agrícola. Entretanto, para que isso possa se tornar uma prática viável, é preciso aperfeiçoar as técnicas de tratamento, aplicação e manejo de efluentes (CONDÉ et al., 2012).

Esse processo é essencial para que haja segurança hídrica, alimentar e energética, o que permite a fixação do homem ao campo e leva ao desenvolvimento sustentável a nível local e regional. As três espécies de palma forrageira apresentada aqui nessa cartilha técnica tem grande potencial e expressividade alimentar no setor da pecuária bem como no cenário da segurança forrageira como suporte forrageiro para os animais sem pastejo ou com pouca disponibilidade de alimento, Figura 53 A-B-C.

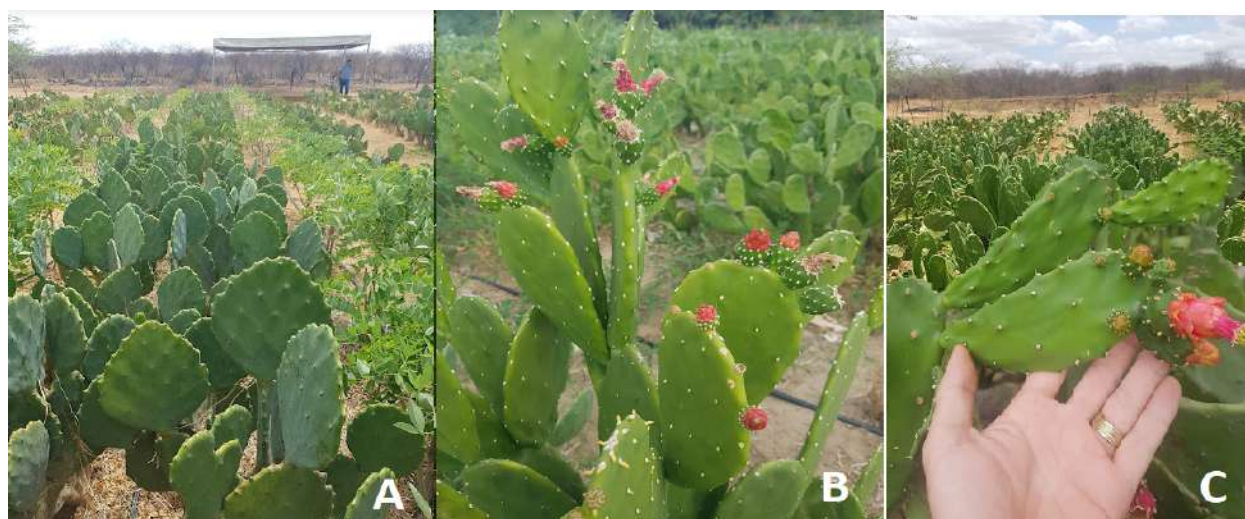


Figura 53 - Palma Orelha de elefante (A), baiana (B) e miúda (C) cultivadas nas unidades de pesquisa do INSA nos municípios de São Fernando e Frei Martinho-PB. Fonte: Mesquita et al. (2022)

Entre as principais espécies de palma forrageira de importância nutricional para ruminantes e econômica, destacam-se a Palma Orelha de Elefante Mexicana (*Opuntia stricta* Haw), Palma Miúda ou Doce (*Nopalea cochenillifera* Salm Dyck) e a Palma Baiana, Mão-de-Moça ou Ipa Sertânia (*Nopalea cochenillifera* Salm Dyck). A palma forrageira representa grande parte dos alimentos que compõem a dieta dos ruminantes no período de estiagem em muitas partes do semiárido no Nordeste brasileiro,

principalmente no Seridó Potiguar, no município de São Fernando-RN e Seridó oriental Paraibano e na Mesorregião da Borborema do Estado da Paraíba.

A importância dessa cultura na pecuária do Nordeste com a utilização dessas espécies de palma com suporte forrageiro, com boa adaptabilidade aos diversos climas e tipos de solos e com resistência a pragas, torna uma excelente escolha para poder inserir uma sistema de cultivo de plantas com metabolismo melhorado geneticamente e de fundamental para a convivência com o semiárido. Seu cultivo possibilita diminuição da pressão de pastejo em áreas da Caatinga e auxilia na conservação do solo por meio do combate à erosão, assegurando a resiliência do meio natural e preservação dos seus recursos.

O Brasil é o maior produtor mundial de palma forrageira, cultivada basicamente no semiárido nordestino. Estima-se que existam cerca de 500 mil hectares de palma forrageira no Nordeste, distribuídos nos estados de Pernambuco, Paraíba, Alagoas, Rio Grande do Norte e Bahia, Figura 54. A palma forrageira foi introduzida no Brasil no final do século XIX com o objetivo de produção de um corante, sendo depois descoberta sua vocação para alimentação animal. Nesse sentido, a palma forrageira torna-se um dos principais alimentos de várias importantes bacias leiteiras no Nordeste (PEREIRA & LOPES, 2013). Essas informações mostram que a palma é bastante difundida no nordeste brasileiro, principalmente para a alimentação animal.

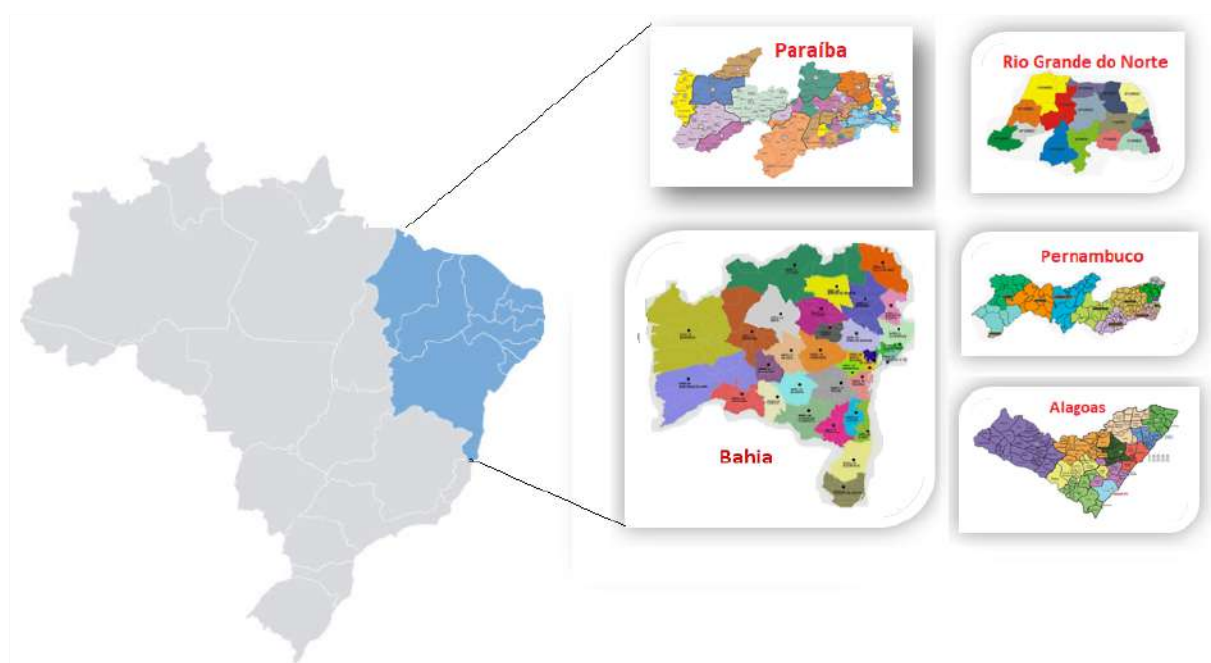


Figura 54 - Principais Estados produtores de palma forrageira no Brasil resistente a cochonilha-do-carmim. Fonte: Mesquita et al. (2022).

Vários municípios estão sendo beneficiados com a produção de raquetes e inclusive o município de São Fernando-RN, onde vem-se destacando anualmente na produção e distribuição de raquetes de palma forrageira como alimento estratégico para os ruminantes no Semiárido brasileiro, por apresentar elevado potencial de produção de fitomassa, ser persistente à seca, rústica, de fácil propagação, longa e de alta eficiência de uso de água. O município de Frei Martinho, Curimataú Seridó paraibano, sedia todo ano, um Dia de Campo com o tema “Palma e outras forrageiras consorciadas e irrigadas com água de reuso”. O evento é fruto do Projeto “Segurança Forrageira e Produção Madeireira em Bases Agroecológicas no Semiárido Brasileiro”, financiado pelo o Banco do Nordeste com apoio técnico do INSA/MCTI e da Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa (Fundep) como se ver na Figura 55.



Figura 55 - Dia de campo para distribuição das raquetes de palmas no município de Fúsoi Martinho-PB. Fonte: Mesquita et al. (2022)

O município vem se destacando com elevadas quantidades de palma consorciada por hectare.ano⁻¹. Além disso, informações sobre a produção de mudas, cultivo, colheita e utilização da palma são constantemente levadas aos produtores mediante eventos de âmbito científico ou encontros, como o Dia de Campo organizado pelo gabinete da palma, Figura 56, fortalecendo assim, a difusão do conhecimento com novas tecnologias de manejo de solo e da água de reuso agrícola, informações da qualidade sanitária do reuso agrícola produzido.



Figura 56 - Dia de campo com agricultores locais sobre estudo da fertilidade do solo ilustrado em um perfil de solo, irrigação do solo, manejo do solo e da água com reuso agrícola no município de São Fernando-RN. Fonte: Mesquita et al. (2022)

O uso da irrigação com reuso agrícola para produção de palma forrageira em São Fernando-RN pelos produtores locais facilita o estabelecimento da cultura não só no em São Fernando-RN como em municípios vizinhos como a leste, a cidade de Caicó, a oeste Jardim de Piranhas, ao norte Jucurutu e ao sul Timbaúba dos Batistas.

A fertilidade do solo associada ao uso de efluentes domésticos tratados poderá ser eficaz como fonte natural de nutrientes ou biofertilizante ao solo se realizada de maneira adequada, promovendo através da interação solo-efluente-planta, a preservação do meio ambiente e o desenvolvimento sustentável da região semiárida. Os efeitos da aplicação do reuso agrícola ou efluente doméstico, efluente municipais ou industriais nas propriedades físicas e químicas do solo só são pronunciados após longo período de aplicação, pelos parâmetros que definem sua composição física e química, pelas condições de clima e pelo tipo de solo, Figura 57.



Figura 57 - Ilustração do perfil de um solo da unidade de tratamento de reuso do INSA, no município de São Fernando-RN. Fonte: Mesquita et al. (2022).

Com base na Figura 57, pode-se perceber que foram realizados vários estudos no perfil do solo para entender sua composição e complexidade de íons na solução do solo e várias outras coletas de solo para determinação da caracterização física desse solo.

Paralelo a este estudo da fertilidade do solo, foi feito também o monitoramento do solo quanto aos processos cromatográficos de análise qualitativa do solo como instrumento entender a composição do solo de forma integral por meio de uma única análise, ou seja, através de estudos de hologramas ou Metodologia da cromatografia de PFEIFFER.

O método da CP se difere dos métodos de análise convencionais ou método analítico, porque este método é um instrumento tecnológico de fácil acesso, técnica rápida, de fácil assimilação e execução, barato e viável com grande aplicabilidade para qualquer pessoa, estudantes, profissionais e até mesmo agricultores, pois a CP esse instrumento qualitativo por meio da reação da solução NaOH 1% com o solo, dispersa as partículas e substâncias fundamentais que compõe a amostra e imprime por meio da absorção em papel filtro específico juntamente com uma solução de AgNO₃ 0,5% uma imagem revelada da biodiversidade e sua inter-relação.

Neste estudo especificamente foi utilizado o método da cromatografia de papel circular ou plana dentre os mais variados tipos de análises cromatográficas existentes para o estudo da fertilidade do solo em sua forma integral nas áreas de reuso agrícola com palma forrageira, Figura 58.

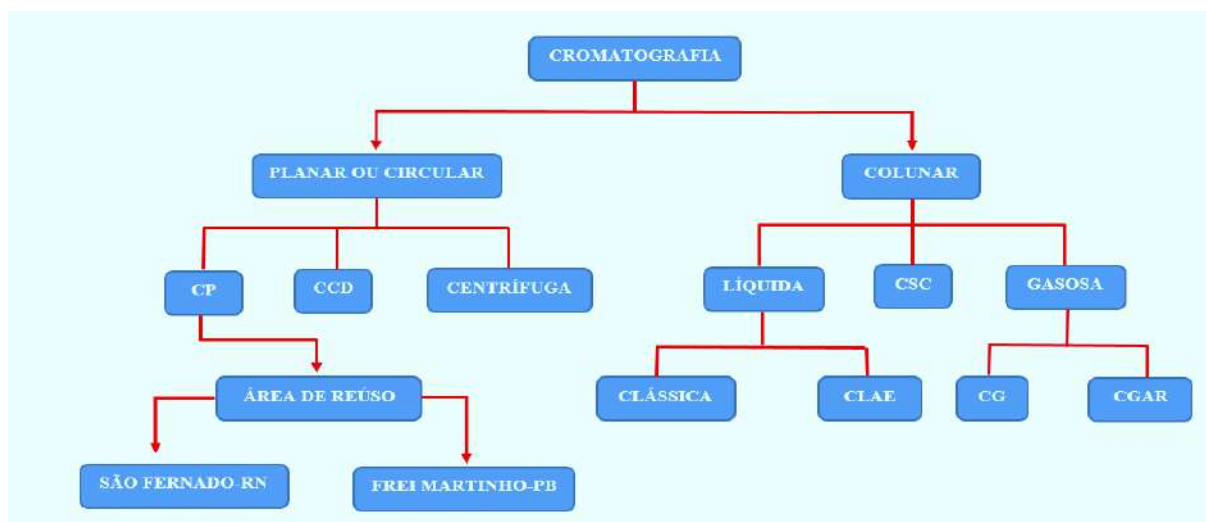


Figura 58 - Representação esquemática dos diferentes tipos de cromatografia. Fonte: Mesquita et al. (2022).

Para analisar os resultados, cada holograma foi dividido em zonas (do centro à extremidade) e a ligação entre zonas (abrupta ou gradativa), como exemplificado na Figura 58. Os cromatogramas da área experimental apresentaram melhor dinâmica em suas zonas no decorrer da utilização do reuso agrícola em função da época de estudo, sendo que foi identificado um avanço expressivo na qualidade do solo (fertilidade do solo) principalmente nas épocas secas e de inverno com a utilização do reuso agrícola sob cultivo de palma forrageira, Figura 59.

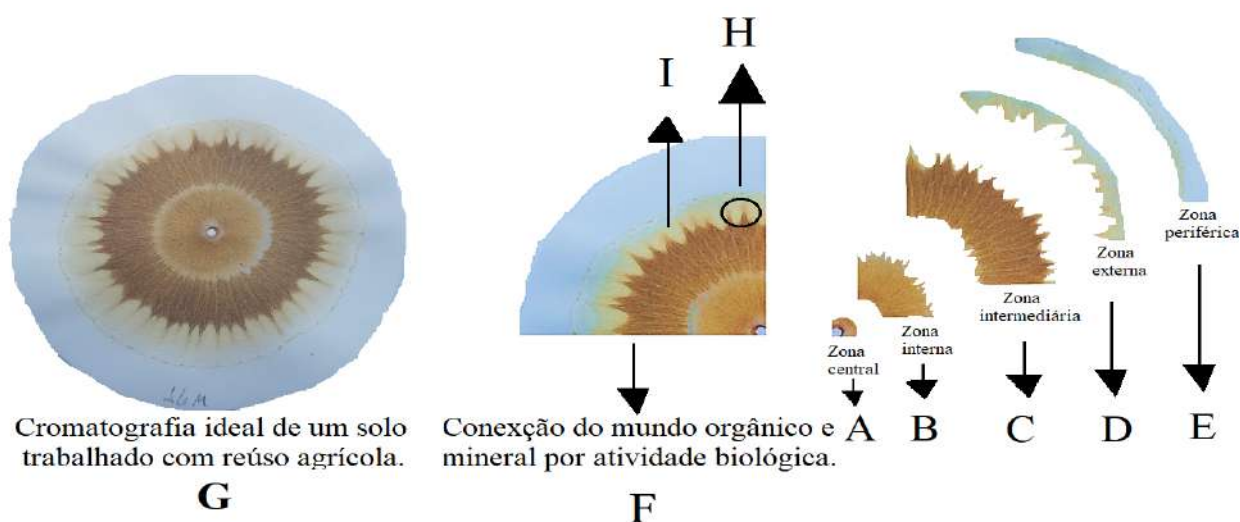


Figura 59 - Exemplo de divisão em zonas no cromatograma. A: Zona Central (ZC); B: Zona Interna (ZI); C: Zona Intermédia (ZI); D: Zona Externa (ZE); E: Zona Periférica (ZP), para anotações; F: indica a ligação entre zonas; G: figura de um cromatograma de um solo saudável; H explosão em nuvem, indica disponibilidade de nutrientes; I são os radiais, ligados à diversidade e complexidade enzimática e frações húmicas. Fonte: Mesquita et al. (2022)

A saúde do solo avaliado qualitativamente pela cromatografia, é evidenciado pela Figura 60, onde foram obtidos ou avaliados os cromatogramas da área experimental com palma e sem o reuso agrícola na época seca (Tempo 0), o solo da área com reuso agrícola e na época seca (Tempo 1) e por fim, as parcelas de palma forrageira testadas na época de inverno e com o reuso agrícola (Tempo 2), notadamente no município, São Fernando-RN.

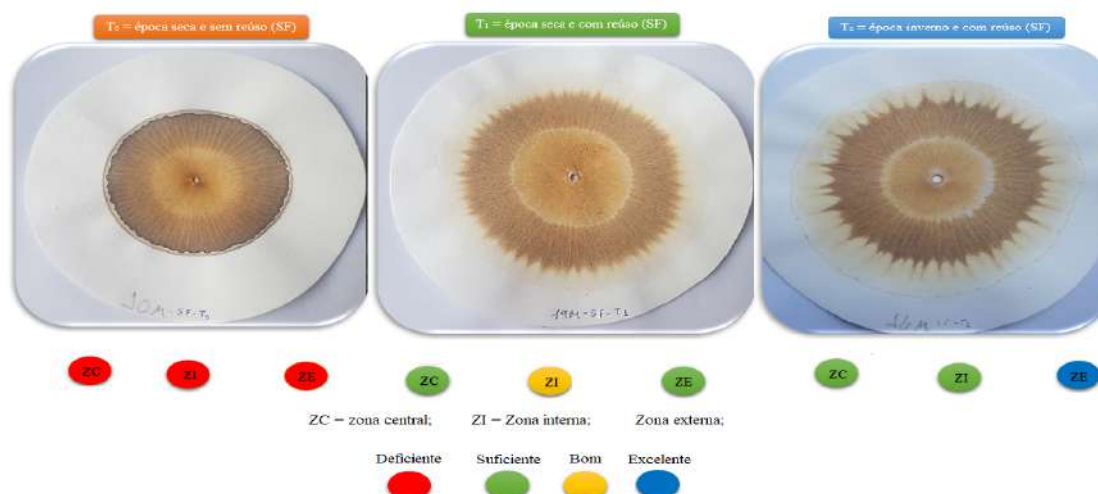


Figura 60 - Cromatogramas referente a área de reúso agrícola com palma forrageira e consorciada com leguminosas no município de São Fernando-RN. Diferentes zonas de estudos, a ZC (zona central), ZI (zona interna), ZP (zona intermediária) e ZE (zona externa), cor vermelha: solo com baixa qualidade; cor amarela: solo com qualidade suficiente e cor azul: solo com boa qualidade.

Com vista para o município de Frei Martinho sobre a qualidade do solo avaliado pela cromatografia, podemos inferir que as unidades de reúso testadas na época seca (T₁) e sem o manejo do efluente doméstico tratado, as ZC, ZI e ZE foram comprometidas quanto aos aspectos físicos, químicos e biológicos do solo, Figura 61. Indicando que essas zonas apresentaram coloração vermelha, dando-lhes indicação de um solo pobre, sem vida e sem atividade microbiana, refletindo numa má qualidade nutricional do ponto de vista da fertilidade do solo.

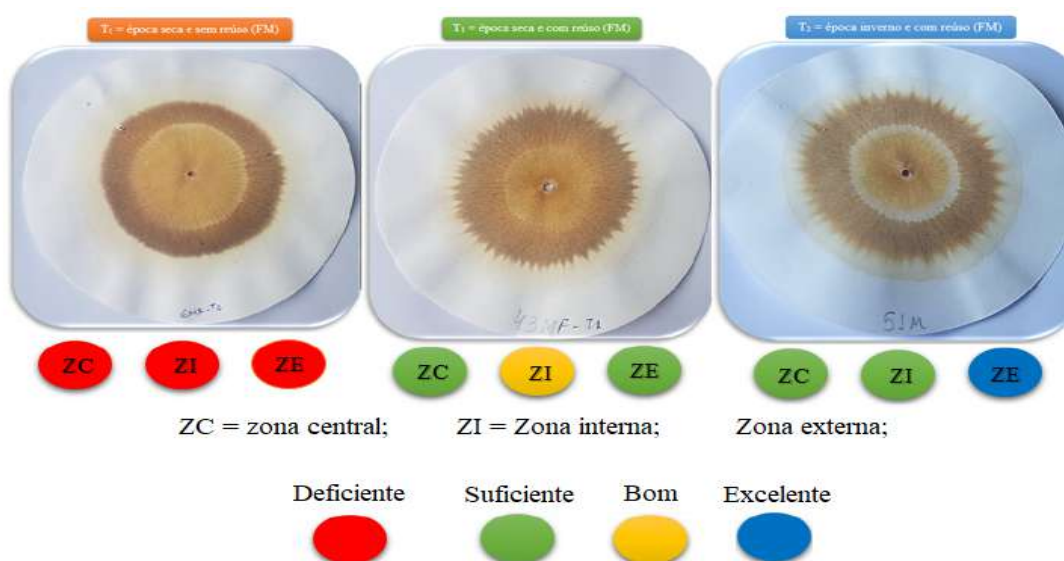


Figura 61 - Cromatogramas referente a área de reúso agrícola com palma forrageira e consorciada com leguminosas no município de Frei Martinho-PB. Diferentes zonas de estudos, a ZC (zona central), ZI

(zona interna), ZP (zona intermediária) e ZE (zona externa), cor vermelho: solo com baixa qualidade; cor amarela: solo com qualidade suficiente e cor azul: solo com boa qualidade.

Por outro lado, em relação aos cromatogramas dos solos das épocas T1 e T2, todas as zonas (ZC, ZI e ZE) apresentaram condições satisfatórias na qualidade do solo relacionado às propriedades físicas, químicas e enzimáticas do solo, com expressividade para época de inverno (T2), onde no geral apresentaram categoria suficiente (verde), bom (amarelo) e excelente (azul), sendo que essas parcelas receberam água de irrigação com reuso agrícola, Figura 61.

2.5. Solos e Mineralogia

Nesta área de pesquisa foram desenvolvidas as atividades de caracterização morfológica, física, química, mineralógica e microbiológica de solos do Semiárido brasileiro (SAB). Essas atividades foram realizadas no âmbito dos seguintes subprojetos: **“Efeitos da mudança de uso da terra nos atributos físicos de solos na microrregião do Cariri”**; **“Atributos químicos de solos sob diferentes usos na microrregião do Cariri paraibano”**; **“Indicadores microbiológicos de qualidade em solos do semiárido brasileiro”**; **“Dinâmica da matéria orgânica e metais pesados em solos de referência e sob desertificação no Semiárido brasileiro”**; **“Relações entre pedogênese, mineralogia dos solos e serviços ecossistêmicos em paisagens sob diferentes usos no semiárido brasileiro”**, e, **“Estudo da fertilidade do solo avaliado pelo desempenho da palma forrageira consorciada com espécies leguminosas utilizando água de reuso para fins madeireiros e forrageiros no Semiárido Brasileiro”**. As principais atividades e resultados alcançados estão sintetizados a seguir.

2.5.1. Pedogênese de Solos em Áreas Susceptíveis à Degradação nos Cariris (PB) e Seridó (PB e RN)

Salvo alguns estudos isolados, grande parte da legenda de solos da microrregião do Seridó (PB e RN) e dos Cariris (PB) ainda consta de nomenclaturas e termos em desuso, constantes predominantemente em levantamentos pedológicos da década 70-80. Esse cenário tem inviabilizado o desenvolvimento de estudos que buscam identificar as relações existentes entre processos pedogenéticos específicos e a susceptibilidade desses solos à degradação, o que contribuiria sobremaneira para subsidiar intervenções e políticas públicas que atenuem e/ou reverta a degradação em núcleos de desertificação do SAB.

Nessa pesquisa foram atualizadas as classes de solos das unidades de mapeamento dos estados da Paraíba e Rio Grande do Norte, no qual foram posteriormente sobrepostas com áreas fortemente degradadas (AFD), Figura 62. Nossos resultados mostraram que áreas degradadas estão predominantemente

associadas com Luvisolos Háplicos Pálicos abruptos e Neossolos Litólicos Eutróficos típicos e fragmentários no Seridó e com Luvisolos Crômicos Órticos típicos e vertissólicos no Cariri. O predomínio da agropecuária na maioria das AFD confirmou a forte pressão antrópica (antrossolização) sobre o meio ambiente, no qual podem instaurar e/ou acelerar a erosão, salinização, sodificação e solodização, Figura 63. Como consequência tem-se perdas de solos, de sua qualidade física e química e assoreamento de corpos hídricos. Entretanto, alguns atributos de ocorrência natural tornam os solos naturalmente susceptíveis à degradação, notadamente a mudança textural abrupta nos Luvisolos e Planossolos.

É Importante ressaltar que as relações entre processos pedogenéticos e degradação das terras foram compreendidas somente com a avaliação dos solos em níveis categóricos mais elevados (subgrupo), reforçando assim a necessidade de estudos em maiores profundidades, (perfis de solos), em solos de referência, para se entender e compreender melhor a magnitude das alterações antrópicas no SAB.

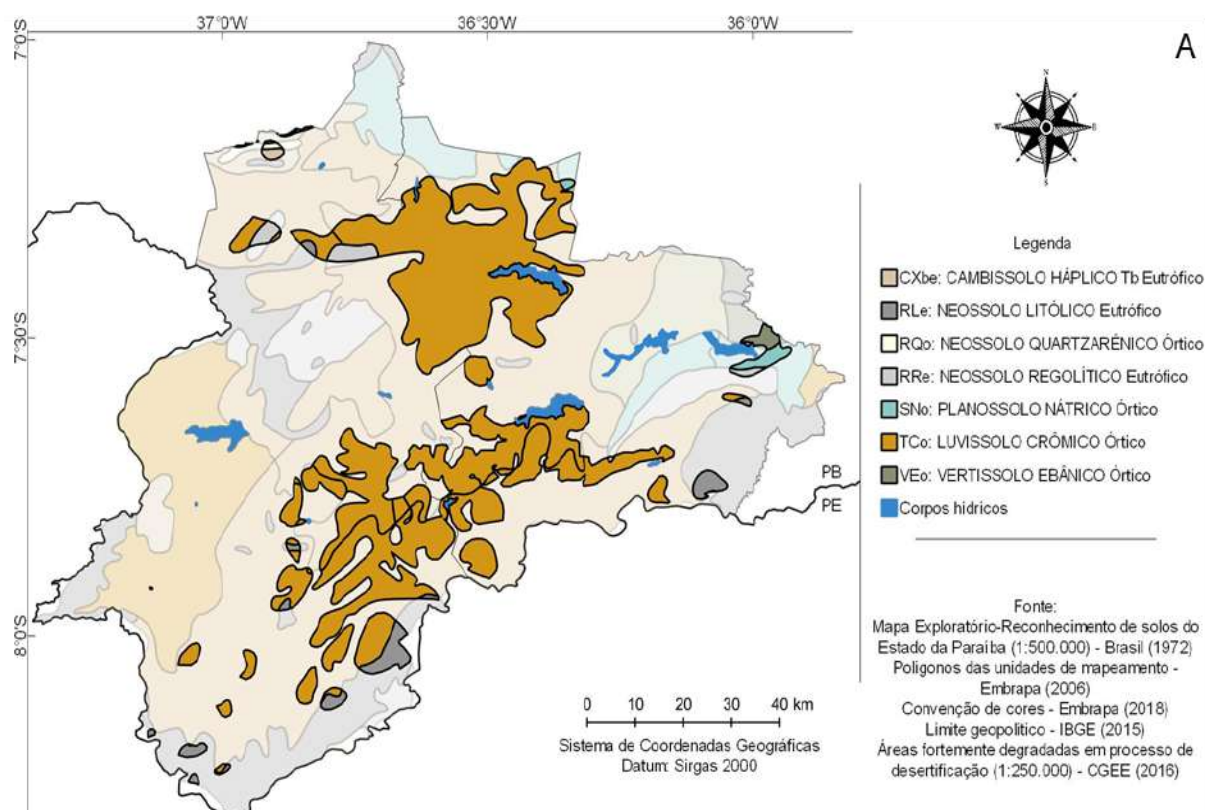


Figura 62 - Unidades de levantamento de solos sobrepostas às áreas fortemente degradadas na microrregião do Cariri (PB).

B

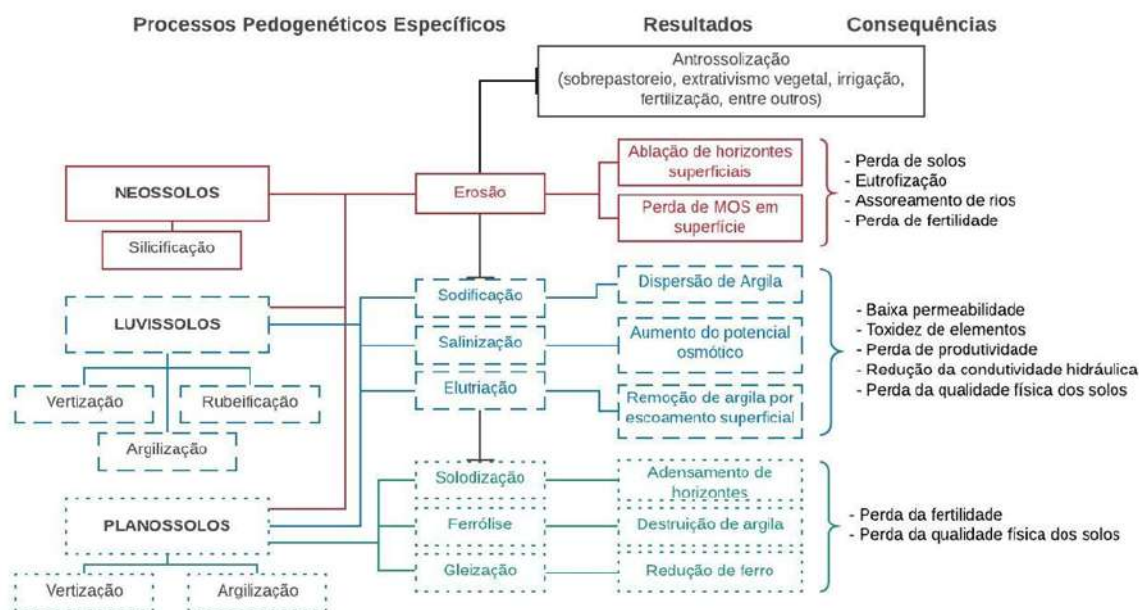


Figura 63 - Processos pedogenéticos específicos de ocorrência nos solos da microrregião do Seridó (RN e PB) e Cariri, região semiárida brasileira.

2.5.2. Atributos dos Solos em Paisagens Representativas do Semiárido Brasileiro

A retirada da vegetação seguida de práticas de manejo inadequadas tem promovido a degradação dos solos no SAB. Como consequência, tem sido reportado o aumento da vulnerabilidade dos agricultores familiares locais às variações climáticas e a desertificação. Nessa pesquisa avaliamos os efeitos da degradação dos solos sob Caatinga Densa (CD) e esparsa com solo exposto (CE) Figura 64, consideradas por vários estudiosos como paisagens representativas do SAB. Nessas áreas, amostras da camada superficial (0-20) foram analisadas quanto aos atributos físicos, químicos e microbiológicos.

Nossos resultados confirmam os processos erosivos na CE removeram a camada superficial do solo, promovendo a exposição do saprólito em superfície. Essa camada é extremamente dura e apresenta drenagem imperfeita, baixos teores de argila e de nutrientes e teores elevados de sódio, o que contribui para a lenta regeneração da vegetação. O estoque de carbono e a atividade microbiana nessa área foram

significativamente reduzidos, com impactos diretos na emissão de carbono para atmosfera e liberação de nutrientes às plantas.

Importante também dessa pesquisa foi a constatação de que a degradação promove perdas de serviços ecossistêmicos de suporte (ciclagem de nutriente e produção primária) e de regulação (controle da erosão e regulação do clima), com impactos diretos a regeneração da vegetação de Caatinga e, por conseguinte, na recuperação da qualidade física e química dos solos e reincorporação dessas áreas a atividade produtiva. Nesse sentido, esses resultados podem ser utilizados para a compreensão da dinâmica de paisagens de baixa complexidade (elevada degradação) no SAB, bem como, contribuir para a adoção de estratégias de restabelecimento da capacidade produtiva de extensas áreas degradadas e/ou desertificadas no SAB.

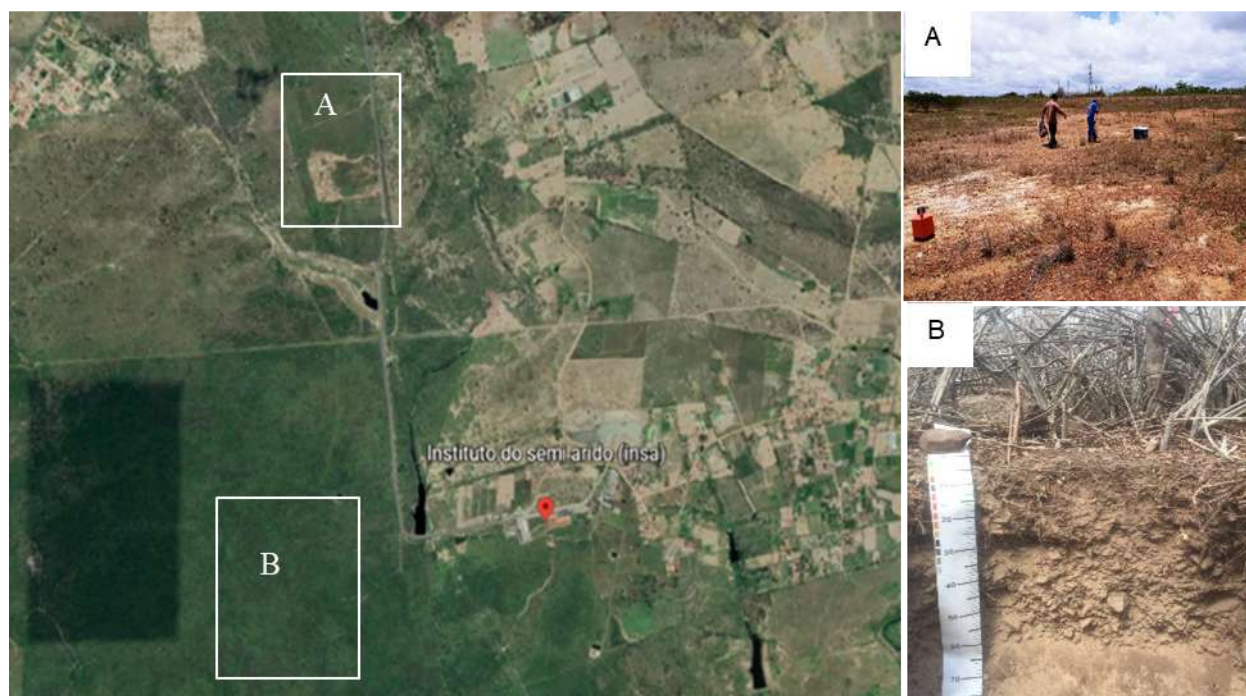


Figura 64 - Estação Experimental Ignácio Salcedo do Instituto Nacional do Semiárido, Campina Grande – PB. A) Área com solos degradados com vegetação de Caatinga esparsa; B) área preservada com solos sob vegetação de Caatinga densa (detalhe: agregados do solo).

2.5.3. Variabilidade espacial dos atributos de solos nos Cariris Paraibano

Os núcleos de desertificação (ND) no SAB são locais onde a perda da biodiversidade e a degradação dos solos atingiram níveis irreversíveis. Prévios estudos realizados no ND dos Cariris Velhos (PB) têm enfatizado a perda de serviços

ecossistêmicos providos pelos solos devido principalmente a utilização da terra acima de sua capacidade de suporte e do manejo inadequado da terra, o que tem aumentado a vulnerabilidade às mudanças climáticas dos agricultores familiares locais. Em parceria com a Universidade Federal da Paraíba (UFPB – Campus Areia), essa pesquisa avaliou a influência da degradação nos processos pedogenéticos e na variabilidade lateral dos atributos físicos, químicos e mineralógicos de solos degradados, Figura 65. Para isso foram estudados em detalhe (malha amostral) perfis de Luvisolos, Neossolos e Planossolos em áreas sob preservação (RPPN – São José dos Cordeiros) e intenso processo de degradação (São João do Cariri).

Em geral, os solos apresentaram (i) potencial para adsorver P em óxidos de ferro cristalinos e amorfos (rubeificação), lançando nova linha de investigação para conter o processo de eutrofização de corpos hídricos no SAB; (ii) apresentam considerável capacidade de retenção de água em horizontes subsuperficiais (argilização), fato esse importante para a manutenção das culturas em períodos de déficits hídricos comuns na região; (iii) apresentam naturalmente perdas de argila em superfície (elutriação), o que pode evoluir para processos erosivos em sulcos quando manejados de forma inadequada e/ou mantidos sem cobertura vegetal quando em relevo ondulado; (iv) naturalmente podem apresentar níveis elevados de Na^+ (sodização), principalmente devido ao intemperismo de minerais como plagioclásios.

Nossos dados mostraram que a degradação reduziu significativamente a fertilidade dos solos, notadamente devido às perdas de matéria orgânica do horizonte superficial. Essas perdas comprometeram diretamente a ciclagem de nutrientes nos sistemas, contribuindo sobremaneira para distrofia dos solos. A degradação também reduziu consideravelmente a capacidade dos solos em estocar carbono, o que implica em maiores emissões de CO_2 para a atmosfera. Por outro lado, nossos resultados corroboram estudos recentes que apontam que os solos sob Caatinga podem atuar como reservatório de carbono, com implicações diretas a regulação do clima do regional. Os solos na área com vegetação preservada também contribuem para a manutenção de serviços ecossistêmicos relacionados com produção primária, ciclagem de nutrientes, ciclo da água e controle de erosão.

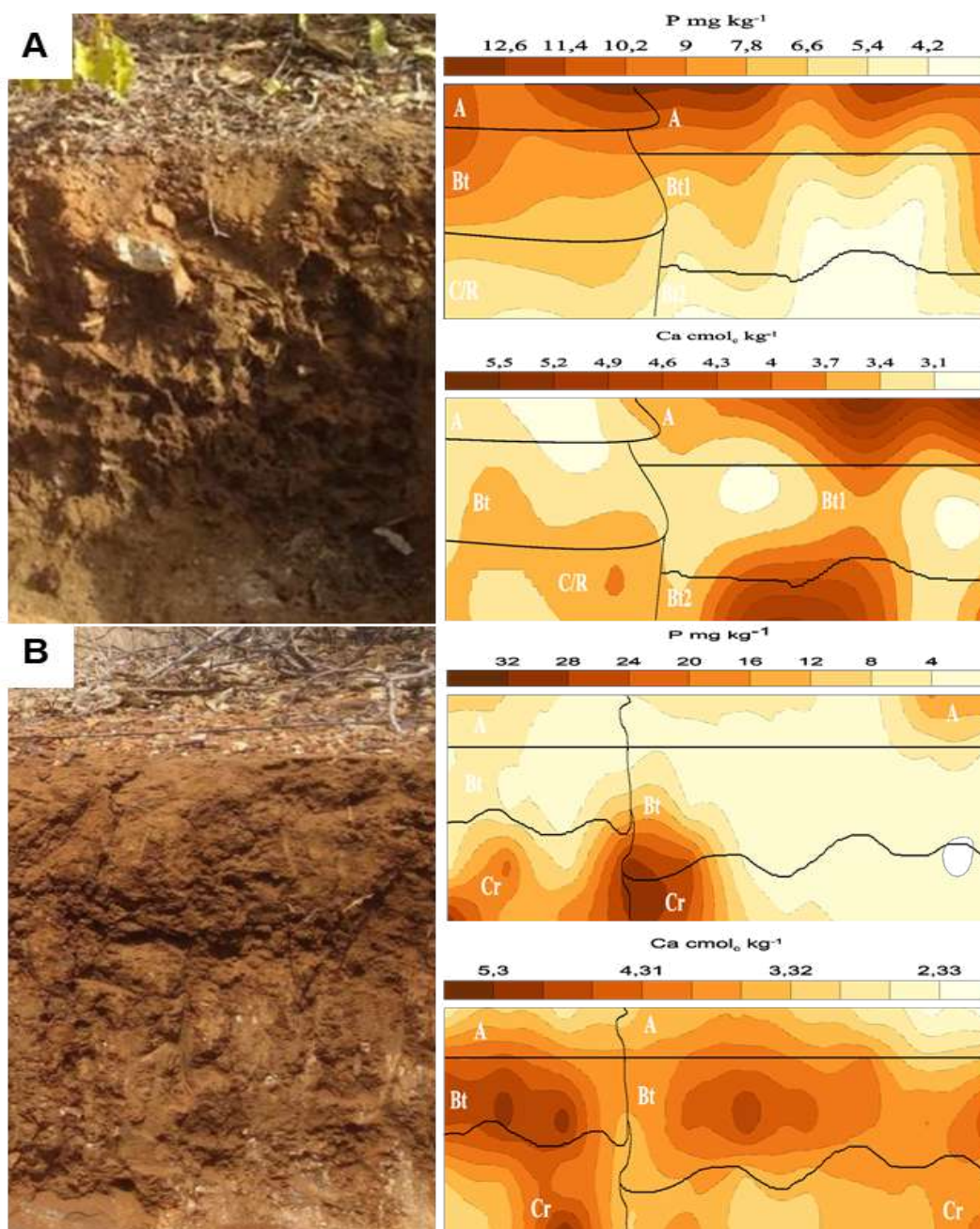


Figura 65 - Variabilidade lateral de P e Ca^{2+} (mapa de krigagem) Luvisolos sob área preservada (A) e degradada (B) no Núcleo de Desertificação Cariris Velhos. Adaptado de Freitas (2021).

2.5.4. Atributos Químicos de Solo Rizosférico sob Vegetação da Caatinga no Semiárido Brasileiro

A rizosfera é uma porção ativa do solo onde as reações biogeoquímicas atuantes podem influenciar uma série de processos em nível de ecossistema. A compreensão dos processos químicos do solo rizosférico de espécies nativas da

Caatinga pode contribuir sobremaneira para o debate atual sobre uso da terra, desertificação e revegetação de áreas degradadas no semiárido brasileiro.

O objetivo da pesquisa foi avaliar os atributos químicos do solo na rizosfera de algumas espécies de ampla ocorrência do bioma Caatinga no Semiárido Brasileiro. A pesquisa foi realizada em uma área de Reserva Legal na Estação Experimental Ignácio Hernan Salcedo do INSA, Figura 66. Nesta área ocorre vegetação de Caatinga com aproximadamente 40 anos de regeneração. A área abrange 300 ha, constituindo um core do bioma Caatinga, pois, possui um conjunto florístico que forma uma paisagem homogênea, reunindo as principais características fisionômicas desse bioma.

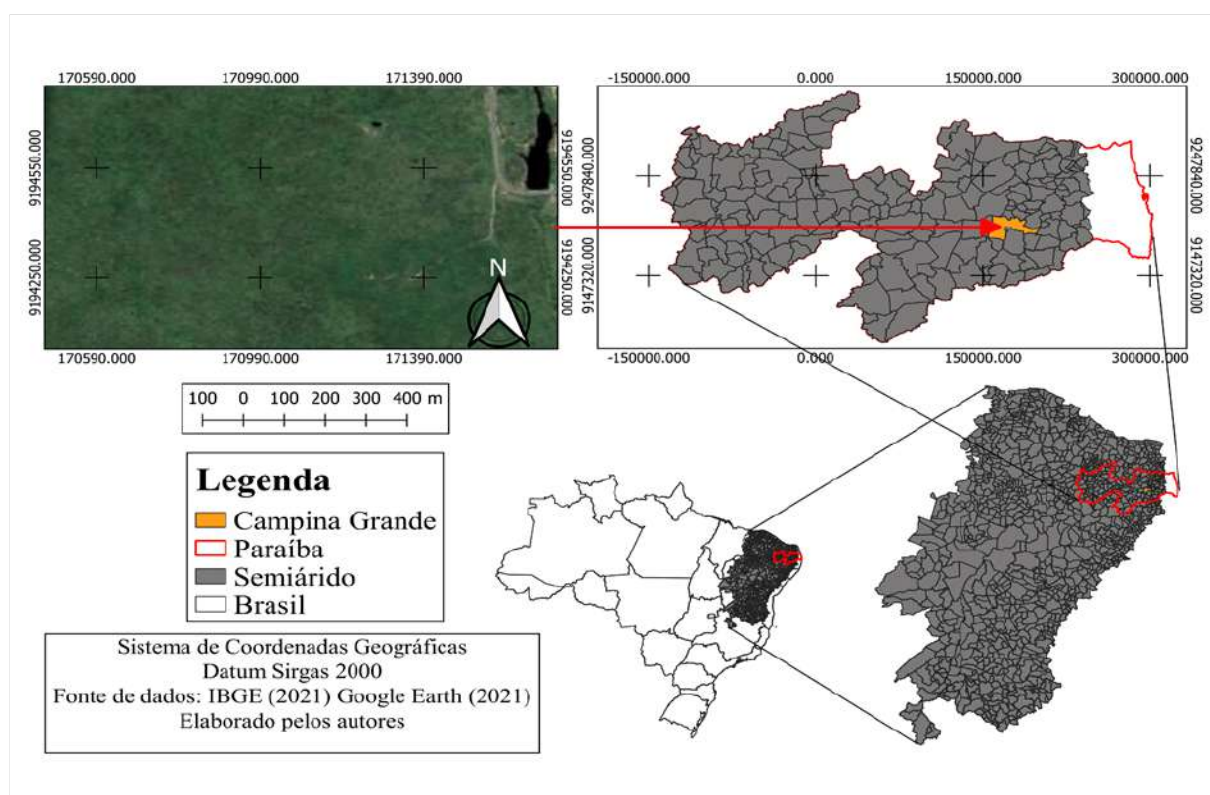


Figura 66 - Localização da área de estudo.

Foram selecionadas nove espécies de plantas de ampla ocorrência na Caatinga, Tabela 11, com 3 repetições, onde para cada repetição foram definidas plantas no mesmo estágio de desenvolvimento. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, e a amostragem foi realizada em uma área homogênea de 50m², com 27 pontos de coleta (unidades experimentais); em cada ponto foram retiradas 3 amostras

simples de solo da rizosfera, (camada de 0 a 20 cm), que constituíram uma amostra composta.

Tabela 11 - Espécies de plantas selecionadas para pesquisa.

Nome comum	Nome científico	Família
angico	<i>Anadenanthera colubrina</i>	Leguminosae
catingueira	<i>Caesalpinia pyramidalis</i>	Leguminosae
pereiro	<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	Apocynaceae
joão mole	<i>Pisonia tomentosa</i>	Nyctaginaceae
marmeleiro	<i>Croton blanchetianus</i>	Euphorbiaceae
pata de vaca	<i>Bauhinia cheilantha</i>	Leguminosae
facheiro	<i>Pilosocereus pachycladus</i>	Cactaceae
aroeira	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Anacardiaceae
amburana	<i>Amburana cearensis</i>	Leguminosae

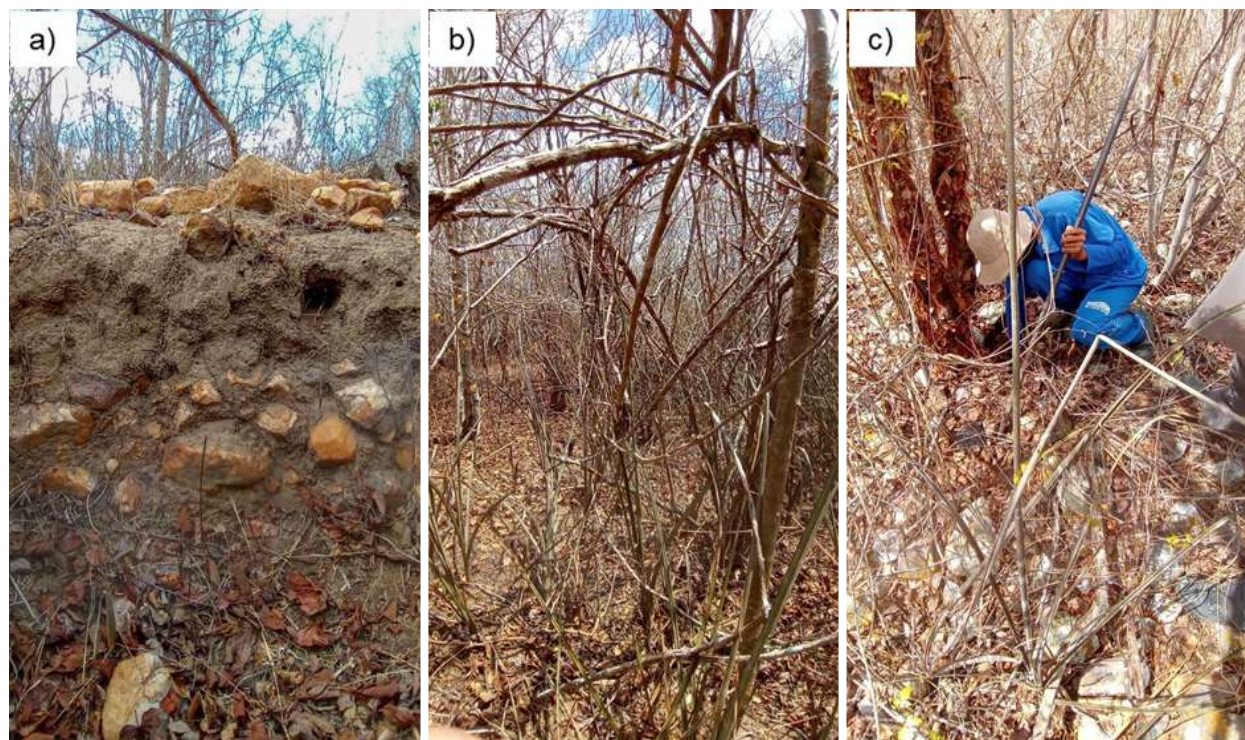


Figura 67 - a) Perfil de Neossolo Litólico ocorrente na área estudada; b) Vegetação de Caatinga arbustiva densa predominante; c) Coleta de amostras na rizosfera das espécies de plantas selecionadas para a pesquisa.

Foram avaliados os seguintes parâmetros: acidez ativa ($\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$), acidez potencial ($\text{H}+\text{Al}$), condutividade elétrica (CE), teores disponíveis de P, K e Na, teores trocáveis de Ca e Mg, enxofre total (ST), carbono total (CT), nitrogênio total (NT), carbono orgânico total (COT), estoque de carbono no solo (ECOT), relação C/N e matéria orgânica do solo (MOS).

Os macronutrientes, COT, NT e ECOT, foram significativamente mais elevados na rizosfera da amburana e João mole.

Os resultados mostram uma forte correlação positiva entre Ca^{2+} , Mg^{2+} , P e COT indica considerável contribuição da MOS na retenção desses elementos. A rizosfera do angico, catingueira, João mole e aroeira apresenta elevada sodicidade a qual está relacionada ao intemperismo mineral. A relação C/N indica provável equilíbrio entre mineralização e imobilização de N no angico, aroeira, João mole e amburana, enquanto que a imobilização de N predomina na catingueira, marmeleiro e pereiro.

Assim, conclui-se que as espécies de plantas Caatinga possuem características que afetam os atributos químicos da sua rizosfera. A fertilidade do solo de áreas em recuperação depende fortemente da ciclagem de nutrientes, sendo que as espécies que fornecem maior aporte de material orgânico ao solo têm sua rizosfera com atributos químicos de solos mais favoráveis ao desenvolvimento das plantas.

2.5.5. Relação Solo-Paisagem em Brejo de Altitude no Semiárido Paraibano

Os Brejos de Altitude (BA) são ambientes com características pedológicas anômalas na paisagem do SAB. O Pico do Jabre é um dos principais BA do SAB, sendo um dos encaves alto-montano subúmido de Mata Atlântica mais preservados do estado da Paraíba. Logo, o entendimento das relações solo-paisagem no Pico do Jabre pode certamente contribuir para o entendimento dos mecanismos de reincorporação de solos degradados às atividades agrícolas e/ou recuperação da vegetação em extensas áreas com solo exposto no SAB.

Em parceria com a Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), foi realizada a relação solo-paisagem no Parque Estadual Pico do Jabre-PB utilizando-se de técnicas de cartografia geomorfológica com extração de dados morfométricos a partir de dados de elevação do sistema TOPODATA. Em uma sequência de aproximadamente 2,5 km foram analisados solos seguindo as variações de vegetação e relevo. Os resultados confirmaram que os solos estão distribuídos em catena, numa mesma superfície geomórfica, o que evidencia processos pedogenéticos associados. Os solos foram classificados como Organossolo Fólico (interflúvio), Argissolo

Vermelho-Amarelo (meia encosta), Cambissolo Háplico (encosta) e Neossolo Litólico (sopé), Figura 68. Essa distribuição dos solos obedece principalmente a um gradiente fitofisionômico, onde solos orgânicos e rasos ocorrem sob vegetação herbácea rupestre, solos profundos sob Floresta Estacional Montana e solos coluviais sob Caatinga hiperxerófila. A concatenação dos solos indica que alterações na paisagem podem ter implicações nos demais solos da sequência, principalmente no que se refere a fluxos hídricos superficiais e subsuperficiais. Isso reforça a necessidade de preservação desses locais onde os sistemas pedológicos encontram-se interligados com a fitofisionomia e geomorfologia local, com ganhos consideráveis à preservação da biodiversidade e manutenção dos recursos naturais.

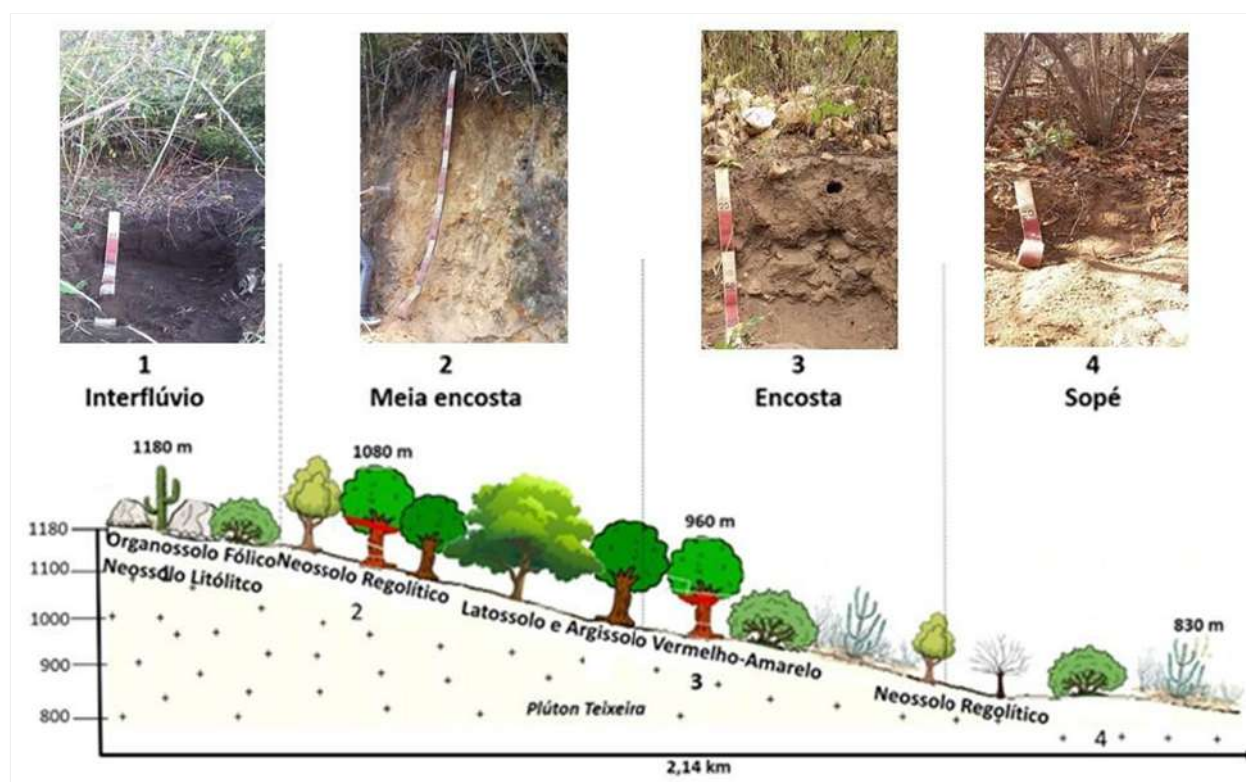


Figura 68 - Topossequência de solos no Pico do Jabre – PB.

2.5.6. Caracterização Pedológica de Solos de Campos Experimentais de Palma no SAB

Essa pesquisa interdisciplinar vem sendo conduzida pelos Núcleos de Solos e Mineralogia e Produção Vegetal do INSA em colaboração com a Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Essa ação teve como objetivo classificar e caracterizar os atributos

físicos, químicos e mineralógicos de solos sob palma forrageira nos estados da Paraíba e Rio Grande do Norte.

Nas unidades experimentais de palma forrageira ocorrem solos com ampla ocorrência nos estados da Paraíba e Rio Grande do Norte, tais como Neossolos (Litólicos, Regolíticos e Flúvicos) e Planossolos Háplicos, Figura 69. Nossos dados têm mostrado que esses solos apresentam características químicas favoráveis para o crescimento da maioria das culturas da região. Entretanto, a susceptibilidade a processos erosivos e a salinização/sodificação devem ser considerados no momento da escolha dos sistemas de manejo. Além do aumento do volume de dados pedológicos, informações essas ainda pouco disponíveis nesse nível de detalhe para a região, essas informações subsidiarão os estudos que vêm sendo conduzidos pelo INSA e parceiros que buscam entender a relação entre os atributos e propriedades dos solos com a produtividade da palma forrageira e o comportamento dos solos frente aos sistemas de manejo adotados.

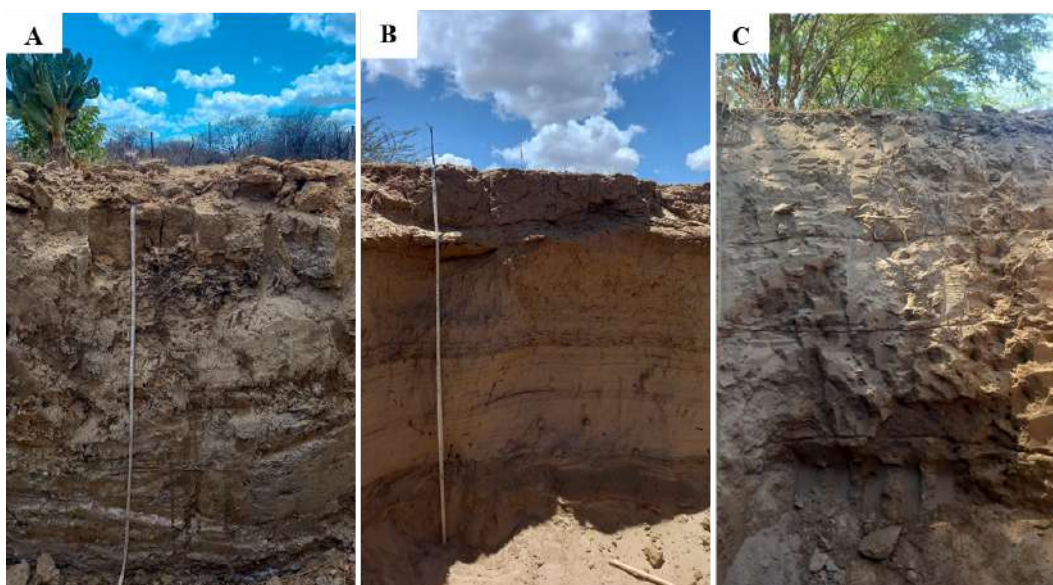


Figura 69 - Perfis de solos descritos em unidade de palma forrageira no semiárido brasileiro. A) Planossolo Háplico Eutrófico típico; B; C) Neossolo Flúvico Eutrófico típico.

2.5.7. Dinâmica da Matéria Orgânica e Metais Pesados em Solos de Referência e sob Desertificação no SAB

Neste estudo foram desenvolvidos modelos de elevação do terreno para seleção e abertura de nove perfis de solos de referência em três topossequências,

localizados em uma área de preservação na estação experimental do INSA, Campina Grande-PB, Brasil. Os perfis de solos foram abertos e descritos morfológicamente. Os solos foram classificados como Neossolos Litólicos, Figuras 70 A, B, D, F e H, Neossolos Regolíticos, Figuras 70 C e G) e Planossolos Háplicos Figuras 70 I e J. Os Neossolos Litólicos compreendem solos rasos, onde frequentemente a soma dos horizontes não ultrapassa 50 cm, estando integrados normalmente a relevos declivosos. Os Neossolos Regolíticos são poucos desenvolvidos, não hidromórficos e de textura geralmente arenosa, com alta erodibilidade, principalmente, em relevos com declives acentuados. Por sua vez, os Planossolos são caracterizados por horizonte subsuperficial B plânico, sendo este constituído por um alto teor de argila, argila dispersa, adensado, e estrutura bem desenvolvida (colunar, bloco-subangular ou bloco-angular) ou maciça. O horizonte B em contraste com o sobrejacente, Figura 70 A ou Figura 70 E, demonstra diferenciação por mudança textural abrupta ou por transição abrupta.

Simultaneamente à descrição morfológica foram coletadas amostras de solo em cada camada e/ou horizontes pedogenéticos dos perfis para estudo dos níveis de metais pesados de solos de referência do semiárido. As amostras de solo coletadas foram preparadas segundo os protocolos para determinação dos metais pesados. Foram realizadas, também, coletas de solo em torno dos perfis nas topossequências para avaliar a dinâmica da matéria orgânica (acúmulo e liberação de carbono). O acúmulo de carbono nos solos foi analisado por meio da realização do fracionamento físico da matéria orgânica, Figura 71, para a quantificação do carbono nas frações areia, silte e argila, e a liberação de carbono foi analisada pela emissão de CO₂ dos solos, Figura 72, utilizando uma câmara de solo LI-8100 (LI-COR Bioscience, Nebraska, EUA).

Os solos foram caracterizados quimicamente, por meio das determinações de pH (H₂O), P, K⁺, Na⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, MO, Al, H+Al, N e C, em parceria com a Universidade Federal de Alagoas, Figura 73; fisicamente, pela determinação da densidade do solo, densidade de partícula, porosidade, granulometria e argila dispersa em água, Figuras 74 A e B; mineralogicamente, por análise de difratometria de raio X para identificação dos principais minerais, Figura 75, e microbiologicamente, por determinação da

biomassa microbiana e respiração basal do solo, Figura 76. Em paralelo a caracterização química, física e microbiológica dos solos, também, foram avaliados pela cromatografia de papel, em parceria com outro grupo de pesquisa do INSA, a qual é destacada como metodologia inovadora e econômica para analisar solos, Figura 77. Os dados estão em análise e novas coletas serão realizadas para acompanhar quatro períodos distintos nos perfis em estudo para analisar o estoque de carbono e a emissão de CO_2 para a atmosfera e as propriedades químicas, físicas e microbiológicas. De modo geral, os resultados obtidos indicam alto potencial de estoque de carbono nos solos de referência.

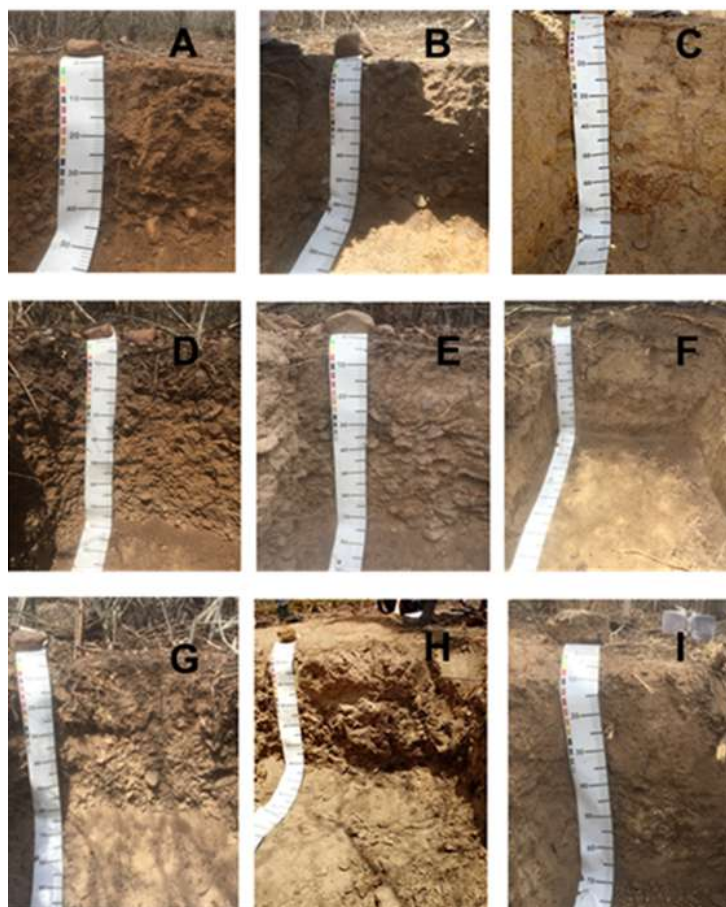


Figura 70 - Perfis altimétricos das topossequências avaliadas na Estação Experimental do INSA, Campina Grande – PB, para estudo da dinâmica da matéria orgânica e metais pesados.



Figura 71 - Realização da análise de fracionamento físico da matéria orgânica dos solos de referência em área de reserva da estação experimental do INSA, Campina Grande- PB, Brasil.



Figura 72 - Avaliação da emissão de carbono dos solos em área de reserva da estação experimental do INSA, Campina Grande- PB, Brasil.



Figura 73 - Realização das análises químicas dos solos de referência em área de reserva da estação experimental do INSA, Campina Grande- PB, Brasil.



Figura 74A- Realização das análises físicas dos solos de referência em área de reserva da estação experimental do INSA, Campina Grande- PB, Brasil.



Figura 74B - Realização das análises físicas dos solos de referência em área de reserva da estação experimental do INSA, Campina Grande- PB, Brasil.



Figura 75 - Realização de análises mineralógicas dos solos de referência em área de reserva da estação experimental do INSA, Campina Grande- PB, Brasil.



Figura 76 - Realização das análises microbiológicas de solos de referência em área de reserva da estação experimental do INSA, Campina Grande- PB, Brasil.



Figura 77 - Realização da análise de cromatografia de papel dos solos de referência em área de reserva da estação experimental do INSA, Campina Grande- PB, Brasil.

2.5.8. Atributos Químicos e Biológicos na Rizosfera de Espécies Nativas da Caatinga de Neossolo Litólico

O objetivo deste estudo foi avaliar se espécies nativas da Caatinga, localizadas em uma mata em regeneração, podem influenciar nas propriedades químicas e biológicas de um Neossolo Litólico.

O estudo foi realizado em parceria com a Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Foram realizadas duas coletas, sendo uma na estação chuvosa em julho de 2020 e outra na estação seca, em dezembro de 2020 na profundidade de 0-20cm, em

uma área de Caatinga em regeneração e em uma área degradada, ambas localizadas na Estação Experimental Prof. Ignácio Salcedo do Instituto Nacional do Semiárido, Figura 78. Na área de mata em regeneração foram escolhidas quatro espécies nativas, sendo três leguminosas (*Cenostigma pyramidale*, *Libidibia ferrea*, *Bauhinia forficata*) e uma espécie não leguminosa (*Aspidosperma pyrifolium*).

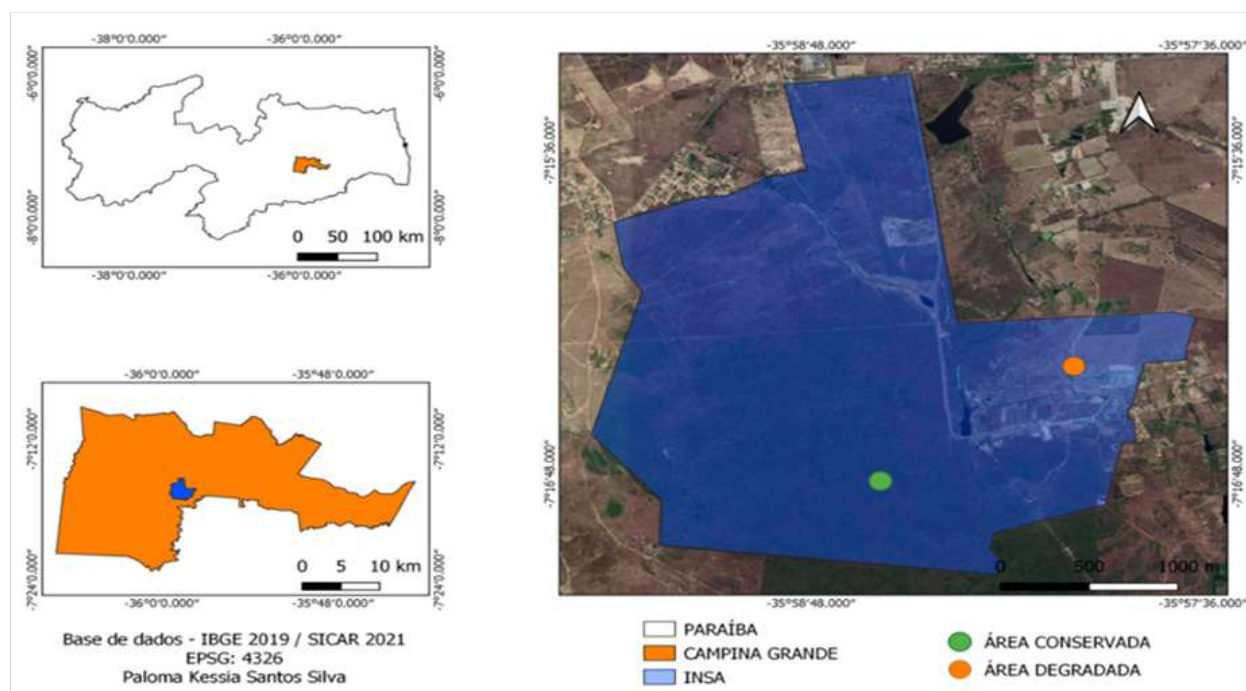


Figura 78 - Localização das áreas de estudo.

Foram realizadas análises físicas (granulometria, densidade) e químicas (COT; P; pH (H₂O); Ca²⁺; Mg²⁺; K⁺; H+Al³⁺), nos laboratórios da UFPB (Areia) e microbiológicas (Carbono da Biomassa Microbiana do Solo; Respiração Microbiana do Solo, Extração de esporos de Fungos Micorrízicos Arbusculares e Glomalina Total e facilmente extraível), no Laboratório de Microbiologia do INSA.

De acordo com os resultados obtidos, as espécies *Bauhinia forficata* e *Aspidosperma pyrifolium* destacaram-se como espécies a serem consideradas na manutenção da fertilidade e possível uso na recuperação de áreas com índices de degradação para a classe de solo Neossolo Litólico. No entanto, estudos mais específicos sobre as propriedades bioquímicas destas espécies são necessários.

2.5.9. Diversidade de Fungos Micorrízicos Arbusculares em Área de Mata Atlântica e de Caatinga

Vários estudos mostram a capacidade dos fungos micorrízicos arbusculares (FMA) de influenciarem as relações interespecíficas das espécies vegetais na comunidade, e com isso alterar a diversidade e a estrutura de comunidades de plantas. Verificou-se também que as espécies de FMA influenciam diferentemente uma determinada comunidade de plantas.

Desse modo, o presente estudo teve como objetivo quantificar os esporos de FMA em duas áreas, sendo uma de remanescente de Mata Atlântica e outra área de Caatinga em regeneração, Figuras 79 A e B, e identificar as principais espécies ocorrentes em cada área.

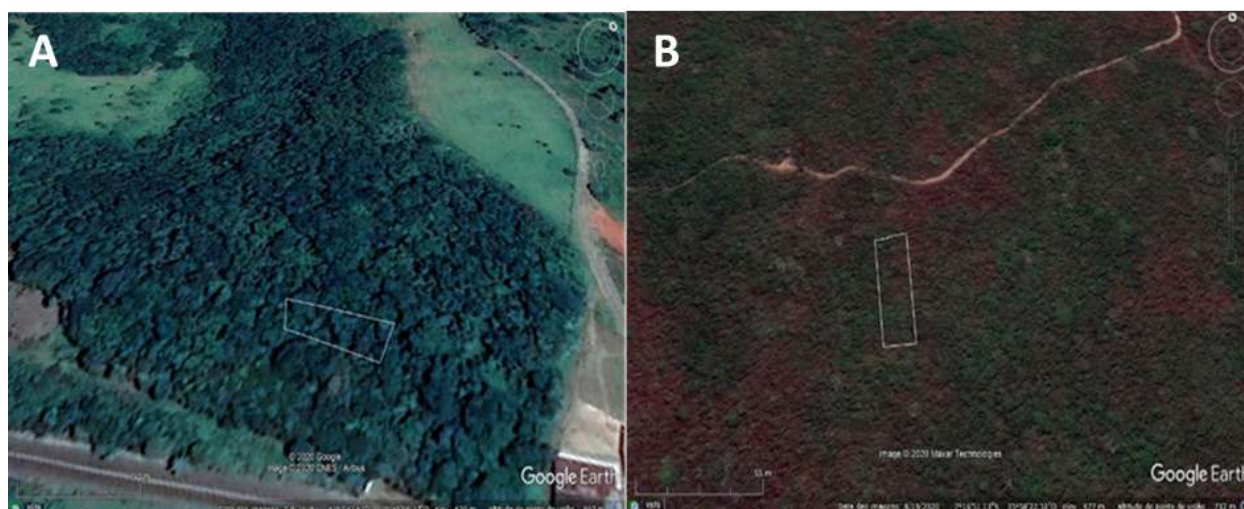


Figura 79 - (A) Área remanescente de Mata Atlântica, localizada no Brejo de Altitude, no município de Areia; (B) Caatinga em regeneração há 30 anos, localizada na Estação Experimental do INSA.

Foram coletadas, em cada área, 25 amostras simples de serrapilheira e de solo, na profundidade de 0-20cm, em zigue-zague. Realizou-se a extração e quantificação de esporos de fungos micorrízicos arbusculares (FMA), e em parceria com o Laboratório de Biologia de Micorriza, vinculado à Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) as amostras encontram-se em processo de identificação das espécies. Amostras de raízes foram clarificadas e coloridas para a determinação da taxa de colonização. O estudo ainda está em andamento.

2.5.10. Caracterização Física e Química do Solo Avaliado pelo Desempenho de Palmas Forrageiras Consorciadas com Leguminosas para Fins Madeireiros e Forrageiros no Semiárido Brasileiro

Este estudo vem sendo conduzida pela integralização do núcleo de Solos juntamente com o núcleo de Produção vegetal e de Recursos Hídricos Núcleos em parceria com as prefeituras de São Fernando-RN e Frei Martinho-PB, Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa – FUNDEP e Banco do Nordeste – BNB. Este projeto tem como estudar a fertilidade do solo e balanço de nutrientes da área experimental em solo cultivado com palma forrageira consorciada com espécies leguminosas nativas e exóticas adaptadas utilizando água de reuso para fins madeireiros e forrageiros.

As unidades de pesquisa/multiplicação da palma foram implantadas em duas localidades parceiras do INSA, presentes nos Estados do Rio Grande do Norte e Paraíba, especificamente nos municípios de São Fernandes-RN e Frei Martinho-PB, respectivamente. Atualmente, o experimento encontra-se instalado inicialmente e em operação intermitente com todos os componentes do sistema trabalhando com reuso de efluentes domésticos nos respectivos municípios.

Na unidade experimental ou área de estudo, Figura 80 - ÁREA 1, encontra-se próximo da unidade de tratamento de reuso de efluentes doméstico, pertencente ao agricultor local, desses municípios, onde cada unidade tem todo um sistema instalado com bombeamento de 5 e 3 cv, até chegarem nas fitas gotejadoras de 1,6 L/h (não-compensante) e emissores de 2,0 L/h (auto-compensante), modelo do fabricante Netafim.



Figura 80 - Unidade de tratamento de reuso de efluentes doméstico em Frei Martinho-PB – ÁREA 1.

Como atividades desenvolvidas, tivemos após a implantação dos consórcios, anualmente, foram retiradas 4 (quatro) amostras de solo (aproximadamente 500 g/amostra) em dois períodos para avaliação (seco e chuvoso), ao acaso, nas profundidades de 0-10, 11-20, 21-30 e 31-40 cm, no município de Frei Martinho-RB, Figura 80. Tal operação de coleta, foi realizada nas parcelas das leguminosas arbustivas e arbóreas consorciadas com as variedades de palma forrageira (Orelha de elefante, baiana e miúda).

A segunda área de estudo ou pesquisa/multiplicação (ÁREA 2), será instalada uma unidade de reuso com efluentes doméstico cultivando três tipos de palma forrageira, onde foram implantadas e cultivados no Estado do Rio Grande do Norte, especificamente no município de São Fernandes-RN, Figura 81.



Figura 81 - Localização geográfica do município de São Fernandes-RN e experimentos com alguns componentes do sistema de irrigação – filtro de areia, localizado na **ÁREA 2** cultivado com palmas consorciada com leguminosas.

Essas duas unidades de tratamento encontram-se próximas do experimento onde diariamente recebe o efluente totalmente decantado e tratado. Para o desempenho hidráulico, nesta área de estudo contempla duas moto-bombas, uma de 5 e outra de 3 cv + filtro de areia, Figura 82, ainda com fitas gotejadoras com vazão de 1,6 L/h (não-compensante) e emissores de 2,0 L/h (auto-compensante), modelo do fabricante Netafim.



Figura 82 - Componentes do sistema de irrigação da Unidade de tratamento de reuso de efluentes domésticos do município São Fernando-RN.

Na segunda área de estudo, em São Fernando-RN foram coletadas duas profundidades distintas (0-10 e 10 a 20 cm). As amostragens de solo foram feitas em dois períodos (período seco e chuvoso), onde foram coletadas amostras de solos nos meses chuvosos (inverno) - fevereiro a maio, e no período seco (verão) - julho a novembro, a fim de obter maior representatividade da área experimental. Com isso, foram realizadas paralelamente à linha de plantio, nos dois lados, a uma distância de aproximadamente 0,10 m da fileira das plantas de palma, coletadas na profundidade de 0-20 cm, Figura 83.



Figura 83 - Coleta de solos em cada parcela de palma forrageira e em blocos distintos a cada 10 cm de profundidade até o limite de 40 cm.

Ainda, como atividade importante na unidade de reuso agrícola de São Fernando-RN, informações foram levantadas sobre a produção de mudas, cultivo, colheita e utilização da palma que são constantemente levadas aos produtores mediante eventos de âmbito científico ou encontros, como o **DIA DE CAMPO**, organizado pelo gabinete da palma, Figura 84, fortalecendo assim, a difusão do conhecimento com novas tecnologias de manejo de solo e da água de reuso agrícola, informações da qualidade sanitária do reuso agrícola produzido.



Figura 84 - Dia de campo com agricultores locais sobre estudo da fertilidade do solo ilustrado em um perfil de solo, irrigação do solo, manejo do solo e da água com reuso agrícola no município de São Fernando-RN.

Para se estimar os aportes de nutrientes aplicados às plantas, a cada 3 meses será coletada uma alíquota da água residuária no ponto de aplicação (gotejador), a qual será armazenada em freezer; no fim do ano, far-se-á uma amostra composta, para determinação de: pH; condutividade elétrica – CE; concentrações de P, K, N, Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Zn^{2+} , Cu^{2+} , Fe^{2+} e Mn^+ (SILVA, 1999); microbiológicas (coliformes termotolerantes e ovos de helmintos), segundo metodologia proposta pela APHA (1995 e 1997).

No intuito de se avaliar o estado nutricional das espécies vegetais e todo balanço de nutriente no sistema água-solo-planta com a aplicação de efluente, serão realizadas amostragens em cada parcela principal, para determinações dos teores de macro (N, P e K+), conforme metodologias recomendadas pela Embrapa (2009).

2.5.11. Utilização da Infraestrutura Laboratorial

2.5.11.1. Laboratório: Microbiologia Ambiental

- **Principais Equipamentos Utilizados:** Balança, Centrífuga, DBO, Autoclave, Câmara de Fluxo Laminar, Estufa Bacteriológica, Estufa de Secagem, Banho-Maria, Lupa e Microscópio com Câmera Acoplada.
- **Tipos de Análises Realizadas:** Extração de fungos micorrízicos arbusculares; carbono da biomassa microbiana; respiração basal (RBS); taxa de colonização micorrízica; quantificação de microrganismos cultiváveis.

2.5.12. Laboratório: Solos e Mineralogia

- **Principais equipamentos utilizados:** Difrátômetro de raios-X (equipamento presente no Laboratório de Difractometria de Raios-X localizado este na sede do INSA), Fluorescência de raios-X (fora de uso em virtude de avaria em seu Detector de Radiações Ionizantes desde janeiro de 2021), Absorção Atômica, Fotômetro de Chama, Analisador Elementar de CNHS. Afora o Difrátômetro de Raios-X, todos os outros equipamentos utilizados e demandados por esta área de Solos e Mineralogia estão localizados na Central Analítica deste INSA, Laboratório Celso Furtado.
- **Tipos de análises realizadas:** pH, Condutividade Elétrica, Macro e Micronutrientes, Carbono Orgânicos Total (COT), Nitrogênio Total (NT), Estabilidade de Agregados, Fracionamento Físico e Químico da Matéria Orgânica, Fracionamento de Agregados, Densidade do Solo, Granulometria, Argila Dispersa em Água, Fracionamento da Areia, e, Identificação de Minerais Presentes nas Frações Areia, Silte e Argila.

2.5.13. Observações

Convém ressaltar neste que, a inoperância da Fluorescência de Raios-X (FRX), prejudicou a realização de inúmeras análises elementares, por esta técnica, necessárias que eram e são, ainda, no âmbito deste subprojeto PCI e deste Núcleo.

2.6. Inovação

Este relatório trata do Projeto Gestão da Inovação Tecnológica: Construindo as Bases para o Empreendedorismo Científico no Instituto Nacional do Semiárido – INSA, mais precisamente no que se refere ao período de julho a dezembro de 2021, período que se deu o início da vigência do referido projeto.

Tendo em vista a metodologia proposta, temos que o projeto se desenvolve em três etapas:

1.Primeira Etapa: se dará com foco no fortalecimento de uma cultura interna que promova a inovação. Nossas ações partirão de um diagnóstico institucional, seguido da implementação de ações e ferramentas que efetivem um melhor entendimento sobre o tema, trabalhando um alinhamento de conceitos e processos, com o fito de se estabelecer ajustes organizacionais necessários às mudanças do ambiente.

2.Segunda Etapa: buscaremos fortalecer o planejamento estratégico para inovação da Instituição, com base na sua política de inovação, sistematizando os processos de prospecção tecnológica, gestão de informação para inovação, propriedade intelectual (contratos e patentes), implementação de ferramentas de avaliação e monitoramento do nível de maturidade tecnológica das pesquisas realizadas no INSA.

3.Terceira Etapa: daremos continuidade aos trabalhos por meio de pesquisa documental, com o objetivo de compreender as diretrizes orientadoras das ações de gestão de parcerias em PD&I e identificar erros e gargalos. Analisados os documentos, buscaremos atualizá-los conforme a legislação vigente.

Assim, considerando os direcionamentos metodológicos, no primeiro semestre nos dedicamos à primeira etapa, trabalhando com cada núcleo de maneira individualizada questões relacionadas à cultura - que é algo que se constrói e não que se impõe, para tal, a nossa estratégia foi trazer os pesquisadores do INSA para o tema, dentro da realidade de trabalho (pesquisa) de cada um. Aqui buscamos valorizar todos os tipos de pesquisa, inclusive a básica, onde muitas vezes os pesquisadores se sentem mais distantes da temática. Dessa forma, trabalhamos a sensibilização e, por meio de empatia, procuramos fazer com que se sentissem acolhidos dentro das suas

realidades, para que, em seguida, pudéssemos fazê-los entender que podem e (devem) ir mais além, mostrando todas as vantagens de se avançar nesse processo.

Vale salientar que nossa equipe se divide em duas temáticas: Propriedade intelectual/ Transferência de Tecnologia e Observatório, esta última consiste na construção de bases para o acompanhamento e monitoramento das atividades de CT&I na região Semiárida, considerando a realidade regional à partir das características socioeconômicas e potencialidades no que concerne ao seu desenvolvimento.

A princípio, o foco foi desenvolver ações que atendessem às atividades principais previstas para serem iniciadas no ano de 2021, com ações prorrogadas para o próximo ano, buscando alcançar o objetivo almejado. Sendo elas:

- Levantamento de dados acerca dos conhecimentos dos pesquisadores do INSA sobre o tema inovação e o direcionamento de seus trabalhos, quando possível, no que se refere ao desenvolvimento de produtos que possam ser direcionados ao mercado;
- Realização de treinamentos e/ou cursos de capacitação dos colaboradores a fim de promover o fortalecimento da linha de pesquisa em Inovação no INSA;
- Articulação de parcerias relativas à inovação e/ou desenvolvimento regional.

A partir das atividades principais foram desenvolvidas atividades secundárias, para atender ao objetivo geral, como será descrito no desenvolvimento deste relatório.

2.6.1. Desenvolvimento

2.6.1.1. Levantamento de Dados Acerca dos Conhecimentos dos Pesquisadores do INSA sobre o Tema Inovação e o Direcionamento de seus Trabalhos, quando possível, no que se Refere ao Desenvolvimento de Produtos que Possam ser Direcionados ao Mercado

Atividade: Criação, Aplicação e Análise dos dados do Questionário para Avaliação do Nível de Entendimento dos Colaboradores do INSA sobre o que seria Empreendedorismo Inovador e Propriedade Intelectual.

Para trabalhar esse tema, foi elaborado um questionário no Google Forms, com o título: Prospecção sobre bases e interesses acerca da Propriedade Intelectual no INSA. Com o objetivo de conhecer o nível de entendimento dos colaboradores do INSA sobre o que seria Empreendedorismo Inovador e Propriedade Intelectual. O questionário foi respondido de forma anônima, para assegurar ao participante a liberdade nas respostas, e foi enviado via e-mail para os pesquisadores. Foi dividido em 6 seções, que contemplaram “dados pessoais, conhecimento sobre propriedade intelectual, áreas da propriedade intelectual, treinamento em propriedade intelectual, empreendedorismo inovador e datas disponíveis para treinamento/ capacitação/ cursos”. Foi respondido por 26 pesquisadores. Abaixo demonstraremos os resultados encontrados.

Gráfico 1 - Idade dos entrevistados.

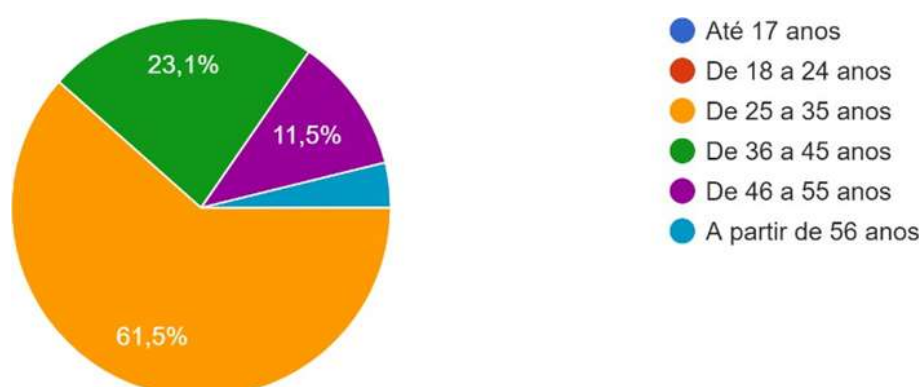


Gráfico 2 - Escolaridade dos entrevistados.

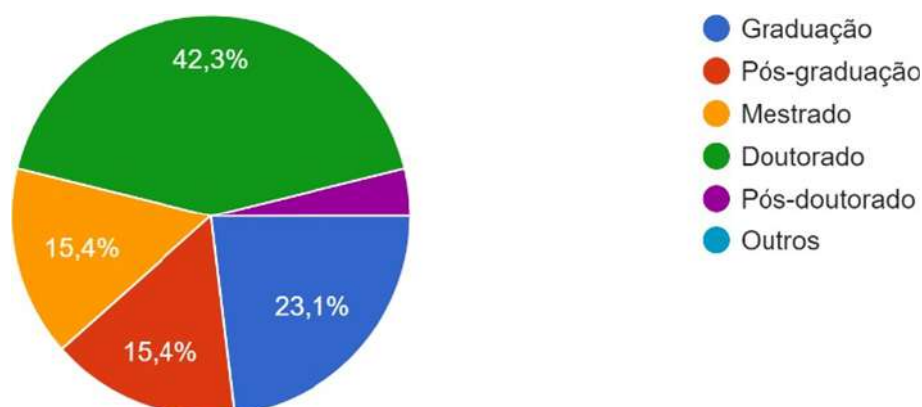


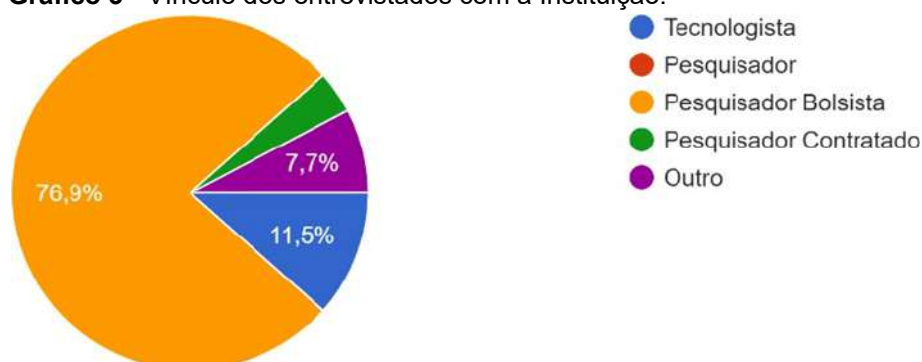
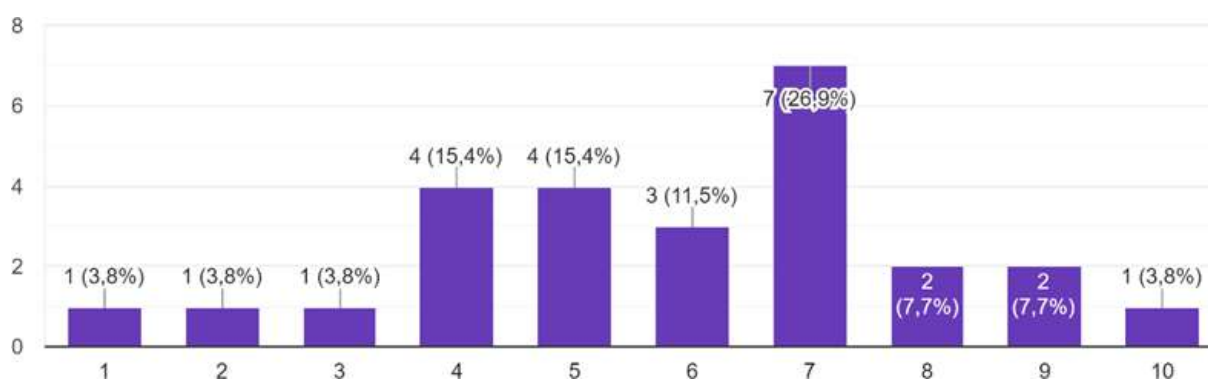
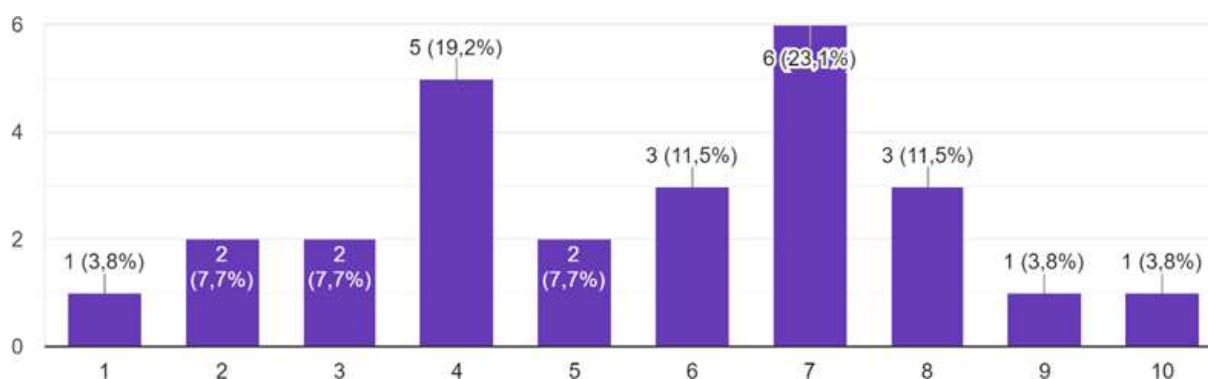
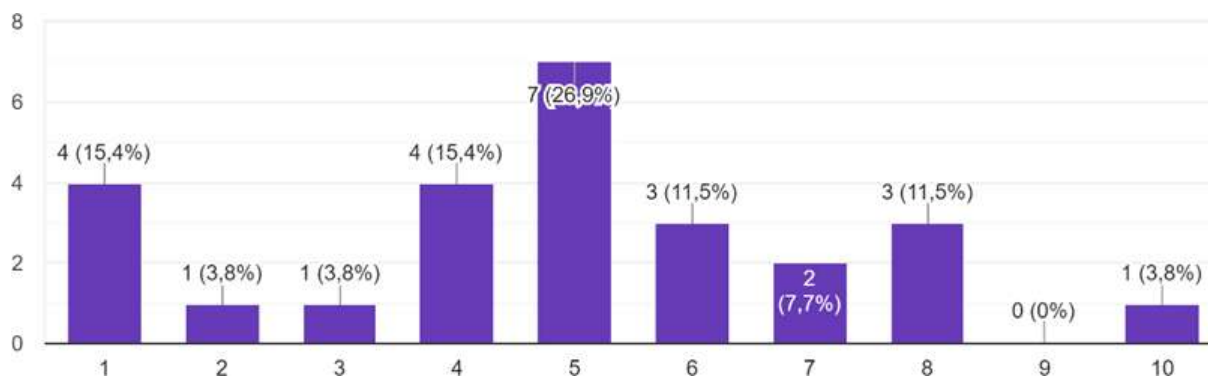
Gráfico 3 - Vínculo dos entrevistados com a Instituição.**Gráfico 4 - Como você considera seu conhecimento empírico sobre Propriedade Intelectual?****Gráfico 5 - Como você considera seu conhecimento teórico sobre Propriedade Intelectual?****Gráfico 6 - Como você considera seu conhecimento teórico sobre Propriedade Intelectual?**

Gráfico 7 - Quais áreas da Propriedade Intelectual e seu entorno você julga mais importante para sua atuação enquanto pesquisador?

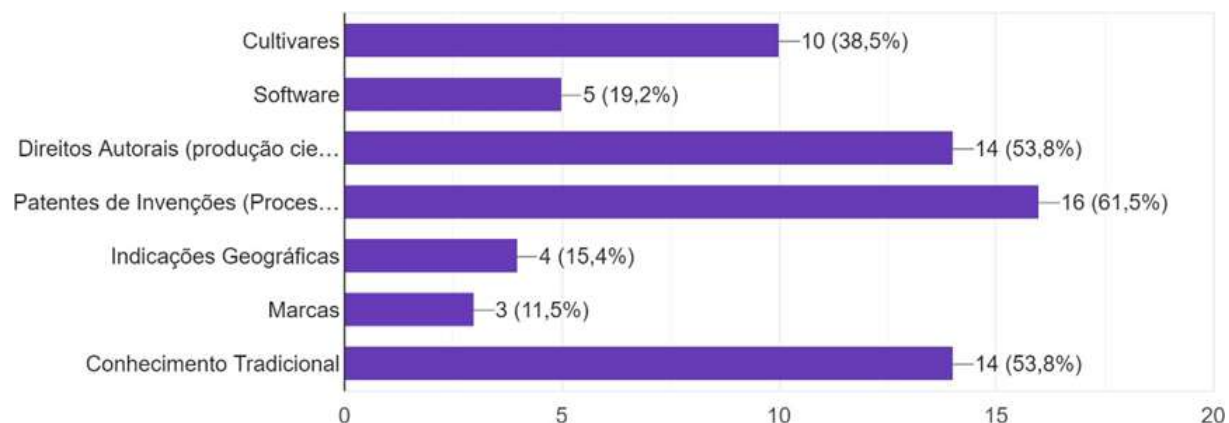
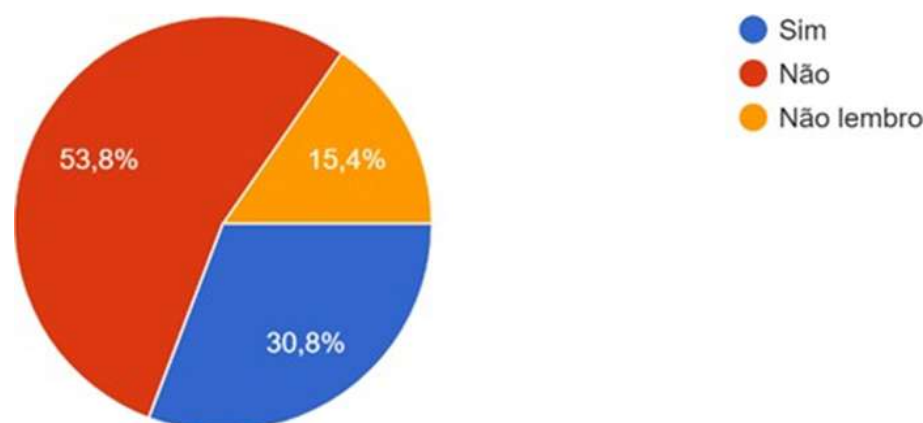


Gráfico 8 - Você já fez algum curso /treinamento /capacitação em alguma das áreas da propriedade intelectual e seu entorno?



Para complemento desta questão havia uma pergunta: se respondeu “sim” na questão anterior, qual(is) curso(s)/treinamento(s)/capacitação(ões) você fez?

Esta questão foi realizada de forma subjetiva e 8 participantes responderam das seguintes formas:

- Treinamento breve oferecido pelo INSA;
- Patentes;
- Curso de Nivelamento;
- Curso de Nivelamento do Programa de Mentoria em Propriedade Intelectual Patentes (INPI);
- Alguns (não especifica quais);
- Disciplina na Pós-graduação;

● Indicação Geográfica e Marcas Coletivas (UFSC), Introdução à Propriedade Intelectual (INPI), Marco legal da Inovação (Orzil).

Gráfico 9 - Qual o seu nível de desejo de participar em treinamentos sobre Propriedade Intelectual junto ao INSA?

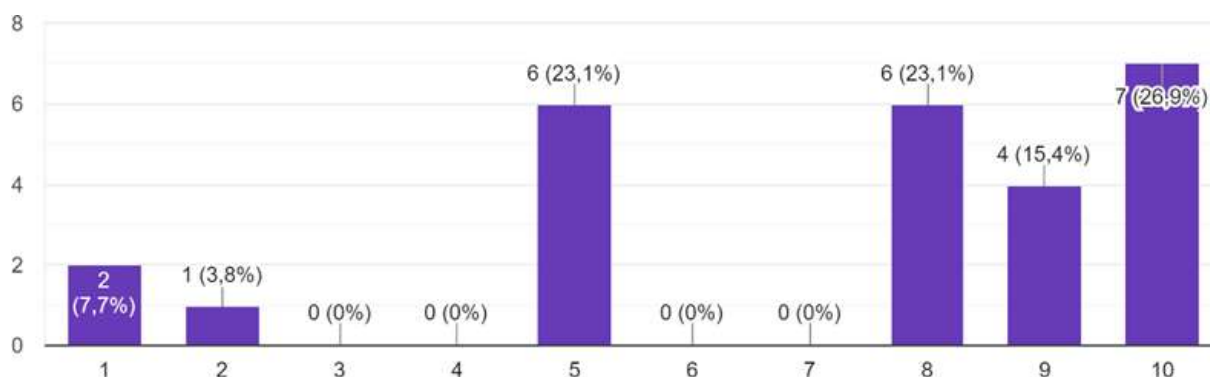


Gráfico 10 - Qual o seu nível de necessidade de participação em treinamentos sobre Propriedade Intelectual ao INSA?

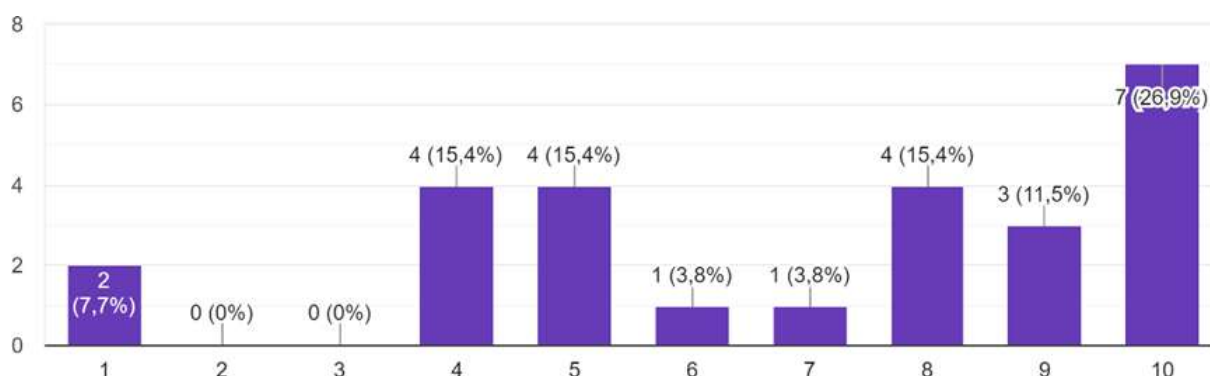
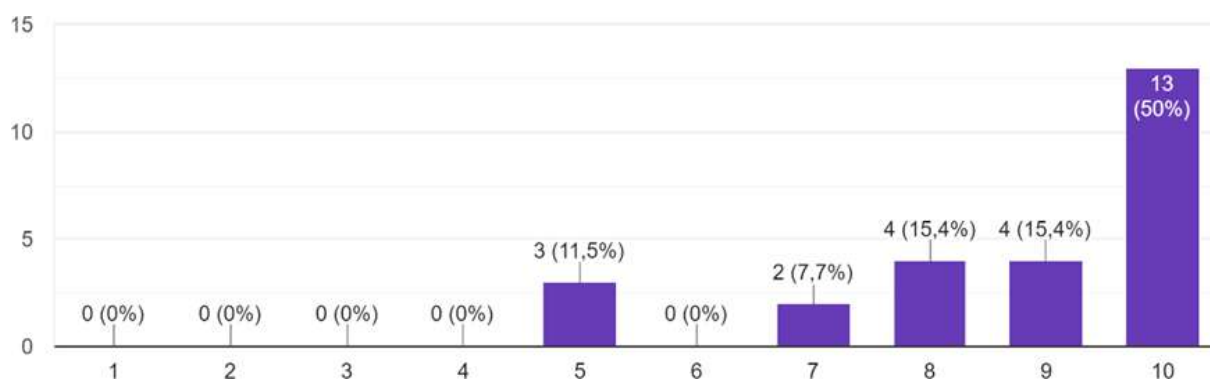


Gráfico 11 - Qual a relevância da inovação na sua pesquisa?



O que você entende por cultura do empreendedorismo inovador nas instituições de pesquisa?

Esta questão foi realizada de forma subjetiva e 23 participantes responderam das seguintes formas:

- “Que se trata de ambientes de inovação colaborativos que estimulam a criação de uma cultura empreendedora e o desenvolvimento do empreendedorismo inovador, proporcionando a interação entre as comunidades dentro e fora das Instituições, procurando sempre a vantagem coletiva”.
- “Perceber que certas ações, se bem direcionadas, podem dar origem a empresas”.
- “Entendo que esteja relacionado com agregação de valor às pesquisas desenvolvidas nas instituições através de gestão e planejamento”.
- “Bem, eu entendo que é quando as instituições e as pessoas possuem capacidade de mudança, de transformação, quando atuam inovando nas suas pesquisas e na maneira como trabalham”.
- “Acho que devemos ter um foco na região nordeste em ajudar as famílias de baixa renda com as tecnologias de inovação de convivência com o semiárido”.
- “Quando as instituições de pesquisa oferecerem produtos e serviços para a população em geral, gerando retorno financeiro para instituição para se manter e também crescer”.
- “Produzir conhecimento para viabilizar processos no campo”.
- “Enxergo o empreendedorismo inovador como uma forma de alcançar a plenitude da pesquisa científica, que é a articulação entre a instituição geradora da pesquisa e a população a ser beneficiada e dessa forma gerar produtos com retorno para a sociedade”.
- “Junção dos mecanismos adotados na iniciativa privada com a pesquisa científica a fim de gerar um produto além do artigo científico”.
- “A ideia que cada indivíduo deve contribuir com processos que ajudem a inovar as ações das instituições sendo protagonista”.
- “Capacidade de pensar, desenvolver e coordenar novos projetos com ideias inovadoras em busca de novas descobertas científicas que possam ser relevantes para a instituição e ao mesmo tempo trazer algo de especial e útil para sociedade como retorno”.

- “Não entendo muito. Mas está relacionado com a criação ou desenvolvimento de produto ou serviço, ainda não feito antes”.

- “Para ser empreendedor não precisa ser inovador. São duas coisas diferentes. Na verdade, precisamos de um Estado empreendedor, de políticos empreendedores e não de indivíduos empreendedores descapitalizados”.

- “Entendo como uma política de governo ineficaz e inútil para um instituto de pesquisas. Este tópico deve ser realizado em grupo uníssono e comprometido, honestamente, uns com os outros”.

- “Diz respeito à capacidade de produção e gerenciamento das técnicas e produtos desenvolvidos, promovendo sempre a diferenciação e inovação dos mesmos”.

- “São ideias e práticas que podem trazer benefícios importantes ao nosso semiárido”.

- “É uma forma de transformação do negócio, tornando-o mais sólido, com ideias novas e podendo atender ao público-alvo 9 e a demanda que o público consome ou tem interesse de consumir”.

- “Empreender como criação, geração, organização, é feito por pessoas e instituições desde sempre, a palavra para designar a ação é mais nova que a mesma”.

- “Entendo que é o investimento em técnicas e tecnologias que dê bons resultados, de forma sustentável”.

- “Entendo como uma oportunidade bastante promissora que pode vir a garantir a autossuficiência de muitos setores através da prestação de serviços ou fornecimento de novos produtos. Isso já chega a ser realidade para alguns setores de algumas instituições”!

- “Não tenho conhecimento sobre o assunto”.

- “Desmistificação de que a inovação e o empreendedorismo não podem ser desenvolvidos em instituições públicas de pesquisa sem que isso seja “privatização da ciência”. Foco das pesquisas para desenvolver ou aprimorar processos e produtos (incentivo à pesquisa aplicada) que trarão benefícios a sociedade, de maneira geral”.

- “Há uma necessidade de um estado forte e empreendedor, não indivíduos por si só descapitalizados”.

Gráfico 12 - Você se sente motivado a aplicar os conceitos de empreendedorismo inovador no dia a dia da instituição?

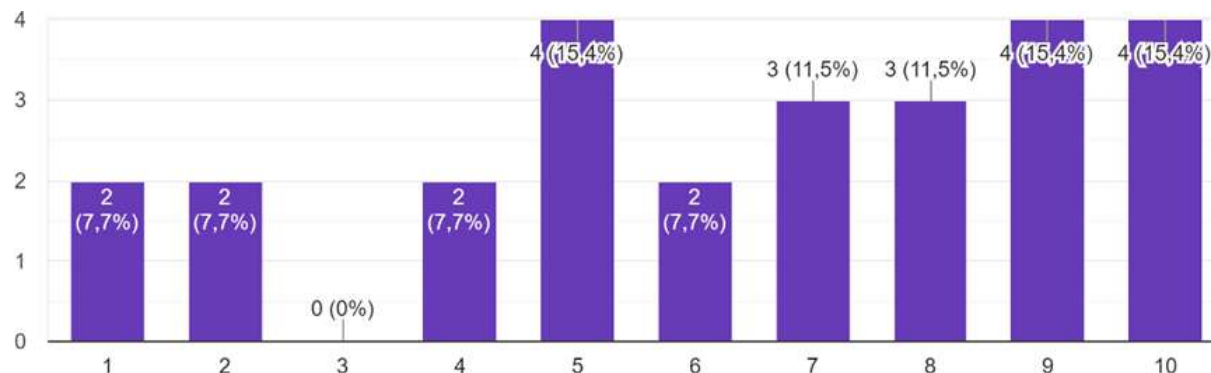
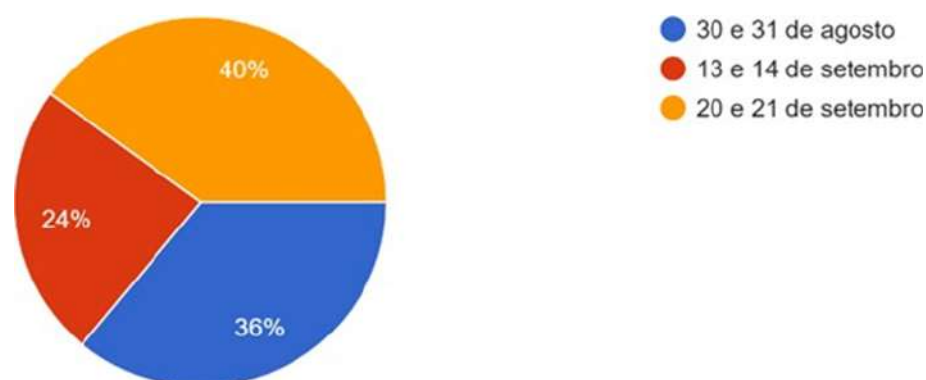


Gráfico 13 - Por fim, mas não menos importante, para você qual o melhor período para nos encontramos no Seminário sobre Bases e Interesse acerca da Propriedade Intelectual (SBaPI)? Sempre no turno da tarde.



O questionário foi importante para realizar o levantamento de dados acerca dos conhecimentos dos pesquisadores do INSA sobre o tema inovação e propriedade intelectual, já que ambas caminham juntas. Além disso, as respostas obtidas foram imprescindíveis para o desenvolvimento das atividades que vieram a ser desenvolvidas posteriormente, haja vista que, com base na análise dos dados, foi possível criar um material que atendesse às necessidades identificadas.

2.6.1.2. Avaliação da Maturidade Tecnológica (TRL) das Pesquisas Realizadas no INSA e o seu Potencial Inovativo

Atividade: Colaboração aos Pesquisadores na Avaliação do TRL da “TRL Calculator”.

O TRL (Technology Readiness Levels) é uma ferramenta de demonstração que

avalia a maturidade de uma tecnologia, produto ou projeto. Diante da necessidade de testar a “TRL Calculator” uma calculadora desenvolvida pelo Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação – MCTI para auxiliar na identificação do nível da TRL da Invenção, foi solicitada a colaboração do INSA, que foi feita por meio do Núcleo de Inovação, onde os pesquisadores responsáveis por cada núcleo de pesquisa da Unidade escolheram um projeto que apresentasse maior potencial tecnológico para ser avaliado. O Núcleo de Inovação acompanhou os pesquisadores de cada núcleo no preenchimento da “TRL Calculator”, sanando dúvidas que surgiam no decorrer do preenchimento. A ação se deu conforme demonstrado abaixo:

Quadro 1 - Datas em que Ocorreram as Avaliações das TRLs dos Projetos Escolhidos Pelos Núcleos de Pesquisa do INSA.

Datas dos Encontros	Avaliação TRL nos Núcleos
01/07/2021	Núcleo de Biodiversidade
12/07/2021	Núcleo de Produção Vegetal
12/07/2021	Núcleos de Desertificação e Ciências do Solo
13/07/2021	Núcleo de Produção Animal
13/07/2021	Núcleo de Gestão da Informação e Popularização do Conhecimento.

*Ainda não recebemos nenhum feedback do MCTI referente aos resultados das avaliações.

2.6.1.3. Realização de treinamentos e/ou cursos de capacitação dos colaboradores, a fim de promover o fortalecimento da linha de pesquisa em inovação no insa

Atividade 1: Encontros com os Integrantes dos Núcleos de Pesquisa do INSA.

O questionário clareou quais seriam as principais dúvidas, mesmo que de forma genérica. Contudo, por se tratar de uma ICT que atua em várias linhas de pesquisa, foi agendado com os Núcleos um encontro que teve duração entre uma hora e meia e duas horas - para não se tornar cansativo -, onde fosse possível apresentar as modalidades de propriedade intelectual de acordo com os interesses das equipes, bem como disseminar a cultura de inovação e transferência de tecnologia para todos os

envolvidos.

A partir de análise das linhas de pesquisa desenvolvidas pelos núcleos, foram confeccionadas apresentações direcionadas aos assuntos de maior relevância para cada grupo, mas antes foi realizada uma apresentação breve de todas as modalidades de proteção da Propriedade Intelectual. Os encontros ocorreram entre os meses de agosto e outubro do ano de 2021, conforme demonstrado no quadro abaixo:

Quadro 2 - Datas em que os Encontros ocorreram com os Núcleos de Pesquisa do INSA.

Datas dos Encontros	Encontro com os Núcleos de Pesquisa do INSA
24/08/2021	Núcleo de Biodiversidade Vegetal
02/09/2021	Núcleo de Ciências e Tecnologia de Alimentos
23/09/2021	Núcleo de Ciências do Solo
23/09/2021	Núcleo de Desertificação
28/09/2021	Núcleo de Gestão da Informação e Popularização da Ciência
26/10/2021	Núcleo de Produção Vegetal
26/10/2021	Núcleo de Produção Animal

Os assuntos que geraram mais perguntas foram:

Patentes:

- Redação de patentes;
- Trâmite das patentes (prazos e taxas);
- Parcerias com empresas externas no depósito de uma patente;
- Busca de anterioridade para tecnologia em desenvolvimento. **O Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado (SisGen);**
- Pesquisas que devem ser cadastradas no SisGen;
- Conhecimentos tradicionais associados.

Política de Inovação do INSA:

- Quem é o detentor da invenção? (patente ou programa de computador);
- Vantagem econômica para os pesquisadores inventores da patente;
- Compartilhamento de laboratórios;
- A tecnologia na ausência de interesse do INSA para depósito e direitos do pesquisador. **Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT);**
- Gestão da PI;
- Acompanhamento dos trâmites da patente;
- O NIT e cadastro da pesquisa no SisGen.

Atividade 2: Atendimento para consultoria em Propriedade Intelectual.

A inovação e a propriedade intelectual apresentam particularidades que devem ser tratadas para atender as demandas de forma específica, para atender a esse propósito foi disponibilizado um canal direto com o núcleo de Inovação, através do e-mail, para agendar atendimento direcionado aos pesquisadores (inventores) buscando sanar dúvidas voltadas para realidade do seu projeto. Nos últimos meses esse serviço foi buscado por dois pesquisadores/inventores.

04/08/2021 – Atendimento a pesquisadora do Núcleo de Gestão da Informação e Popularização do Conhecimento. Assunto: Direito autoral

06/10/2021 – Atendimento aos pesquisadores do Núcleo de Biodiversidade. Assunto: busca de anterioridade e redação de patente.

Atividade 3: Parcerias para Promoção de Eventos.

Foi realizada, no dia 29/09/202, uma reunião com a Inovalab, a agência de Inovação da UNIFACISA, estando presente o Núcleo de Inovação do INSA e a coordenadora do Inovalab e do Núcleo de Prática Profissional da Unifacisa, Karina Dias, para tratar de futura parceria para desenvolvimento de projetos voltados à inovação.

Outra ação voltada à articulação de parcerias para promoção de eventos foram as reuniões com a TecMinho – Universidade do Minho (UMINHO) Portugal – PT e o Programa de Pós- Graduação em Desenvolvimento Regional (PPGDR-UEPB). Sendo

articulado em reuniões a criação do Ciclo de Debate: Inovação, Propriedade Intelectual e Desenvolvimento Regional que teve início no dia 25 de outubro de 2021, além de parcerias.

O debate foi uma realização do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional (PPGDR-UEPB), do Núcleo de Inovação do Instituto Nacional do Semiárido (INSA) e a TecMinho – Universidade do Minho (UMINHO) Portugal e foi transmitido pelo Canal Rede UEPB, disponível no link: (https://www.youtube.com/watch?v=M_upuBOxyg0) apresentando até o dia 29/10/2021 mais de 260 visualizações.

O evento deu início ao Ciclo de Debates articulado pelo Núcleo de Inovação, por meio do Projeto de Pesquisa Gestão da Inovação Tecnológica: construindo as bases para o empreendedorismo científico no Instituto Nacional do Semiárido (INSA). A ideia é promover debates sobre Ciência, Tecnologia, Inovação e Desenvolvimento Regional, envolvendo diversas Instituições de Pesquisa do Brasil e do exterior e, assim, poder ampliar as parcerias em prol do Semiárido brasileiro.

O evento teve a contribuição de palestrante com extensa expertise nos temas abordados, sendo eles:

Pesquisadora Dra. Andrea Carla de Azevêdo: Pesquisadora Bolsista do Instituto Nacional do Semiárido (INSA) e Pós-Doutoranda da TecMinho, Universidade do Minho, UMINHO – Portugal.

Dr. Helder Filipe da Cunha Soutinho: Diretor da TecMinho – Universidade do Minho (UMINHO) Portugal – PT.

Professor Dr. João Ademar de Andrade Lima: Pesquisador Bolsista do Instituto Nacional do Semiárido (INSA).

Professor Dr. Antônio Filgueira Galvão: Gestão Assessoria e Consultoria, ex-analista do CNPQ e ex-diretor CGEE.

Professor Dr. Rogério Leandro Lima da Silveira: Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional – UNISC. Santa Cruz do Sul- Rio Grande do Sul.

2.6.1.4. Observatório em CT&I para o Semiárido

A criação de um Observatório Regional em CT&I exige um trabalho que

envolve conhecimento de literatura científica, pesquisas e parcerias com Universidades, ICTs, parques tecnológicos, empresas e sociedade, no sentido de contribuir para a difusão das atividades internas e colocar o INSA em evidência no meio científico do Semiárido.

Neste sentido, temos avançado, por meio de interações e parcerias com universidades nacionais e internacionais, na realização de eventos reunindo professores, pesquisadores e autoridades na área de Ciência, Tecnologia e Inovação. A ideia é socializar a produção científica produzida no Semiárido, popularizando o conhecimento e desmistificando a tecnologia e a inovação como sendo ferramentas distantes do nosso cotidiano.

Temos progredido na pesquisa relacionada às atividades e gestão de outros observatórios no Brasil e no exterior. Contudo, estruturar um observatório requer tempo, além de articulações na construção de parcerias com outras instituições, e, devido o curto período de vigência deste projeto, não temos como viabilizar a implantação do observatório, mas sim o seu direcionamento, uma vez que estamos construindo as bases para sua implantação e funcionamento.

2.6.1.5. Produtos e Atividades Iniciadas em 2021 e com Previsão de Conclusão em 2022

- Manual sobre propriedade intelectual e transferência de tecnologia;
- Cartilha explicativa sobre a importância da inovação no âmbito da pesquisa e desenvolvimento tecnológico;
- Infográficos com informações e dicas de cursos e eventos sobre propriedade intelectual para envio dos e-mails institucionais (INSA);
- Desenvolvimento de cursos;
- Ciclos de debates sobre o tema Inovação, Propriedade Intelectual e Desenvolvimento Regional;
- E-book sobre Inovação e Desenvolvimento Regional.

As atividades desenvolvidas iniciam processos de entendimento e parcerias internas e externas, que buscam alicerçar a gestão da inovação institucional com o intuito de contribuir, por meio do nosso capital intelectual, para o desenvolvimento do

Brasil, do INSA e, sobretudo, da sociedade do Semiárido brasileiro. Aqui, independentemente de qual seja a contribuição científica, seja na pesquisa básica ou avançada, o objetivo maior é o incentivo à criação e transferência de tecnologia para a sociedade.

Em remate, urge também pontuar, inclusive, enquanto resultado simbólico para além do componente temporal circunscrito à vigência do presente projeto, que todos os membros deste núcleo estão inseridos, e assim permanecerão doravante, no Grupo de Estudos em Sociologia da Propriedade Intelectual, grupo de pesquisa certificado pela Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, junto ao Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq, o que, por si, já fez figurar o INSA como Instituição Parceira, segue *link* abaixo:

<http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/1205190698193402>

- Registro dos Encontros com os Núcleos de Pesquisa do INSA.

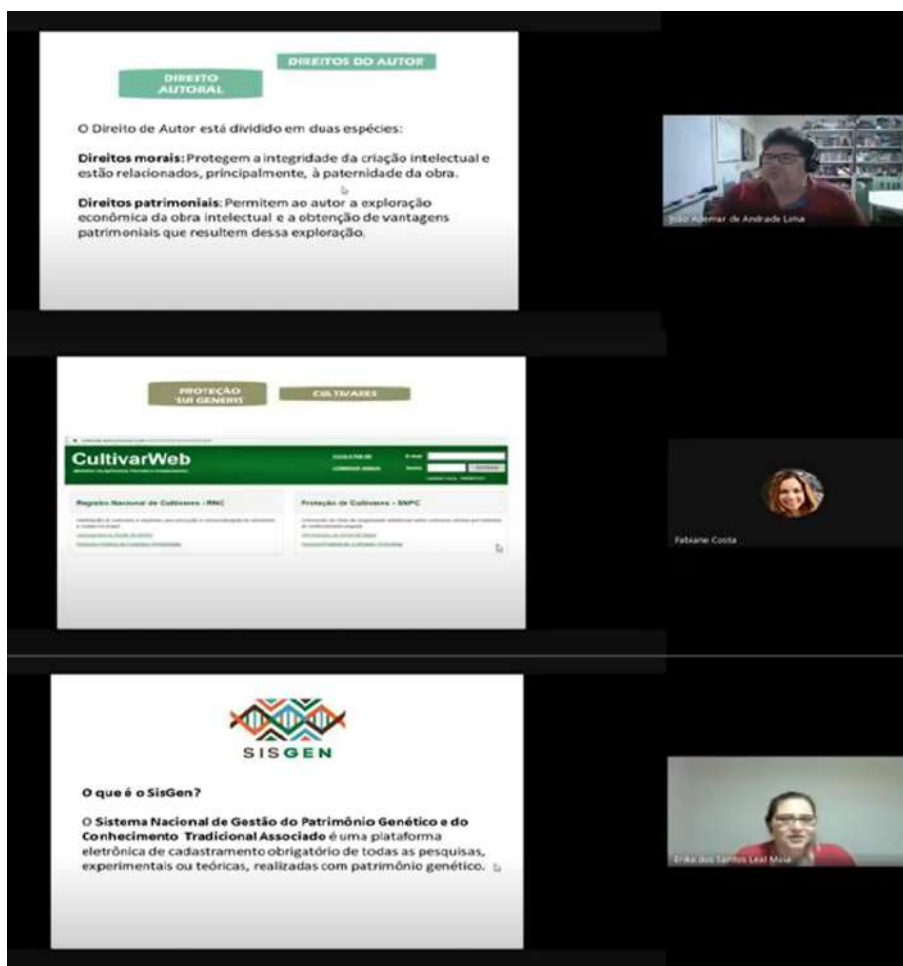


Figura 85 - Núcleo de Biodiversidade (24/08/2021).

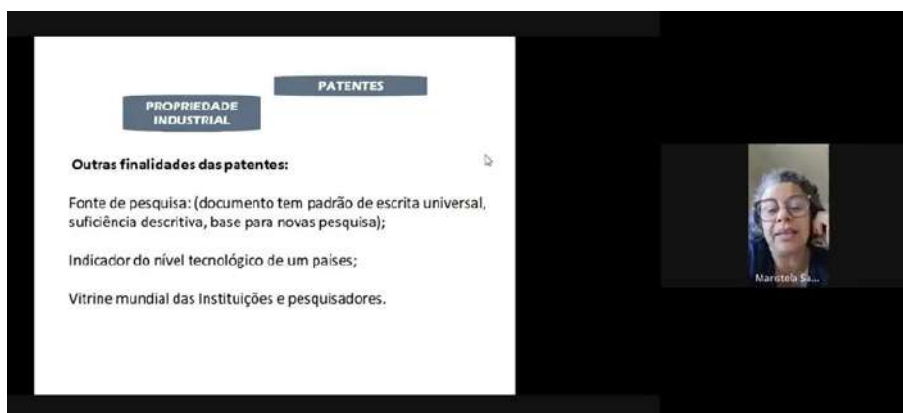


Figura 86 - Núcleo de Ciência e Tecnologia de Alimentos (09/02/2021).



Figura 87 - Núcleos de Ciência do Solo e de Desertificação (23/09/2021).

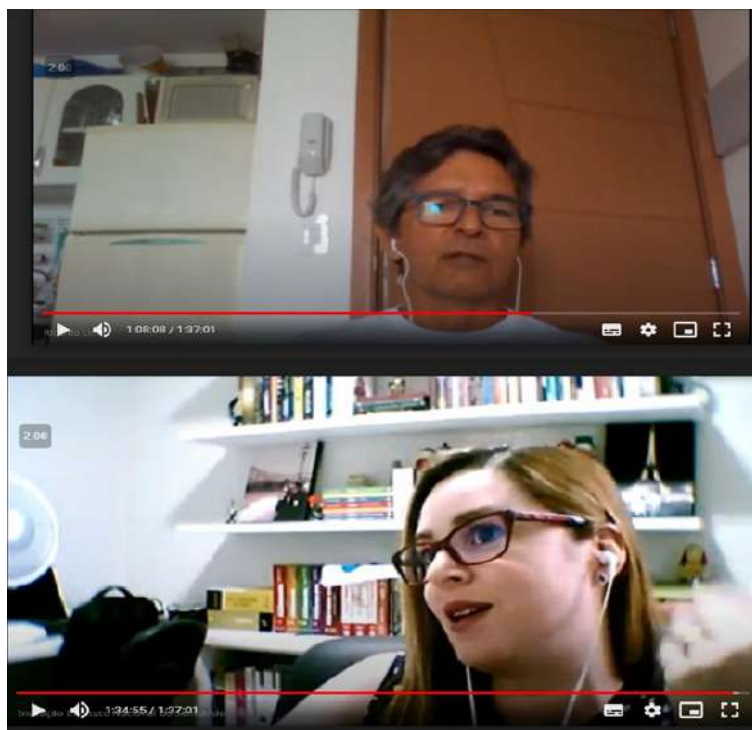


Figura 88 - Núcleo de Gestão da Informação e Popularização do Conhecimento (28/09/2021).

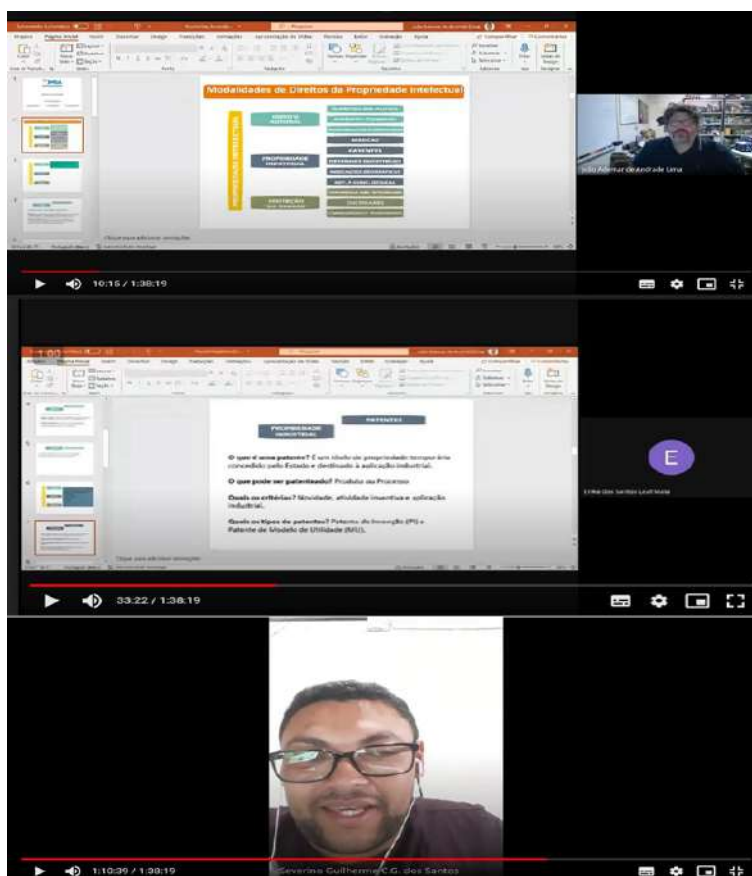


Figura 89 - Apresentação para o Núcleo de Produção Vegetal e Animal (26/10/2021).

- Registros de Reuniões para Desenvolvimento da Atividade: Parcerias/ Promoção de Eventos.

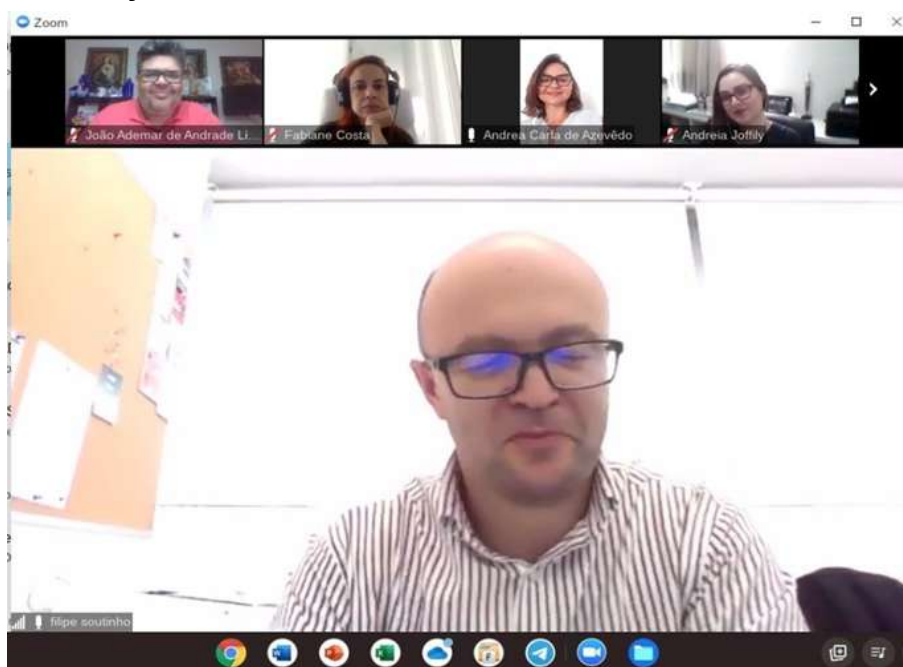


Figura 90 - Reunião realizada em 21/07/2021 com o Dr. Helder Filipe da Cunha Soutinho: Diretor da TecMinho – Universidade do Minho (UMINHO) Portugal – PT.



Figura 91 - Reunião realizada em 29/07/2021 com a Profª Drª Ângela Maria Cavalcanti Ramalho: Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional (UEPB) e o Prof. Dr. Cidoval Morais de Sousa.

DEBATE **25 Out 2021 - 14h30**
Canal: Rede UEPB 

**INOVAÇÃO, PROPRIEDADE INTELECTUAL
E DESENVOLVIMENTO REGIONAL**


Dra. Andrea Carla de Azevêdo
Pesquisadora bolsista do Instituto Nacional do Semiárido (INSA)
Pós-doutoranda da TecMinho (UMINHO) Portugal


Dr. Helder Filipe da Cunha Soutinho
Diretor da TecMinho – Universidade do Minho (UMINHO) Portugal


Professor Dr. João Ademar de Andrade Lima
Pesquisador bolsista do Instituto Nacional do Semiárido (INSA)


Professor Dr. Antonio Filgueira Galvão
Gama Assessoria e Consultoria,
ex-analista CNPq e ex-diretor CGEE


Professor Dr. Rogério Leandro Lima da Silveira
Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional - UNISC Santa Cruz do Sul - RS

REALIZADORES:

 **INSA**
Instituto Nacional do Semiárido

 **MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÕES**

 **PÁTRIA AMADA
BRASIL**
GOVERNO FEDERAL

 **UEPB**
Universidade
Estadual da Paraíba

Programa de Pós-Graduação em
Desenvolvimento Regional
(PPGDR-UEPB) e Núcleo de
Inovação do INSA

Figura 92 - Evento promovido em parceria.

2.7. Sistemas de Produção Vegetal

A produção vegetal do INSA dialoga com as demais áreas da instituição, bem como com outras ICTs e organizações que atuam nas dinâmicas territoriais dos estados que compõem o Semiárido brasileiro (SAB). O objetivo é promover pesquisa e desenvolvimento tecnológico para geração de conhecimento, voltado ao melhoramento de plantas, biotecnologia, fertilidade de solos, proteção de plantas, agroenergia e engenharia de irrigação do SAB, com vistas à competitividade e sustentabilidade ambiental.

Nesse contexto, ações de articulação, pesquisa, difusão e formação têm sido realizadas pelo Núcleo de Produção Vegetal. Dentre estas, o desenvolvimento de projetos em parceria, voltados para a ampliação do conhecimento científico e tecnológico dos sistemas produtivos de espécies vegetais que predominam na região, a exemplo de estudos com espécies forrageiras nativas e adaptadas, como a palma, avaliação do valor nutricional, manejo e uso dessas forragens. Essas ações visam contribuir técnico-cientificamente para a tomada de decisão, por parte de técnicos e agricultores, quanto à produção e ao uso das forrageiras para alimentar os rebanhos do SAB.

2.7.1. Segurança forrageira e produção madeireira em bases agroecológicas no Semiárido brasileiro (financiado pelo BNB)

Esta pesquisa tem como objetivo estudar a palma forrageira consorciada com espécies leguminosas nativas e exóticas adaptadas, utilizando água de reuso para fins madeiros e forrageiros, avaliando suas dinâmicas de crescimento, respostas fisiológicas e produtivas, visando a diversificação dos cultivos para maior rentabilidade da propriedade rural da região Semiárida. A relevância deste estudo consiste na possibilidade de apontar as espécies e formas mais adequadas de consórcios com a palma forrageira, utilizando água residuária para irrigação, o que irá diminuir a dependência das águas de chuvas para produção de forragens no SAB e, além disso, grande parte dessa água deixará de ser direcionada para os corpos hídricos, muitas vezes contaminando-os, principalmente quando são despejados na sua forma bruta ou sem tratamento.

Dois campos de pesquisa foram implantados, sendo um no município de Frei Martinho, Paraíba, e outro no município de São Fernando, Rio Grande do Norte. Para irrigação, vem sendo utilizada água de reuso das Estações de Tratamento de Esgoto dos referidos municípios. O monitoramento e a coleta de dados em ambas as áreas vêm sendo realizados periodicamente, tanto na palma forrageira quanto nas leguminosas consorciadas, além de análises de solo e de qualidade da água. Com os resultados dessa pesquisa espera-se obter coeficientes técnicos que sirvam para orientar a implementação de políticas públicas e contribuam com a segurança forrageira da região.

Ações de difusão vêm sendo realizadas, a exemplo de dias de campo, palestras, além de distribuição de raquetes-sementes de palma forrageira para os produtores da região. Atualmente já foram distribuídas 740.024 mil raquetes-sementes provenientes destes campos de pesquisa.



Figura 93 - Campo de pesquisa, Unidade de Frei Martinho/PB.



Figura 94 - Campo de pesquisa, Unidade de São Fernando/RN.

#	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
1	BLOCO	Varied	Consor	REP	ALTPLANT	LARGPLANT	NCLADPRI	NCLADSEG	NCLADTER	NCLADQUAT	NCT	COMPP1	LARGP1	ESPESP1	COMPP2	LARGP2	ESPESP2	COMPP3	LARGP3	ESPESP3	COMPP4
2	I	1	5	R1	61	79	4	5			9	28	19	14,91	20	14	15,22	25	21	13,49	27
3	I	1	5	R2	83	107	7	9			16	30	22	10,50	25	24	11,22	26	19	10,11	24
4	I	1	5	R3	72	67	5	2			7	32	23	14,75	28	20	16,67	28,5	21	9,25	25
5	I	1	5	R4	71	68	3	5			8	22	19	19,22	28	17	12,20	31	22	12,15	23
6	I	1	5	R5	77	76	5	10			15	29	16	25,10	26	15	23,71	32	25	12,41	34
7	I	1	2	R1	64	85	6	2			8	28	23	12,36	23	20	10,55	32	26	9,93	34
8	I	1	2	R2	44	46	4	1			5	24	19	7,46	30	16	5,8				
9	I	1	2	R3	81	82	7	11			18	30	22	14,35	23	21	12,69	25	14	12,07	30
10	I	1	2	R4	80	73	3	8			11	32	26	15,09	27	17	16,3	30	25	11,5	31
11	I	1	2	R5	58	40	2	2			4	22	18	88,87	21	16	8,56	22	17	6,71	
12	I	1	3	R1	81	60	5	4			9	31	22	20,79	16	14	9,8	27	21	9,21	23
13	I	1	3	R2	56	63	5	2			7	28	21	11,81	25	21	11,52	22	17	7,67	
14	I	1	3	R3	64	70	6	8			14	26,5	17	13,9	23	15	13,32	33	28	12,23	31
15	I	1	3	R4	73	98	8	10			18	33	22	15,66	31	14	11,78	30	22	12,75	32
16	I	1	3	R5	78	82	5	6			11	27	18	15,11	24	13	25,91	31	24	13,82	26
17	I	1	1	R1	52	55	3				3	26	21	6,36	19	14	8,98				
18	I	1	1	R2	55	72	5	1			6	29	31	10,21	21	16	11,89	21	17	8,35	
19	I	1	1	R3	54	64	7				7	29	21	12,04	29	24	9,86				
20	I	1	1	R4	71	93	9	6			15	30	22	13,33	22	18	14,83	31	22	11,01	34
21	I	1	1	R5	83	83	6	8			14	27	22	14,63	24	16	12,03	32	23	11,16	31
22	I	1	4	R1	55	57	4				4	30	23	10,6	27	18	9,48				
23	I	1	4	R2	76	65	5	4			9	29	14	16,53	25	15	11,81	31	21	11,07	28
24	I	1	4	R3	81	77	7	7			14	28	19	10,45	26	16	12,76	25	19	9,27	18
25	I	1	4	R4	71	85	5	9			14	34	17	13,7	26	14	28,84	24	16	11,59	23
26	I	1	4	R5	61	83	4	6	1		11	20	14	26,48	18	12	12,58	31	23	9,57	33
27	II	1	5	R1	67	57	2	5			7	20	19	24,43	16	14	19,05	27	24	14,7	30

Figura 95 - Dados morfométricos e produtivos da palma forrageira.

GABINETE DA PALMA DO MUNICÍPIO DE SÃO FERNANDO
SÃO FERNANDO - RN

TERMO DE COMPROMISSO COM O GABINETE DA PALMA DO MUNICÍPIO DE SÃO FERNANDO

Eu, Andrielly Rodrigues de Araújo Santos, abaixo assinado(a), portador da cédula de identidade RG 002.287.202 e inscrito(a) no CPF sob o nº 049.924.014-65, morador da Comunidade Riachão no município de Jardim de Piranhas - RN. Recebi deste gabinete um total de 4500 raquetes de palma, sendo 2800 da variedade Orelha de Elefante Mexicana e 1700 da Doce Miúda, provenientes do campo do Projeto Segurança Forrageira e Produção Madeireira em Bases Agroecológicas no Semaário Brasileiro, campo de São Fernando - RN. Me comprometo a plantar e multiplicar essas variedades de palma, sob pena de não receber mais raquetes deste campo em futuras colheitas.

Andrielly Rodrigues de Araújo Santos

São Fernando/RN, 10 de novembro de 2021.

INSA
INSTITUTO NACIONAL DE SEMEADURA
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA E INOVAÇÃO

PÁTRIA ARADA
BRASIL

Banco do Nordeste

FUNDEP

DIA DE CAMPO

DIALOGANDO SOBRE A SEGURANÇA FORRAGEIRA E A CONVIVÊNCIA COM O SEMEÁRIO

PROJETO: SEGURANÇA FORRAGEIRA E PRODUÇÃO MADEIREIRA EM BASES AGROECOLÓGICAS NO SEMEÁRIO BRASILEIRO

Local: Frei Martinho - RN

Data: 01 de dezembro de 2021.

Ord	Nome	CPF	Contato	Comunidade/Município/Instituição	Assinatura
01	MARIA TÂNIA SANTOS	883.108.504-78	(81) 9877137061	CARNAUBA DOS SANTOS	<i>Maria Tânia Santos</i>
02	MARIA R. SANTOS SILVA			CARNAUBA DOS SANTOS	<i>Maria Rosalva Santos</i>
03	ANTONIO STANTO JACQUES	770.712.744-72	(81) 98873-7067	CARNAUBA DOS SANTOS	<i>Antonio Paulo Jacomato</i>
04	MARIO MILTON DE MORAES	078.426.724-72	(51) 99831-6337	CARNAUBA DOS SANTOS	<i>Mario Milton de Moraes</i>
05	JOSE MARCELO DE M. ARO			CARNAUBA DOS SANTOS	<i>Josemaria</i>
06	ANTONIO ARTISTO SANTOS	207.977.807-89	(81) 98887-1060	CARNAUBA DOS SANTOS	<i>Antonio Artista Santos</i>
07	JOSE ADELINO TEIXEIRA	970.925.514-00		TIAMBAÚBA - FREI MARTINHO	<i>Jose Adelinio Teixeira</i>

www.insa.gov.br

Figura 96 - Termo de compromisso e lista de entrega das raquetes-sementes de palma forrageira.

2.7.2. Respostas bioquímicas da palma forrageira consorciada com espécies leguminosas do SAB utilizando água de efluente domésticos na irrigação

Embora a palma forrageira seja uma planta CAM, capaz de realizar ajustes para tolerar condições adversas, pouco se sabe como ocorre a regulação do sistema antioxidante de defesa em condições de crescimento normal, e tão pouco, em condições desfavoráveis. Portanto, objetivou-se estudar a regulação do sistema antioxidante de defesa em três variedades de palma forrageira (Orelha de elefante mexicana, Baiana e Miúda) em sistema de cultivo com e sem consórcio. As plantas

analisadas foram coletadas em experimento conduzido no município de Frei Martinho - PB. Através dos dados obtidos foi possível verificar que o sistema de cultivo em consórcio proporcionou melhores resultados para a variedade baiana, em função da atuação efetiva do sistema antioxidante enzimático, reduzindo a peroxidação lipídica, mantendo o processo fotossintético estável e proporcionando aumento no crescimento.

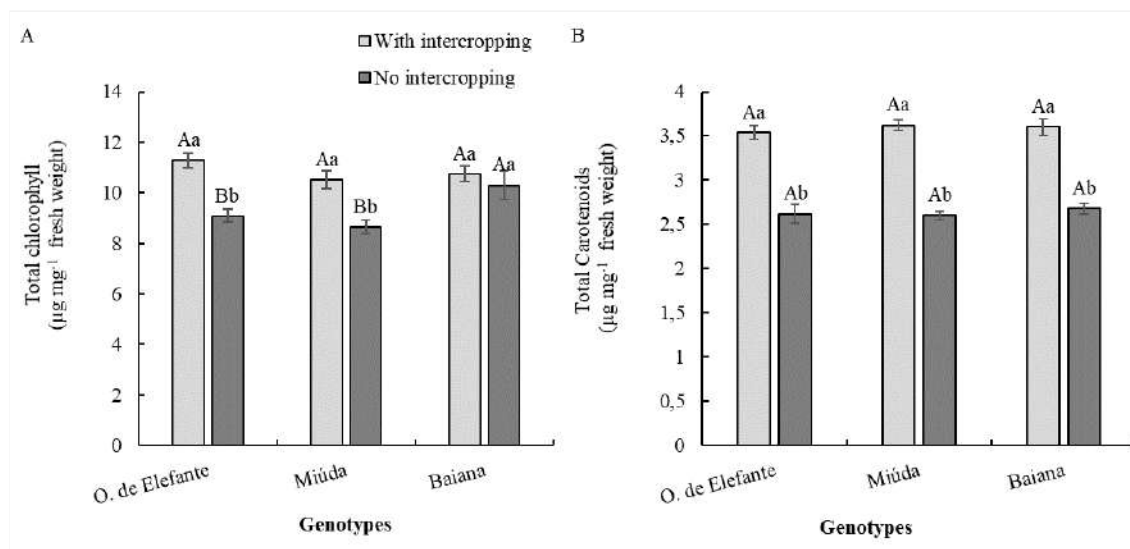


Figura 97 - Clorofilas totais (A) e carotenóides totais (B) em três variedades de palma forrageira em sistemas de cultivo (com e sem consórcio). Letras maiúsculas representam diferença estatística dos genótipos de palma entre os sistemas de cultivo, e letras minúsculas representam diferença estatística do sistema de cultivo dentro de cada genótipo, de acordo com o teste de Tukey ($\alpha = 0.05$).

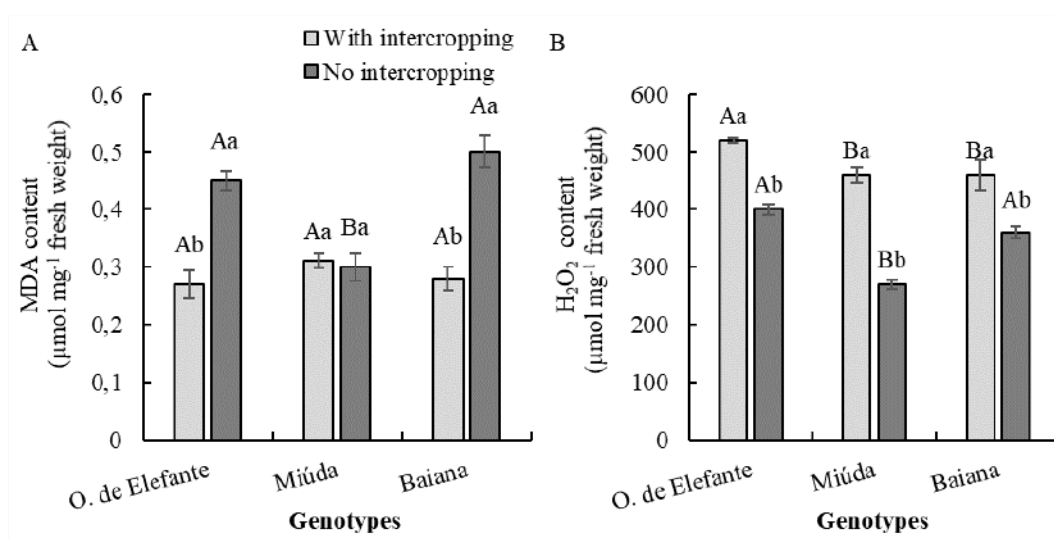


Figura 98 - Concentração de MDA (A) e concentração de H₂O₂ (B) em três variedades de palma forrageira em sistemas de cultivo (com e sem consórcio). Letras maiúsculas representam diferença estatística entre as variedades de palma nos sistemas de cultivo,

e letras minúsculas, diferença estatística do sistema de cultivo dentro de cada variedade, de acordo com o teste de Tukey ($\alpha = 0.05$).

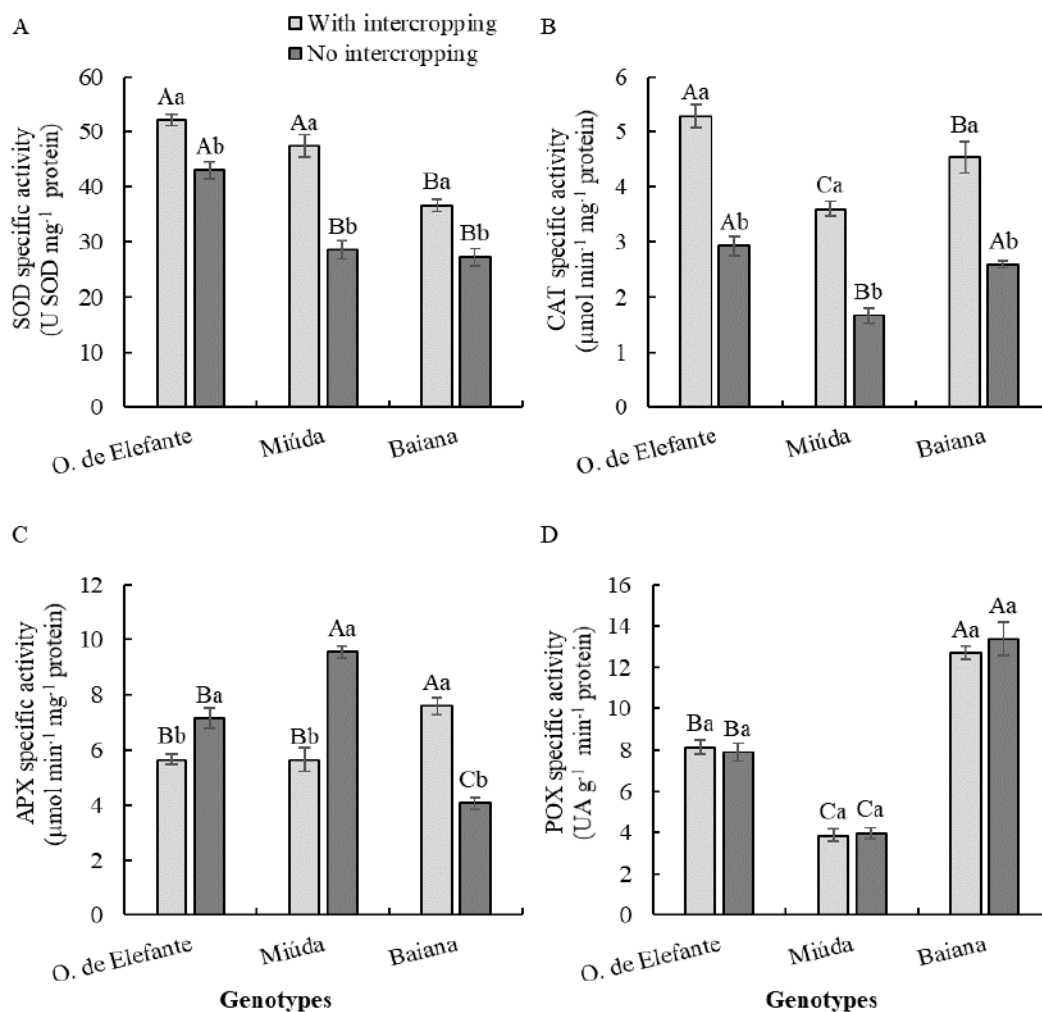


Figura 99 - Atividade específica da SOD (A), atividade específica da CAT (B), atividade específica da APX (C) e atividade específica da POX (D) em três variedades de palma forrageira em sistemas de cultivo (com consórcio e sem consórcio). Letras maiúsculas representam diferença estatística entre as variedades de palma nos sistemas de cultivo, e letras minúsculas, diferença estatística do sistema de cultivo dentro de cada variedade, de acordo com o teste de Tukey ($\alpha = 0.05$).

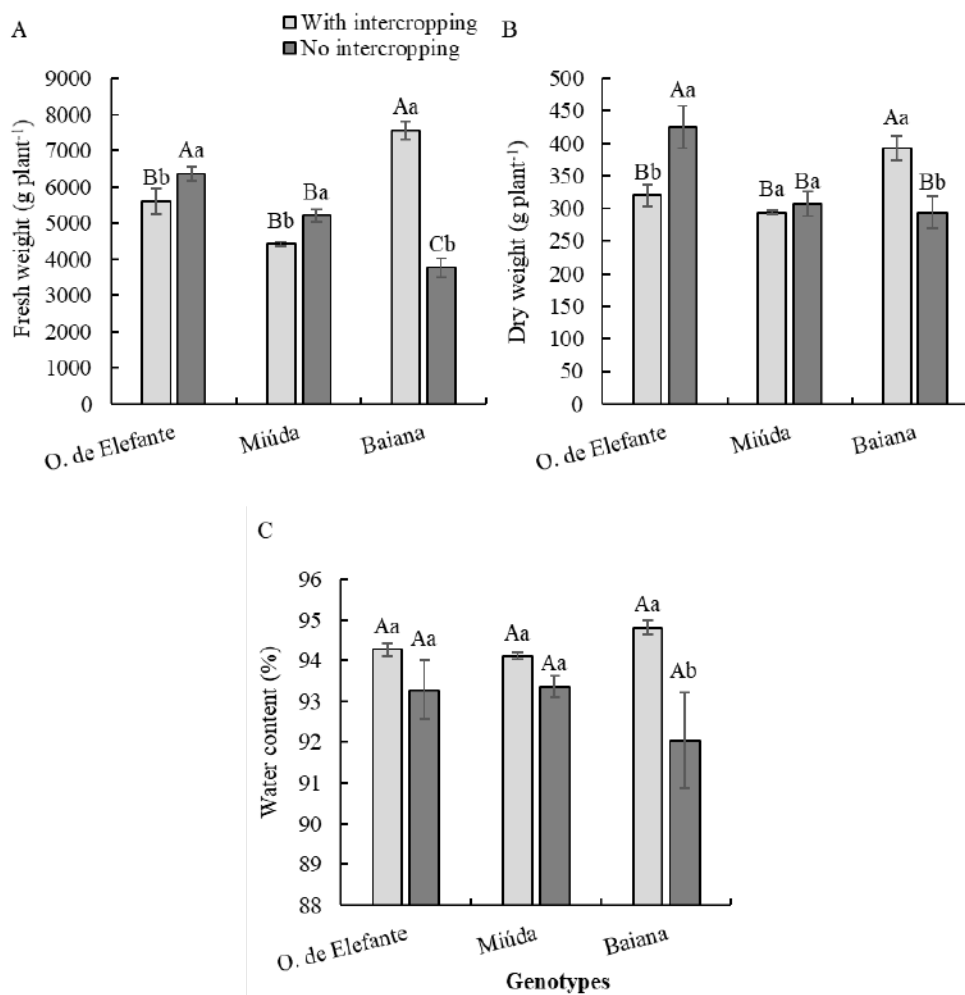


Figura 100 - Massa fresca de planta (A), massa seca de planta (B) e teor de água (C) em três variedades de palma forrageira em sistemas de cultivo (com e sem consórcio). Letras maiúsculas representam diferença estatística entre as variedades de palma nos sistemas de cultivo, e letras minúsculas, diferença estatística do sistema de cultivo dentro de cada variedade, de acordo com o teste de Tukey ($\alpha = 0.05$).



Figura 101 - Variedades de palma forrageira utilizadas na pesquisa.



Figura 102 - Análises realizadas no Laboratório de Produção Vegetal.

2.7.3. Características morfológicas e produtivas de *Opuntia undulata* em função de diferentes espaçamentos e adubação orgânica

Uma das alternativas utilizadas para amenizar os problemas trazidos pela Cochonilha-do-carmim (*Dactylopius opuntiae*) que dizimou campos de palma forrageira, susceptíveis a esta praga, em diversos municípios da região Semiárida, foi a utilização de variedades resistentes ao inseto-praga, dentre elas, a palma Orelha de Elefante Africana (*Opuntia undulata*). No entanto, como as informações sobre esta variedade ainda são escassas, o projeto de pesquisa visa estudar o comportamento agrônomo, com ênfase na relação produtividade, espaçamento, adubação orgânica, composição químico-bromatológica e fisiologia da planta. Os resultados irão desenvolver-se a partir de uma abordagem comparativa entre as variedades já consolidadas, Orelha de elefante mexicana (*Opuntia stricta*), Baiana (*Nopalea sp.*) e Miúda (*Nopalea*

cochenillifera). A referida variedade apresenta grande potencialidade para se tornar mais uma alternativa de cultivo entre as variedades destinadas à reserva forrageira em época de escassez de alimentos nesta região, contribuindo para o desenvolvimento da pecuária regional.

Até o momento foram realizadas análises fisiológicas, análises morfométricas e de produtividade; coleta, preparo e beneficiamento de amostras para realização de análises químico-bromatológicas.



Figura 103 - Campo de pesquisa com *Opuntia undulata*, Estação Experimental Prof. Ignácio Salcedo – Campina Grande/PB.

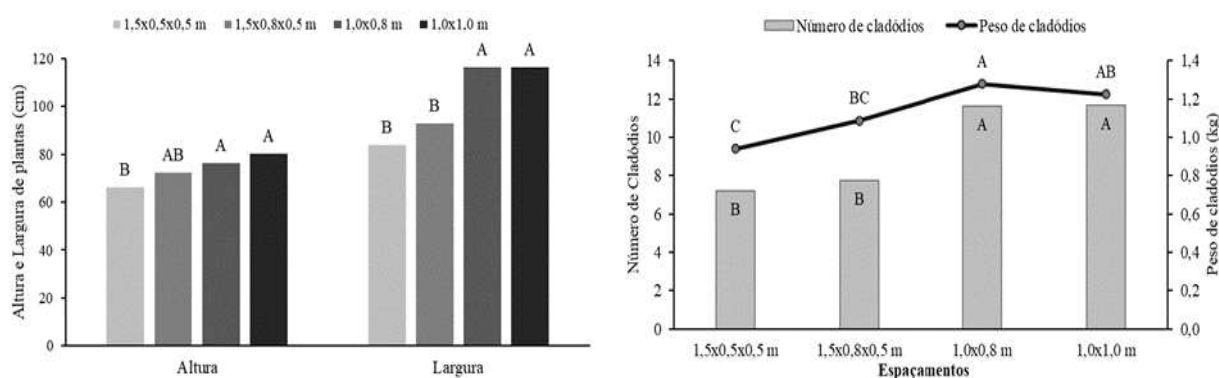


Figura 104 - Altura e Largura de plantas, número e peso de cladódios por planta, da variedade de palma forrageira Orelha de elefante africana.

2.7.4. Diagnóstico Participativo da Situação Forrageira e Criação Animal em Municípios da Paraíba e Rio Grande do Norte

O objetivo deste trabalho é construir o diagnóstico participativo da criação animal e da situação do suporte forrageiro dos municípios de Frei Martinho – PB e São Fernando – RN. Nestes municípios foram implantadas Unidades de Pesquisa e Multiplicação do Projeto “Segurança Forrageira e Produção Madeireira em Bases Agroecológicas no Semiárido Brasileiro”, então este subprojeto se propõe a conhecer a realidade local da criação animal e do suporte forrageiro a partir do olhar e da interpretação das famílias agricultoras e criadoras, considerando as suas necessidades e aspirações, sendo assim possibilitar a construção de processos reflexivos para proposição de políticas públicas adequadas a convivência com o Semiárido, principalmente considerando as Unidades de Pesquisa e Multiplicação da Palma implantadas. As referidas Unidades têm sua gestão vinculada ao Gabinete Municipal da Palma, que por sua vez são “espaços de diálogo composto de pessoas e instituições afins, para discutir, elaborar, priorizar e encaminhar propostas e políticas públicas relacionadas à cultura da palma e à segurança forrageira”. Desta forma, o compartilhamento desse estudo junto ao Gabinete da Palma permitirá um processo formativo para além deste projeto.



Figura 105 - Reuniões com os Gabinetes da palma nos municípios de Frei Martinho - PB e de São Fernando - RN.



Figura 106 - Reunião com a Secretária de Saúde de São Fernando – RN e com Agentes de Saúde de Frei Martinho – PB.



Figura 107 - Atividades com jovens do ensino médio da Escola Walfredo Gurgel, São Fernando-RN.



Figura 108 - Atividades com jovens do ensino médio da Escola Walfredo Gurgel, São Fernando-RN.



Figura 109 - Palestras nas Comunidades Timbaúba de Baixo, Quixaba e Várzea Verde no município de Frei Martinho.



Figura 110 - Visita as comunidades e famílias agricultoras dos municípios de Frei Martinho - PB e São Fernando-RN para aplicação dos questionários.

2.7.5. Crescimento, fisiologia e produtividade de palma forrageira adubada com cinza de biomassa e esterco, em cultivo de sequeiro e irrigado

A palma forrageira é uma cultura que se destaca como base da alimentação animal no Semiárido brasileiro, especialmente no período da estiagem, mas, apesar de sua importância para a região, ainda há carência de informações no que diz respeito à fertilização e nutrição adequada, uso de adubos alternativos, frequência de irrigação, entre outros. Na tentativa de minimizar os problemas relacionados à fertilidade do solo e suprir a necessidade nutricional das plantas, algumas práticas vêm sendo utilizadas para explorar as culturas de maneira mais racional, entre elas, destaca-se o reaproveitamento de rejeitos orgânicos de indústrias, como é o caso das cinzas de biomassa, oriundas de cerâmicas e olarias. Nesse sentido, esse projeto vem sendo executado desde novembro de 2019 na Estação Experimental do INSA, com o objetivo de avaliar os aspectos vegetativos, fisiológicos e produtivos de duas variedades de palma forrageira, a Orelha de elefante mexicana (*Opuntia stricta*) e Orelha de Elefante Africana (*Opuntia undulata*), além dos atributos químicos do solo, em condição de sequeiro e sob frequências de irrigação, em solo adubado com doses de cinza de biomassa, intensificando o seu uso na adubação da palma forrageira, principalmente como fonte de K^+ e Ca^{2+} , reduzindo seu descarte descontrolado no meio ambiente.

Durante o ano de 2021 foram realizadas análises referentes ao segundo ciclo produtivo, para a Orelha de Elefante Mexicana e primeiro ciclo para a Orelha de Elefante Africana, uma vez que a variedade anteriormente utilizada (V07) foi substituída por apresentar altos índices de mortalidade. As análises realizadas foram: crescimento, trocas gasosas, produtividade em matéria verde ($t\ ha^{-1}$) e matéria seca ($t\ ha^{-1}$).



Figura 111 - Campo de pesquisa e análises de crescimento das variedades Orelha de elefante mexicana (*Opuntia Stricta*) e Orelha de Elefante Africana (*Opuntia undulata*), Estação Experimental Prof. Ignácio Salcedo – INSA.



Figura 112 - Análise de trocas gasosas nas variedades Orelha de elefante mexicana (*Opuntia Stricta*) e Orelha de Elefante Africana (*Opuntia undulata*), Estação Experimental Prof. Ignácio Salcedo – INSA.



Figura 113 - Colheita e acondicionamento das amostras em estufa de circulação de ar, para quantificação do teor de matéria seca das plantas, Estação Experimental Prof. Ignácio Salcedo – INSA.

2.7.6. Caracterização químico-bromatológica de variedades de palma forrageira resistentes à Cochonilha-do-carmim e de espécies leguminosas consorciadas

Embora seja indiscutível os inúmeros benefícios ambientais e alimentares da palma forrageira, por si só ela não supre as necessidades nutricionais dos animais, pois seus teores de proteína são baixos. Uma forma de compensar essa deficiência é a formação e utilização de consórcios, principalmente com leguminosas, que além de fixar nitrogênio atmosférico, aumentam a produção de massa seca e fornecem outros nutrientes essenciais aos rebanhos.

Entende-se então que a caracterização do valor nutricional das plantas forrageiras é de grande importância, pois permitirá uma suplementação adequada da dieta animal, além de fornecer elementos para melhorar a qualidade da forragem através do manejo mais adequado. Nesse contexto, o presente projeto está sendo desenvolvido com o objetivo de avaliar as características químico-bromatológicas de variedades de palma forrageira resistentes à Cochonilha-do-carmim e seus consórcios, indicando seu valor alimentício e calórico, suas propriedades físicas, químicas, toxicológicas, nutricionais, adulterantes e contaminantes, bem como a digestibilidade dos nutrientes presentes, e assim, determinar a qualidade da forragem produzida.

Foram coletadas e processadas amostras de palma forrageira, variedades Orelha de elefante mexicana (*Opuntia stricta* Haw.), Miúda (*Nopalea cochenillifera* Salm-Dick) e Baiana (*Nopalea sp.*), resistentes a Cochonilha-do-carmim, bem como das leguminosas gliricídia (*Gliricidia sepium*) e cunhã (*Clitoria ternatea*). Em laboratório, foram analisados o teor de matéria seca (MS), teor de matéria orgânica (MO), teor de matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), carboidratos não-fibrosos (CNF), carboidratos totais (CT), nutrientes digestíveis totais (NDT) e energia digestível (ED).



Figura 114 - Coleta, beneficiamento, identificação e acondicionamento de amostras de palma e seus consórcios.



Figura 115 - Análises químico-bromatológicas realizadas no Laboratório de Análises de Alimentos do INSA.

De acordo com os resultados preliminares obtidos, observou-se que houve diferença significativa apenas entre as variedades de palma, não havendo efeito da interação palma x consórcio, podendo-se inferir que os consórcios utilizados não influenciaram as características químico-bromatológicas da palma forrageira (Tabela 12).

Tabela 12 - Valores médios de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), carboidratos não fibrosos (CNF) e carboidratos totais (CHOT) de amostras de palma forrageira do município de Frei Martinho-PB e São Fernando-RN.

Frei Martinho – PB									
Variedade	MS	MO	MM	PB	EE	FDN	FDA	CNF	CHOT
OEM	10.44 a	88.68 b	11.32 b	4.38 b	2.07 a	31.47 a	18.44 a	50.86 c	82.28 b
Baiana	9.93 b	89.54 a	10.46 c	4.60 a	1.70 b	30.62 b	16.86 b	52.62 b	83.24 a
Miúda	10.39 a	87.63 c	12.38 a	4.31 ab	1.63 b	24.19 c	14.53 c	57.49 a	81.69 c
Tukey (CV)	5.81	0.39	3.04	5.56	14.48	2.65	5.91	1.53	0.66
P	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

São Fernando – RN									
Variedade	MS	MO	MM	PB	EE	FDN	FDA	CNF	CHOT
OEM	9.52 a	96.53 a	3.47 b	5.972 b	2.51 a	22.39 a	9.79 b	65.65 a	88.05 a
Baiana	7.55 b	94.61 b	5.394 a	8.45 a	2.23 a	21.46 a	11.39 a	62.46 a	83.93 b
Miúda	8.33 ab	96.09 a	3.912 b	8.28 a	2.27 a	23.65 a	11.72 a	61.90 a	85.55 b
Tukey (CV)	26.12	1.51	33.92	26.90	26.20	17.35	9.20	8.14	3.73
P	0.02	0.00	0.00	0.00	0.31 ^{ns}	0.22 ^{ns}	0.00	0.05 ^{ns}	0.01

2.7.7. Avaliação de acessos de umbu gigante no Semiárido brasileiro

O umbu gigante é uma planta nativa do Semiárido brasileiro e se destaca principalmente pelo tamanho do seu fruto que é de aproximadamente 120 gramas e pode ser utilizado para o consumo in natura, na forma de polpa, mas também para a fabricação de geleias, licores e doces. Assim, com o objetivo de monitorar as características agronômicas, fisiológicas e bioquímicas, além de avaliação nutricional das plantas, o Instituto Nacional do Semiárido (INSA), em parceria com a Secretaria de Agricultura do município de Campina Grande (PB), Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), implantou em junho de 2021, um campo experimental de umbu gigante, na Estação Experimental Ignácio Salcedo em Campina Grande/PB. Ao todo, já foram plantadas 72 mudas dos acessos, Lontra, Macaúba, América Dourada, Parnamirim e Lagoa Grande.

Por se tratar de uma planta de crescimento lento, a pesquisa ainda não tem data para ser concluída, mas o intuito é fazer a avaliação temporal da cultura e posteriormente produzir mudas e distribuir esses materiais, como forma de difundir a espécie.



Figura 116 - Cultivo e manejo de acessos de umbu gigante na Estação Experimental do INSA.

2.7.8. Reuso de águas residuárias no setor agrícola do Semiárido brasileiro

Na região Semiárida a água tornou-se fator limitante para o desenvolvimento urbano, industrial e agrícola. Todavia, a definição de tecnologias de tratamento de esgoto e de reuso de águas para fins agrícolas, tem sido apontada como uma das alternativas para compatibilizar a oferta e a demanda de água, além de contribuir com a melhoria da fertilidade dos solos. Nesta região a pecuária tem alta dependência das cactáceas, sejam estas exóticas, como a palma forrageira dos gêneros *Opuntia* ou *Nopalea*, ou nativas. Estas cactáceas são imprescindíveis para a garantia da segurança e soberania alimentar dos rebanhos da região. Diante disso, objetivou-se fomentar a implantação de unidades de reúso, visando a produção agrícola nas condições do Semiárido brasileiro, de modo a contribuir com a segurança alimentar

humana e animal, incrementar a produção agropecuária e conferir destino mais adequado aos esgotos tratados na região.

Foram instaladas três unidades de reúso de 1,0 ha cada, nos municípios de Guanambi/BA, Parnamirim/PE e Nossa Senhora das Dores/SE, sendo uma unidade em cada município, com a palma forrageira e espécies como sorgo, milho, gliricídia, moringa, entre outras, irrigadas com água residuária tratada.

Busca-se com este projeto aumento da segurança alimentar; incremento da fertilidade dos solos com a utilização de águas residuárias; redução da poluição dos mananciais e contribuir para o desenvolvimento de políticas públicas voltadas para o reúso de água de esgoto doméstico tratado na produção agrícola.

O projeto é fruto de um TED assinado entre o Instituto Nacional do Semiárido - INSA e o Ministério do Desenvolvimento Regional - MDR e conta com a parceria da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, Companhia Pernambucana de Saneamento de Pernambuco - COMPESA, Secretaria de Estado da Agricultura do Desenvolvimento Agrário e da Pesca de Sergipe - SEAGRI, Universidade Federal de Sergipe - UFS, Companhia de Saneamento de Sergipe - DESO, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – IFBA e Empresa Baiana de Águas e Saneamento – EMBASA.



Figura 117 - Unidade de Reúso de Parnamirim/PE.



Figura 118 - Unidade de Reúso de Nossa Senhora das Dores/SE.



Figura 119 - Unidade de Reúso de Guanambi/BA.

2.7.9. Pesquisa e desenvolvimento tecnológico em melhoramento genético e controle de pragas e doenças direcionados para fortalecimento da cultura da palma no semiárido

A palma forrageira (*Opuntia* ou *Nopalea* spp.) é a principal planta xerófila cultivada no Brasil, sendo a base alimentar dos rebanhos, especialmente na época de estiagem, entretanto estudos que visem o desenvolvimento de novas cultivares/variedades ainda são escassos, assim como a resolução de alguns problemas fitossanitários. Neste sentido objetiva-se com este projeto desenvolver variedades mais adaptadas, produtivas, com boa qualidade físico-química de frutos e resistência múltipla a pragas e doenças visando a sua utilização como forrageira, e outros potenciais usos futuros, como para consumo in natura (frutos), medicinal e ornamental; avaliar os aspectos bioecológicos da Cochonilha-de-escama e aplicar estratégia de manejo para seu controle, além de aplicar estratégias de controle integrado e realização do estudo epidemiológico dos principais agentes causais de doenças da cultura, visando o fortalecimento da segurança forrageira, sustentabilidade ambiental e desenvolvimento econômico da região.

O projeto com duração de 3 anos, fruto do TED 002/2020 INSA/Sudene, está sendo desenvolvido sob a coordenação do INSA em parceria com a Universidade Federal da Paraíba, Embrapa Semiárido, Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte e Empresa Paraibana de Pesquisa Extensão Rural e Regularização Fundiária e Universidade Federal de Viçosa. Os estudos serão realizados com os acessos de palma do Banco de Germoplasma - BAG do INSA, que é composto por 142 genótipos de *Opuntia* spp, além de genótipos colhidos em propriedades rurais dos Estados da Paraíba e Rio Grande do Norte.

Com os resultados obtidos espera-se ampliar a base genética da cultura da palma forrageira, obtendo-se genótipos de bom rendimento produtivo tanto para forragem, quanto para alimentação humana e resistentes à Cochonilha-do-carmim e Cochonilha-de-escama para indicação aos produtores rurais; Identificar as principais doenças que interferem na produção de palma forrageira no Semiárido brasileiro, além de produto(s) natural(is) com ação efetiva nos patógenos de doenças de palma forrageira; Estabelecer táticas e técnicas de manejo integrado para controle da Cochonilha-de-escama através da aplicação de óleos vegetais, uso de indutores de resistência e introdução de inimigos naturais em diferentes sistemas de cultivo.

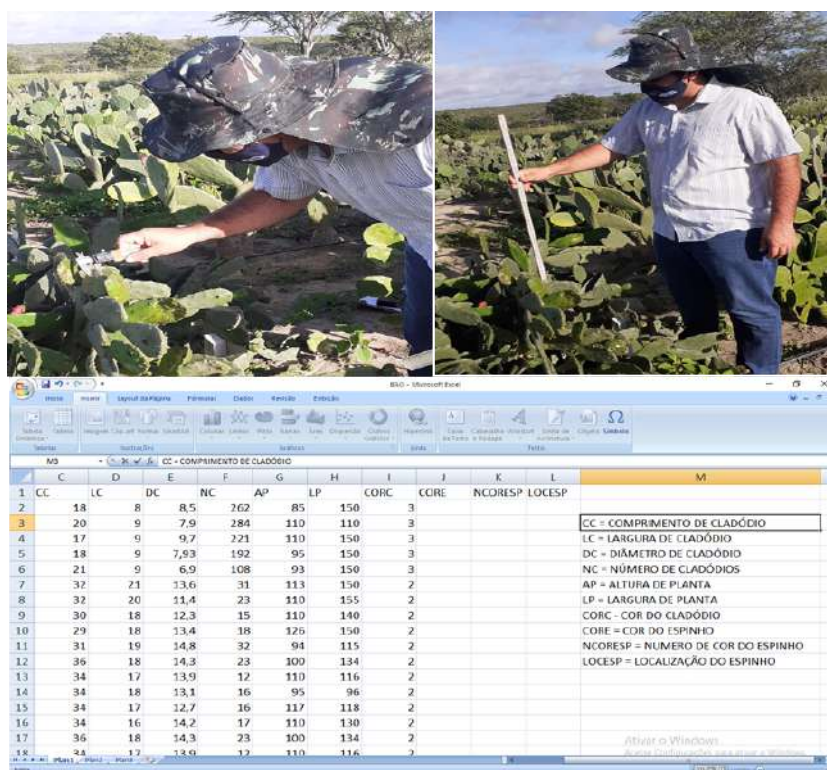


Figura 120 - Caracterização morfológica de acessos de palma do BAG do INSA.



Figura 121 - Análises químico-bromatológicas realizadas em genótipos do BAG do INSA, no Laboratório de Análises de Alimentos do INSA.

Tabela 13 - Médias de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), carboidratos não fibrosos (CNF) e carboidratos totais (CHOT) em 18 genótipos de palma do Banco de Germoplasma do INSA.

GENÓTI.	NOME CIENTIFICO	MS	MO	MM	PB	EE	FDN	FDA	CNF	CHOT
68	<i>O. cochenillifera</i> (L.)	7.59 j	81.31 edc	18.69 cba	9.92 cba	2.07 edcba	33.52 cba	12.37 ba	35.80 gfedc	69.32 gf
69	<i>O. ficus-indica</i> (L.) Mill	8.32 g	89.17 a	10.83 e	5.53 f	1.96 edcba	29.83 c	11.23 ba	51.86 a	81.69 a
70	<i>O. ficus-indica</i> (L.) Mill	8.58 f	88.49 ba	11.51 ed	7.42 fedc	1.79 fedcb	29.90 c	21.92 ba	49.36 ba	79.27 ba
72	<i>O. ficus-indica</i> (L.) Mill	9.36 b	81.55 edc	18.45 cba	9.00 edcba	2.26 dcba	33.02 cba	15.15 ba	37.29 gfedc	70.31 gfe
73	<i>O. ficus-indica</i> (L.) Mill	8.18 h	86.50 cba	13.50 edc	6.99 fedc	2.31 cba	34.57 cba	16.95 ba	42.62 fedcba	77.19 edcba
75	<i>O. stricta</i> Haw	9.58 a	86.80 cba	13.21 edc	6.79 fedc	1.15 f	31.50 cb	9.75 b	47.35 cba	78.86 cba
76	<i>O. Atropes</i> Rose	8.64 f	81.48 edc	18.53 cba	8.09 fedcb	1.62 fedc	28.32 c	13.99 ba	43.45 edcba	71.77 gfedc
78	<i>O. ficus-indica</i> (L.) Mill	9.20 dc	87.00 cba	13.00 edc	8.47 fedcb	1.80 fedcb	31.30 cb	16.37 ba	45.42 dcba	76.72 edcba
79	<i>O. ficus-indica</i> (L.) Mill	8.27 hg	81.38 edc	18.62 cba	5.92 fe	2.63 a	33.08 cba	14.98 ba	39.76 gfedcb	72.84 fedcb
80	<i>O. cochenillifera</i> (L.)	9.13 d	83.01 edcb	16.99 dcba	7.39 fedc	2.26 cba	39.68 ba	14.70 ba	33.68 gfed	73.35 fedcb
81	<i>O. cochenillifera</i> (L.)	8.19 h	86.19 dcba	13.81 edcb	9.98 cba	1.91 edcba	35.21 cba	13.98 ba	39.09 gfedcb	74.30 fedcb
136	<i>O. megacantha</i> Salm-Dyck	9.18 d	78.04 e	21.96 a	11.34 ba	2.15 dcba	34.18 cba	17.23 ba	30.37 g	64.55 g
137	<i>O. megacantha</i> Salm-Dyck	7.93 i	80.41 ed	19.59 ba	9.62 dcba	2.36 ba	34.39 cba	16.48 ba	34.03 gfed	68.43 gf
138	<i>O. megacantha</i> Salm-Dyck	9.03 e	82.67 edcb	17.33 dcba	8.10 fedcb	1.40 fe	40.07 ba	19.58 ba	33.09 gfe	73.17 fedcb
139	<i>O. ficus-indica</i> (L.) Mill	9.28 cb	81.79 edc	18.21 cba	9.37 cba	1.51 fed	41.09 a	33.56 a	29.81 g	70.90 gfed
140	<i>O. megacantha</i> Salm-Dyck	8.19 h	81.38 edc	18.62 cba	12.02 a	2.17 dcba	35.70 cba	17.91 ba	31.50 gf	67.20 gf
141	<i>O. megacantha</i> Salm-Dyck	9.34 b	85.99 dcba	14.01 edcb	6.26 fed	1.97 edcba	41.82 a	21.51 ba	35.93 gfedc	77.75 dcba
142	<i>O. megacantha</i> Salm-Dyck	8.60 f	79.87 e	20.13 a	12.29 a	2.30 cba	31.21 cb	15.77 ba	34.06 gfed	65.28 g
P		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00
CV		0.32	2.33	11.78	12.93	12.18	8.94	43.76	9.99	3.26



Figura 122 - Coleta de discos em cladódios de palma no BAG do INSA, para quantificação de pigmentos fotossintéticos.



Figura 123 - Quantificação de pigmentos fotossintéticos de genótipos de palma do BAG do INSA.



Figura 124 - Etapas de análises laboratoriais para concentrações de MDA e H_2O_2 em genótipos de palma do BAG do INSA.



Figura 125 - Plantas jovens de progênes de palma forrageira do BAG do INSA, 30 dias após a germinação.

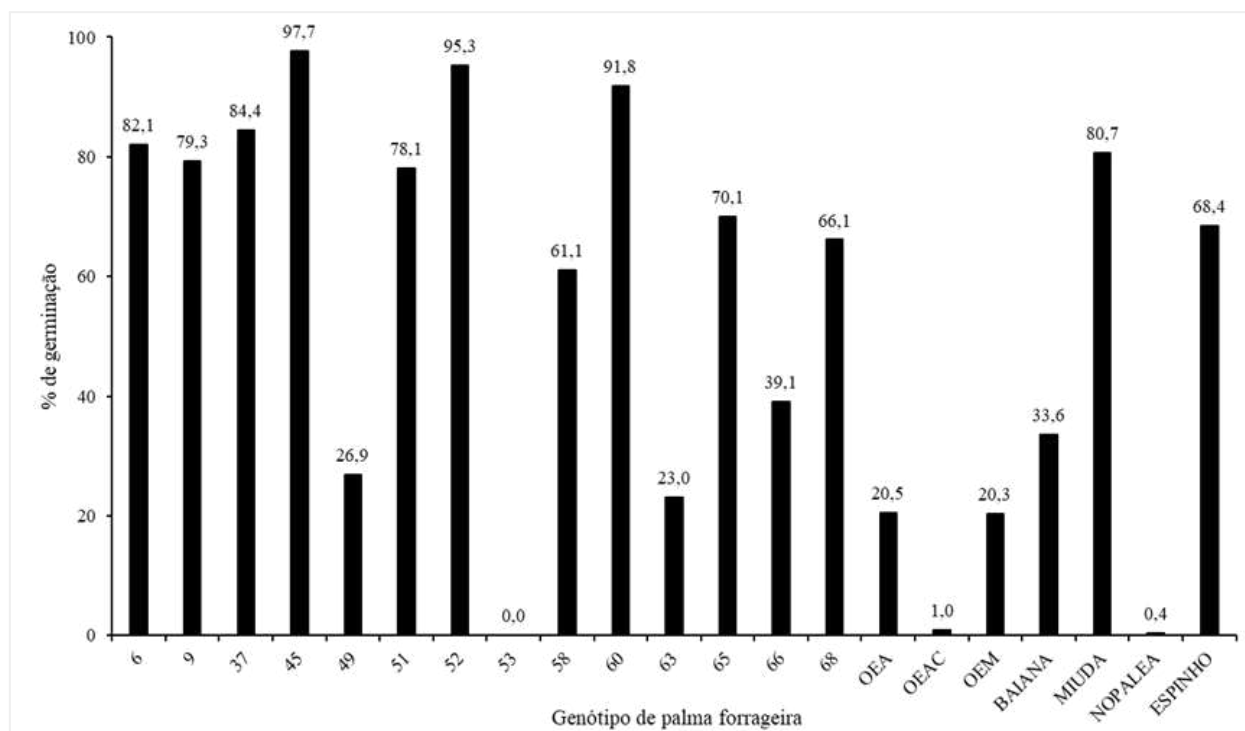


Figura 126 - Percentual de germinação de 22 genótipos de palma forrageira do Bag do INSA.



Figura 127 - Transplântio das plantas jovens de palma forrageira das bandejas de semeadura para os canteiros de crescimento.



Figura 128 - Canteiros de crescimento com as progênies de 22 genótipos de palma forrageira do Bag do INSA.

2.7.10. Novo composto inseticida obtido de agave para controle da cochonilha na palma forrageira e em algodão no Semiárido brasileiro

Este projeto trata-se de um acordo de cooperação realizado entre a EMBRAPA Algodão e o INSA, com o objetivo de prospectar, desenvolver e testar uma formulação química com ação inseticida identificada em genótipos de Agave a partir de compostos ativos para o controle das cochonilhas da palma forrageira e do algodoeiro. Vem sendo desenvolvidas atividades em laboratório e em campo, como secagem dos extratos via liofilização, testes de densidade, instalação de áreas experimentais para testes dos extratos, entre outras.

2.7.11. Utilização da infraestrutura laboratorial

Laboratório: Produção Vegetal

- **Principais equipamentos utilizados:** Espectrofotômetro, centrífuga, balança analítica de precisão, balança digital, banho seco, agitador magnético, freezer -20 °C, container para nitrogênio líquido, máquina de gelo tipo escama, Irga, fluorômetro, integrador de área foliar, banho maria, banho metabólico, freezer, geladeira, sistema de eletroforese vertical.
- **Tipos de análises realizadas:** determinação de pigmentos fotossintéticos, peroxidação de lipídios, enzimas antioxidantes, compostos antioxidantes, proteínas totais, condutância estomática (gs), transpiração (E), fotossíntese líquida (A) e concentração interna de carbono (Ci), fluorescência inicial (Fo), fluorescência máxima (Fm), fluorescência variável (Fv), relação Fv/Fo e rendimento quântico potencial (Fv/Fm).

2.8. Sistemas de Produção Animal

É perceptível a vocação e a importância socioeconômica e cultural da pecuária no Semiárido brasileiro. Existem mais de 1,8 milhões de estabelecimentos agropecuários na região que utilizam os mais variados sistemas de produção, sejam inerentes à agricultura familiar ou não familiar. Muitos são os agroecossistemas integrados que envolvem a pecuária e a agricultura, sendo a criação animal uma das principais e mais rentáveis atividades. No entanto, um dos maiores desafios da pecuária no Semiárido, além da baixa disponibilidade de água, é a segurança alimentar. É na época seca que se eleva a demanda de alimentos, porém ocorre drástica redução da oferta de forragens nas pastagens naturais e até mesmo nas cultivadas, em termos quantitativos e qualitativos, principalmente nos sistemas que utilizam poucas tecnologias para a produção estratégica de forragens. É fato que os sistemas de produção no Semiárido envolvem ampla e convencionalmente vários fatores que não podem ser dissociados do trinômio “solo-planta-animal”.

2.8.1. Produção e estoque de forragens nativas e adaptadas no SAB

O banco de proteína de gliricidia (*Gliricidia sepium*) leguminosa arbórea e adaptada às condições ambientais do semiárido, foi implantado em janeiro de 2017 na Estação Experimental do INSA (EE-INSA), por meio do plantio de 500 mudas produzidas no viveiro da própria EE-INSA. As mudas foram plantadas no espaçamento 1,5 x 1,5 metros, ocupando uma área de aproximadamente 0,15 hectares. Esta área foi dividida em cinco transectos de 10 x 30 m, contíguos, demarcados por GPS e, fisicamente, por estacas, para facilitar sua identificação e localização. Em cada transecto foram identificadas 20 plantas, inseridas numa área útil de 5 x 15 m (75 m²), as quais são avaliadas a cada 30 dias, para acompanhar as diferentes fenofases, de acordo com a estação do ano (seca e chuvosa).

Nas plantas identificadas foram realizadas avaliações do desenvolvimento morfométrico por meio de mensurações da altura da planta, largura da copa e diâmetro do caule em relação ao transecto, mês e estação do ano (chuvoso; transição chuva-seca; seco). As tabelas 14, 15 e 16 resumem as avaliações realizadas. Também

foram mensuradas as frequências de folhas, flores e frutos da gliricídia em diferentes meses do ano. Percebeu-se que as maiores incidências de folhas ocorreram nos meses de fevereiro, agosto e dezembro. Também ficou evidente que a gliricídia emite flores e frutos durante todo o ano, tabela 17, com destaque para os meses de maio e junho. A composição químico-bromatológica da gliricídia, determinada no Laboratório Alimentos e Nutrição Animal (LANA-INSa), figura 129, demonstra que a gliricídia é uma boa fonte de forragem proteica. Em termos de produção de fitomassa, esse banco de proteína cultivado em condições de sequeiro, permitiu dois cortes por ano e produziu em média 4.600 kg/ha de forragem verde; 1.456,7 kg/ha de matéria seca e até 262,7 kg/ha de proteína bruta em cada corte.

Tabela 14 - Média \pm desvio padrão ($x \pm dp$), valores máximo e mínimo de altura, largura e diâmetro da gliricídia em função do transecto.

Transecto	Altura (m)		Largura (m)		Diâmetro do caule (mm)	
	$x \pm dp$	Máx.-Min.	$x \pm dp$	Máx.-Min.	$x \pm dp$	Máx.-Min.
1	1,07 \pm 0,40a	2,30-0,22	1,25 \pm 0,49a	3,40-0,20	23,09 \pm 6,44	47,81-10,60
2	0,88 \pm 0,35b	2,00-0,45	1,07 \pm 0,38b	2,62-0,30	17,18 \pm 5,83	29,90-0,98
3	1,08 \pm 0,41a	2,68-0,43	1,21 \pm 0,41a	2,45-0,50	19,80 \pm 4,85	30,42-2,45
4	1,05 \pm 0,33a	2,00-0,52	1,28 \pm 0,43a	2,98-0,70	21,73 \pm 6,60	43,34-8,51
5	1,03 \pm 0,33a	2,00-0,50	1,21 \pm 0,40a	2,45-0,44	20,78 \pm 5,92	39,71-9,53
Valor de P	<.0001		<.0001		<.0001	

Letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 15 - Média \pm desvio padrão ($x \pm dp$), valores máximo e mínimo de altura, largura e diâmetro da gliricídia em função do período do ano.

Período do ano	Altura		Largura		Diâmetro	
	$x \pm dp$	Máx.-Min.	$x \pm dp$	Máx.-Min.	$x \pm dp$	Máx.-Min.
Chuvoso	1,18 \pm 0,49 a	2,68-0,22	1,38 \pm 0,52a	3,40-0,20	18,87 \pm 6,20c	41,93-0,98
Transição	0,90 \pm 0,22 b	1,94-0,50	1,21 \pm 0,27b	1,92-0,68	20,97 \pm 6,04b	43,34-10,04
Seco	0,95 \pm 0,25 b	1,80-0,45	1,06 \pm 0,30c	2,00-0,44	21,65 \pm 6,15a	47,81-8,12
Valor de P	<.0001		<.0001		<.0001	

Letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 16 - Média \pm desvio padrão ($x \pm dp$), da altura, largura e diâmetro da gliricídia em função dos meses do ano.

Meses	Altura	Largura	Diâmetro
Jan	1,42 \pm 0,41a	1,38 \pm 0,48b	17,76 \pm 5,98d
Fev	1,27 \pm 0,45b	1,52 \pm 0,50b	18,68 \pm 6,24cd
Mar	1,40 \pm 0,42ab	1,75 \pm 0,47a	18,84 \pm 6,27bcd
Abr	0,64 \pm 0,09d	0,88 \pm 0,18g	20,20 \pm 6,16abc
Mai	0,86 \pm 0,19c	1,17 \pm 0,25de	20,89 \pm 6,05abc
Jun	0,93 \pm 0,25c	1,25 \pm 0,29cd	21,04 \pm 6,06abc
Jul	0,95 \pm 0,23c	1,26 \pm 0,31cd	22,49 \pm 6,04a
Ago	0,96 \pm 0,26c	1,05 \pm 0,31ef	20,79 \pm 6,35abc
Out	0,93 \pm 0,25c	0,98 \pm 0,28fg	21,55 \pm 6,25a
Nov	0,94 \pm 0,25c	1,00 \pm 0,28fg	21,72 \pm 5,97a
Dez	0,95 \pm 0,26c	1,02 \pm 0,27efg	21,71 \pm 6,17a
Valor de P	<.0001	<.0001	<.0001

Letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

Tabela 17 - Incidência de folhas, flores e frutos da gliricídia durante o ano.

Meses	Folhas (%/n)	Flores (%/n)	Frutos (%/n)
Fev	14,70 (485)	8,36 (200)	8,62 (206)
Mar	5,16 (100)	8,36 (200)	8,37 (200)
Abr	5,16 (100)	8,36 (200)	8,29 (198)
Mai	10,31 (200)	12,54 (300)	12,56 (300)
Jun	5,16 (100)	12,54 (300)	12,56 (300)
Jul	5,16 (100)	8,36 (200)	8,37 (200)
Ago	15,47 (300)	8,36 (200)	8,37 (200)
Set	10,47 (203)	8,27 (198)	8,37 (200)
Out	7,79 (151)	8,19 (196)	8,20 (196)
Nov	6,86 (133)	8,32 (199)	7,83 (187)
Dez	13,77 (267)	8,36 (200)	8,46(202)
Chi-quadrado	<.0001	<.0001	<.0001



Figura 129 - Banco de proteína – gliricídia. A) Manejo; B) Coleta e pesagem das amostras frescas; C) Secagem em estufa à 65° C e, posteriormente, a 105° C; D) Pesagem em balança analítica, para determinação da matéria seca.

Tabela 18 - Composição químico-bromatológica da gliricídia.

Transecto	Variáveis									
	MS %	MO %	MM %	PB %	EE %	FDN %	FDA %	CNF %	CHOT %	UMID %
1	32,36	92,43	7,57	18,03	6,45	48,86	39,15	19,09	67,95	67,64
2	30,63	92,30	7,70	18,11	6,48	48,93	39,36	18,79	67,72	69,37
3	31,54	92,42	7,58	17,88	6,44	49,34	39,34	18,77	68,11	68,46
4	31,54	92,34	7,66	18,14	6,50	48,51	40,10	19,19	67,70	68,46
5	32,30	92,44	7,56	18,04	6,51	48,99	39,48	18,90	67,89	67,70
Média	31,67	92,39	7,61	18,04	6,48	48,92	39,49	18,95	67,87	68,33

Tabela 19 - Estimativa da produção da gliricídia por hectare.

Transectos	Produção de matéria verde (kg/ha)	%MS	Produção de matéria seca (kg/ha)	%PB	Produção de proteína bruta (kg/ha)
1	4.866,67	32,36	1.574,94	18,03	283,97
2	4.600,00	30,63	1.408,95	18,11	255,11
3	4.933,33	31,54	1.555,96	17,88	278,15
4	4.466,67	31,54	1.408,79	18,14	255,61
5	4.133,33	32,30	1.334,98	18,04	240,82
Média	4.600,00		1456,72		262,73

2.8.2. Avaliação nutricional de forrageiras nativas da Caatinga

No subprojeto “Avaliação nutricional de forrageiras nativas da caatinga” foram continuadas as determinações químico-bromatológicas das plantas forrageiras mais utilizadas na alimentação dos rebanhos da região totalizando no final 175 amostras de plantas coletadas em diferentes locais. Também foram coletadas e depositadas 35 amostras de forragens nativas para confecção de exsiccatas no Herbário Jaimes Coelho do Centro de Ciências Agrárias da UFPB, Campus II, Areia-PB, as quais todas foram identificadas e foram atribuídos números de tombo para cada espécie estudada.

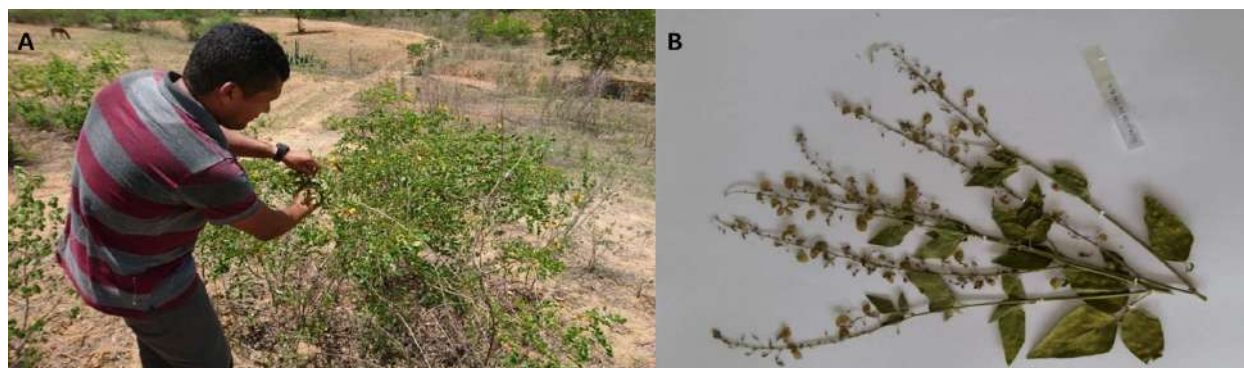


Figura 130 - A) Coleta de forragens nativas para determinações químico-bromatológicas; B) Confecção das exsiccatas para envio ao Herbário da UFPB.

Tabela 20 - Composição químico-bromatológica de forragens nativas e exóticas utilizadas na alimentação dos rebanhos do Semiárido brasileiro.

Item	Forragem	MS	MO	MM	PB	EE	FDN	FDA	CNF	CHOT
1	Agave	25,22	94,05	5,95	10,01	2,96	30,80	19,49	50,29	81,09
2	Aleluia	23,02	89,03	10,97	16,04	6,52	61,42	42,19	5,05	66,47
3	Amarra cachorro	25,71	93,03	6,97	9,83	4,97	59,44	37,77	18,79	78,23
4	Anador	24,47	84,81	15,19	15,66	2,15	60,37	21,66	6,63	67,00
5	Angico	46,19	92,57	7,43	16,05	2,16	59,94	29,32	14,41	74,35
6	Aroeira	29,08	89,09	10,91	11,35	3,78	53,29	33,38	20,67	73,96
7	Bamburral	17,51	91,63	8,37	13,23	4,18	58,45	34,25	15,79	74,23
8	Beldroega	9,81	77,54	20,47	14,51	4,00	52,19	25,33	8,84	61,03
9	Bredo de Porco	14,60	81,76	18,24	18,75	3,17	45,75	28,58	14,10	59,85
10	Bredo Geladinho	12,81	80,30	19,70	20,28	3,76	52,54	21,62	3,72	56,26
11	Capim Carrapicho	26,43	88,03	6,97	5,59	2,06	81,18	41,80	4,20	85,38
12	Capim Pé de Galinha	28,99	88,54	11,46	11,17	2,13	79,82	39,79	-4,57	75,24
13	Capim Sorgo	29,12	89,72	10,28	9,50	2,99	77,97	39,41	-0,73	77,24
14	Canafistula	25,79	90,95	4,05	17,56	5,39	68,62	21,57	4,38	73,00
15	Capim belota	23,40	88,68	11,65	11,36	2,51	69,49	29,52	4,99	74,48
16	Capim F. Larga	27,76	90,42	9,58	6,31	2,49	67,82	32,99	13,80	81,62
17	Capim Mimoso	29,29	87,44	13,56	7,58	1,20	72,45	43,17	5,21	77,66
18	Capim Panasco	39,62	90,58	6,42	4,38	2,69	82,37	48,10	4,14	86,51
19	Caroá	28,27	93,71	6,29	6,68	5,89	63,26	38,54	17,90	81,15
20	Carrapicho agulha	14,89	90,69	9,31	17,69	3,44	61,25	38,30	8,31	69,56
21	Catingueira	46,81	91,47	8,53	15,49	6,32	48,38	25,15	21,29	69,66
22	Centrosema	25,57	90,16	7,18	14,77	3,08	68,27	43,13	6,70	74,97
23	Coroa de frade	12,77	81,41	18,59	7,75	3,09	49,81	27,61	20,76	70,57

24	Craibeira	34,02	90,90	8,23	14,41	2,07	47,89	14,94	27,40	75,29
25	Crista de Galo	21,91	86,53	13,47	18,39	5,20	52,82	39,28	10,11	62,94
26	Erva andorinha	28,80	93,48	6,52	8,57	4,07	55,78	38,95	25,06	80,84
27	Erva Palha	21,51	85,30	14,70	11,98	3,79	57,12	34,99	12,41	69,53
28	Ervanço	20,81	85,80	14,20	12,75	3,71	55,56	49,50	13,78	69,33
29	Estilosante	27,81	97,59	2,41	12,03	3,91	60,31	44,69	21,35	81,66
30	Facheiro	15,20	76,95	22,05	8,87	4,53	59,78	19,64	4,76	64,54
31	Fava brava	20,22	88,22	11,78	17,31	3,16	60,69	35,79	7,07	67,76
32	Fedegoso	27,52	85,12	14,88	15,97	5,75	59,36	35,70	4,04	63,39
33	Feijão bravo	48,14	91,20	8,80	17,97	7,24	51,99	32,05	14,00	65,99
34	Feijão de rolinha	23,71	90,48	9,53	16,82	4,00	54,78	35,59	14,87	69,66
35	Flor de Seda	14,67	84,10	15,90	9,28	6,23	49,96	31,33	18,63	68,59
36	Jitirana	13,76	89,81	10,20	14,74	2,91	43,61	29,61	28,55	72,16
37	Jitirana lisa	14,06	89,64	10,36	10,90	5,55	46,83	31,13	26,37	73,20
38	Jitirana pelula	16,02	89,83	10,17	14,20	2,78	53,71	35,63	19,15	72,86
39	Jurema Branca	26,45	92,62	7,38	23,05	3,92	50,69	29,34	14,95	65,64
40	Jurema Imbira	39,20	93,48	6,52	15,92	9,12	55,24	33,61	13,20	68,45
41	Jurema preta	46,12	93,41	6,59	12,38	6,58	56,18	40,43	18,27	74,45
42	Jureminha	27,53	93,33	6,67	18,19	2,92	58,26	40,42	13,97	72,22
43	Melão de São Caetano	19,82	89,59	10,41	23,82	2,83	29,29	26,11	33,65	62,94
44	Malva branca	34,02	90,43	9,57	13,62	3,31	59,84	39,86	13,67	73,51
45	Malva estendida	33,55	86,97	13,03	15,22	5,74	59,18	34,33	6,82	66,01
46	Malva Preta	40,50	91,46	7,54	13,83	3,64	69,41	41,51	5,58	74,99
47	Malva relógio	30,12	90,69	8,31	12,58	2,40	60,63	36,86	16,10	76,73
48	Malva roxa	41,02	92,44	7,56	10,86	5,86	65,48	32,12	10,25	75,73
49	Mandacaru	15,46	86,64	13,37	7,84	5,00	61,68	28,20	12,12	73,80
50	Maniçoba	22,96	92,37	7,63	17,75	4,57	44,62	25,78	25,42	70,04
51	Maniçoba fruto	16,41	91,94	8,06	18,35	7,57	38,95	23,06	27,06	66,01
52	Maracujá estalo	33,86	92,90	7,10	12,43	4,50	70,27	35,51	5,70	75,97
53	Marmelada	30,51	89,44	10,56	16,90	2,99	65,70	35,21	3,86	69,56
54	Marmeleiro	40,78	89,47	10,33	14,37	8,26	49,66	35,97	17,38	67,04
55	Mata Pasto	29,34	84,28	15,72	14,68	2,55	51,96	30,90	15,09	67,05
56	Mato azul	23,51	82,74	16,26	15,60	3,34	58,84	37,53	5,97	64,80
57	Mela bode	40,88	90,32	9,48	15,53	4,88	58,34	33,27	11,77	70,11
58	Milheto	21,89	90,04	9,96	10,01	3,49	74,99	42,25	1,55	76,54
59	Mofumbo	54,82	93,79	6,21	12,13	6,96	38,66	25,93	36,04	74,70
60	Moleque duro	31,71	90,87	9,14	15,31	4,39	61,37	33,93	9,80	71,16

61	Mororó	45,20	91,42	6,91	20,87	3,77	61,42	22,44	7,02	68,45
62	Palma forrageira	13,48	88,56	11,44	4,79	2,24	30,22	18,47	51,31	81,53
63	Panasco	40,14	90,57	5,43	4,18	2,64	81,45	45,70	6,30	87,75
64	Pega pinto	15,02	87,48	12,52	18,31	3,94	53,06	29,31	12,18	65,24
65	Peninha	21,47	91,20	8,80	14,04	4,17	63,91	41,03	9,08	72,99
66	Pimenta d'água	22,91	89,27	10,73	16,43	2,81	48,28	34,64	21,74	70,02
67	Quebra panela	21,52	89,53	10,47	13,84	3,64	60,93	36,23	11,12	72,05
68	Rapadura de cavalo	24,86	90,52	9,49	16,88	3,96	59,77	34,52	9,91	69,67
69	Sena de Cavalo	25,57	91,45	8,55	21,09	6,30	58,85	37,57	5,20	64,05
70	Silagem sorgo	21,16	88,10	11,90	10,64	3,38	61,40	42,45	12,69	74,08
71	Umbuzeiro	16,27	86,39	13,61	15,21	5,93	35,18	21,75	30,06	65,24
72	Xique-Xique	11,72	77,51	22,50	7,74	2,99	45,24	16,58	21,54	66,78

MS = matéria seca; MO= matéria orgânica; MM= matéria mineral; PB= proteína bruta; EE= extrato etéreo; FDN e FDA= fibra em detergente neutro e ácido; CNF=carboidratos não fibrosos; CHOT= carboidratos totais.

No Laboratório de Alimentos e Nutrição Animal do INSA (LANA-INSA), além das amostras do subprojeto “Avaliação nutricional de forrageiras nativas da caatinga”, também foram analisadas amostras de forragens oriundas de projetos de instituições e entidades parceiras, totalizando-se aproximadamente 343 amostras de ingredientes utilizados na dieta de bovinos, caprinos, ovinos e galinhas, tais como: forragens nativas, capins verdes, fenos, silagens, concentrados proteicos e energéticos, e outras plantas forrageiras.

Nestas amostras, foram realizadas as seguintes determinações químico-bromatológicas: matéria seca (MS); matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), nitrogênio insolúvel em FDN (N-FDN) e Nitrogênio Insolúvel em FDA (N-FDA). Ainda foram estimadas as variáveis; Matéria Orgânica (MO), Carboidratos não fibrosos (CNF) e Carboidratos totais (CHOT), o que representa 11 diferentes determinações. Ressalta-se que, para melhor precisão, as análises de cada amostra foram realizadas em duplicata, resultando em 7.546 determinações laboratoriais.

As amostras de plantas forrageiras da caatinga que foram utilizadas para confecção das exsiccatas, resultaram em um acervo de 35 plantas distribuídas nos extratos herbáceo, subarborescente e arbóreo e 1 famílias de plantas nativas da caatinga e do semiárido paraibano que são: Amaranthaceae, Asteraceae, Boraginaceae,

Convolvulaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Malvaceae, Passifloraceae, Polygonaceae, Verbenaceae e Wytazinaeae, tabelas 21 e 22.

Tabela 21 - Nome popular, nome científico e família das plantas forrageiras nativas do semiárido da Paraíba.

Nome popular	Nome científico	Família
Quebra panela	Alternanthera tenela Colla	Amaranthaceae
Bredo de porco	Amaranthus spinosus L.	Amaranthaceae
Marmelada	Alternanthera brasiliana (L.) Kunt.	Amaranthaceae
Erva palha	Blainvillea latifolia (L f) DC.	Asteraceae
Mentasto	Ageratum coryzoides L.	Asteraceae
Carrapicho de agulha	Bidens pilosa L.	Asteraceae
Crista de galo	Heliotropium elongatum (Lehm.) I. M. Jhom	Boraginaceae
Mato azul	Heliotropium procumbens Mill	Boraginaceae
Moleque duro	Cordia Leucocephala Moric.	Boraginaceae
Amarra cachorro	Jaquemontia F. Pentanthos (Jaq.) G. Don.	Convolvulaceae
Jitirana peluda	Merrenia aegyptia (L) Urb.	Convolvulaceae
Jitirana lisa	Ipomeia sp.	Convolvulaceae
Marmeleiro	Croton sanderianus Muell. Arg.	Euphorbiaceae
Sena de cavalo	Indigofera dosua Lindl.	Fabaceae
Fava brava	Carnavalia ensiform o (L.) DC.	Fabaceae
Centrosema	Centrosema brasiliensis L.	Fabaceae
Rapadura de cavalo	Desmodium tortuosus (SW) DC.	Fabaceae
Peninha	Chamaecrista nititans (L) Moench	Fabaceae
Anil do campo	Indigofera suffruticosa Mill	Fabaceae
Feijão de rolinha	Macroptilium lathyoides (L.) Urb.	Fabaceae
Cunhã	Clitoria ternatea L.	Fabaceae
Mata pasto	Senna uniflora (Mill.) Irwin & Barneby	Fabaceae
Estilosante	Stylosanthes viscosus (L.) SW.	Fabaceae
Jurema preta	Mimosa tenuiflora (Willd) Poir.	Fabaceae
Jureminha	Desmanthus virgatus (L) Willd.	Fabaceae
Mela bode	Herissantia tiubae (K. Schum) Brizicky	Malvaceae
Malva roxa	Melochia tomentosa L.	Malvaceae
Malva relógio	Sida rhombifolia L.	Malvaceae
Malva branca	Sida cordifolia L.	Malvaceae
Maracujá de estalo	Passiflora foetida L.	Passifloraceae
Pimenta d'água	Polygonum persicaria L.	Polygonaceae
Pega pinto	Boehavia diffusa L.	Wytazinaeae

Tabela 22 - Nome popular, número de tombo e pontos de coleta das forragens nativas do semiárido da Paraíba.

Nome popular	Tombo	Municípios	Latitude S	Longitude W
Quebra panela	29.582	Caraúbas - PB	07°51'17.20"	036°30'01.30"
Bredo de porco	29.580	Caraúbas - PB	07°51'17.20"	036°30'01.30"
Marmelada	29.579	Caraúbas - PB	07°47'20.00"	036°27'07.20"
Erva palha	29.578	Caraúbas - PB	07°47'20.00"	036°27'07.20"
Mentrasto	29.574	Puxinanã - PB	07°10'25.88"	035°56'30.38"
Carrapicho de agulha	29.561	Puxinanã - PB	07°10'25.88"	035°56'30.38"
Crista de galo	29.586	Pocinhos - PB	07°06'59.50"	036°12'12.30"
Mato azul	29.585	Tenório - PB	06°54'03.20"	036°35'28.20"
Moleque duro	29.566	Soledade - PB	07°05'24.90"	036°17'14.20"
Amarra cachorro	29.594	Tenório - PB	06°54'03.20"	036°35'28.20"
Jitirana peluda	29.581	Tenório - PB	06°53'59.40"	036°35'27.70"
Jitirana lisa	29.560	Tenório - PB	06°53'59.40"	036°35'27.70"
Burra leiteira	29.572	Pocinhos - PB	07°06'59.50"	036°12'12.30"
Marmeleiro	29.568	Soledade - PB	07°02'11.10"	036°27'32.30"
Sena de cavalo	29.592	Puxinanã - PB	07°10'25.88"	035°56'30.38"
Fava brava	29.591	Boqueirão - PB	07°27'59.84"	036°04'12.76"
Centrosema	29.590	Boqueirão - PB	07°27'04.58"	036°11'47.28"
Rapadura de cavalo	29.589	Boqueirão - PB	07°27'04.58"	036°11'47.28"
Peninha	29.588	Puxinanã - PB	07°10'25.88"	035°56'30.38"
Anil do campo	29.587	Sumé - PB	07°39'45.30"	036°52'23.30"
Feijão de rolinha	29.632	Sumé - PB	07°39'45.30"	036°52'23.30"
Cunhã	29.575	Puxinanã - PB	07°10'25.88"	035°56'30.38"
Mata pasto	29.573	Serra Branca - PB	07°52'58.70"	036°33'36.50"
Estilosante	29.571	Tenório - PB	07°00'19.90"	036°40'17.10"
Jurema preta	29.567	Monteiro - PB	07°45'36.93"	036°59'13.53"
Jureminha	29.565	Puxinanã - PB	07°10'25.88"	035°56'30.38"
Crotelaria	29.563	Caraúbas - PB	07°35'55.90"	036°25'47.20"
Mela bode	29.577	Caraúbas - PB	07°51'17.20"	036°30'01.30"
Malva roxa	29.576	Sumé - PB	07°53'13.50"	036°34'10.70"
Malva relógio	29.569	Puxinanã - PB	07°10'25.88"	035°56'30.38"
Malva branca	29.562	Serra Branca - PB	07°32'30.30"	036°44'16.60"
Maracujá de estalo	29.570	Serra Branca - PB	07°37'00.00"	036°49'41.21"
Pimenta d'água	29.584	Caraúbas - PB	07°51'10.50"	036°30'01.40"
Chumbinho	29.583	Puxinanã - PB	07°10'25.88"	035°56'30.38"
Pega pinto	29.593	Boqueirão - PB	07°27'53.73"	036°03'43.29"



Figura 131 - A) Pesagem de amostras para as determinações bromatológicas. B) Laboratório de Alimentos e Nutrição Animal LANA/INSA.

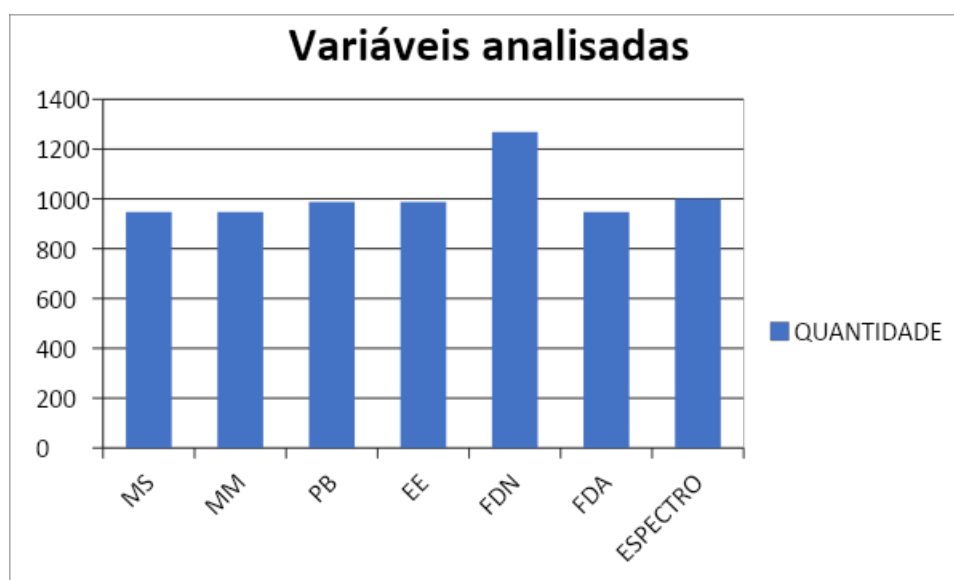


Figura 132 - Quantitativo de determinações químico-bromatológicas realizadas no Laboratório de Análises e Nutrição Animal (LANA-INSA). ESPECTRO - leituras de amostras de água realizadas no aparelho Espectrofotômetro UV.

2.8.3. Caracterização, conservação e produção de forragens euforbiáceas do gênero (*Manihot* sp.)

Esse projeto envolve estudos em áreas de ocorrência espontânea da maniçoba (*Manihot pseudoglaziovii*), em casa de vegetação e na área de banco de acesso. Também foi realizada a avaliação da espécie euforbiácea denominada de pornunça (*Manihot spp.*).

Foi identificada uma área de ocorrência espontânea da maniçoba numa propriedade particular, localizada na comunidade de Riacho do Sangue, município de Barra de Santa Rosa, no Curimataú paraibano. Esse banco de maniçoba foi formado espontaneamente e possui plantas já adultas. Nessa área foi implantada uma unidade experimental, chamada Maniçoba Natural 1 - MN1. Foi feito o levantamento exploratório para o reconhecimento das condições do terreno, em relação às suas características planialtimétricas, com o auxílio de um GPS de navegação. A partir das informações, foi delimitada uma área de um hectare onde se encontram plantas de maniçoba em comunidade com outras espécies arbustivas e arbóreas. Nesta área, foram demarcados quatro transectos de 20 x 20 m (400 m²) e selecionadas 10 (dez) plantas por transecto, totalizando 40 indivíduos. Estas plantas foram identificadas e, a cada 30 dias, são feitas as avaliações morfométricas (altura da planta; largura; área da copa; comprimento dos ramos e diâmetro do caule) para conhecimento das suas fenofases, Tabela 23, seguindo as estações do ano (períodos seco e chuvoso)

Em cada transecto houve a coleta de amostras de forragens para as determinações químico-bromatológicas, Tabela 24, coleta de solos para determinação da fertilidade, Tabela 25 e também, foi realizado o levantamento fitossociológico, Tabela 26, para o conhecimento das espécies arbustivas e arbóreas que convivem com a maniçoba.

Tabela 23 - Avaliações morfométricas de plantas de maniçoba.

Variáveis	Transectos				Valor de P
	1	2	3	4	
N° de plantas	10,50±5,78	10,50±5,78	10,50±5,78	10,50±5,78	1,000
Altura da planta (m)	1,40±0,28a	1,28±0,22b	1,18±0,20c	1,21±0,20c	<.0001
Largura da planta (m)	1,40±0,47a	1,12±0,41c	1,22±2,63b	1,20±2,63bc	0,2185
Diâmetro do caule (cm)	1,98±0,54a	1,98±0,45a	1,85±0,41b	1,65±0,44b	0,0111
Altura da Copa (m)	0,68±0,23a	0,59±0,16b	0,50±0,17c	0,52±0,18c	<.0001
Folhas (1 – 5)	1,89±0,76b	2,33±0,81a	1,89±0,88b	1,90±0,89b	<.0001
Flores (1 – 5)	2,00±0,00a	2,00±0,00a	2,00±0,00a	2,00±0,00a	0,00
Frutos (1 – 5)	2,04±0,41a	1,78±0,41b	2,00±0,00a	1,68±0,38b	<.0001

Letras diferentes na linha diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

Tabela 24 - Valores médios da composição bromatológica do ramo da maniçoba em seus diferentes transectos.

Transectos	MS%	PB %	MM%	MO%	FDN%	FDA%	EE%	CHOT%
1	21,46	21,37	7,47	92,53	40,80	26,74	5,33	68,34
2	20,42	21,17	7,58	92,42	40,96	26,94	5,53	76,72
3	21,16	21,27	7,37	92,43	40,83	26,64	5,33	78,34
4	20,32	21,10	7,48	92,42	40,96	26,73	5,53	76,52

Tabela 25 - Análise de química e física do solo dos transectos da área natural de Maniçoba.

Transecto	pH H ₂ O	Ca (cmol _c kg ⁻¹)	K (mg dm ⁻³)	Na (mg dm ⁻³)	H + Al (cmol _c kg ⁻¹)	P (mg dm ⁻³)
1	6,29	3,3	50,0	10,0	1,86	3,4
2	6,6	3,1	100,0	10,0	1,33	2,9
3	6,92	3,5	70,0	00,0	0,86	3,7
4	6,94	3,9	90,0	10,0	1,33	1,9

No levantamento fitossiológico da área de ocorrência natural da maniçoba, na Comunidade de Riacho do Sangue, a espécie que apresentou maior frequência foi a malva branca alcançando uma frequência de 17,24% entre as demais plantas, mensuradas em um raio de 2,5 m de cada transecto.

Tabela 26 - Levantamento sociológico em áreas de maníobca – Comunidade Riacho do Sangue – Barra de Santa Rosa.

Nome popular	Nome científico	Transectos				Total	Frequência (%)
		1	2	3	4		
Malva Branca	<i>Sida cordifolia</i>	6	5	10	9	30	17,24
Palmatória	<i>Opuntia palmadora</i>	3	3	1	1	8	4,60
Jurema branca	<i>Piptadenia stipulacea</i>	1	3	0	0	4	2,30
Mandacaru	<i>Cereus jamacaru</i>	3	2	0	0	5	2,87
Facheiro	<i>Pilosocereus pachycladus</i>	0	2	1	0	3	1,72
Pinhão bravo	<i>Jatropha mollissima</i>	5	0	4	3	12	6,90
Marmeleiro	<i>Croton ef. blanchetianus</i>	6	0	1	1	8	4,60
Amarra cachorro	<i>Jacquemontia tamnifolia</i>	7	3	0	0	10	5,75
Feijão bravo	<i>Cynophalla flexuosa</i>	0	1	0	4	5	2,87
Caroá	<i>Neoglasiovia variegata</i>	4	2	3	0	9	5,17
Macambira	<i>Brommelia luciniosa</i>	2	0	0	0	2	1,15
Moleque duro	<i>Cordia leucocephala</i>	0	0	1	1	2	1,15
Pereiro	<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	3	1	1	0	5	2,87
Chumbinho	<i>Phaseolus ellipticus</i>	2	1	0	2	5	2,87
Cana de macaco	<i>Costus spiralis</i> (Jacq.) Roscoe	1	0	1	0	2	1,15
Palma forrageira	<i>Opuntia cochenillifera</i>	0	0	6	4	10	5,75
Sabiá	<i>Mimosa casealpiniaefolia</i>	0	0	0	1	1	0,57
Panasco	<i>Costus spiralis</i> Roscoe	0	0	0	1	1	0,57
Ervanço	<i>Richardia Grandiflora</i>	0	0	1	0	1	0,57
Camapú	<i>Physalis angulata</i>	0	0	1	0	1	0,57
Catingueira	<i>Cenostigma pyramidale</i>	1	6	3	3	13	7,47
Umburana	<i>Commiphora leptophloeos</i>	2	0	2	0	4	2,30
Alecrim	<i>Rosmarinus officinalis</i>	1	0	1	1	3	1,72
Jurema do cariri	<i>Mimosa ophthalmocentra</i>	2	0	0	0	2	1,15
Maria preta	<i>Solanum sp</i>	0	1	2	3	6	3,45
Aroeira	<i>Schinus terebinthifolius</i>	0	0	0	1	1	0,57
Umburana	<i>Amburana Cearensis</i>	2	0	1	1	4	2,30
Olho de santa luzia	<i>Commelina nudiflora</i>	0	0	1	1	2	1,15
Baraúna	<i>Schinopsis brasiliensis</i>	0	0	0	2	2	1,15
Mela bode	<i>Herissantia Tiubae</i> (k. Schum)	0	2	0	0	2	1,15
Mororó	<i>Bauhinia ungullata</i>	0	2	2	0	4	2,30
João mole	<i>Guapira graciliflora</i> Lundel	1	0	0	0	1	0,57
Angico	<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	1	0	0	0	1	0,57
Maria preta	<i>Solanum sp</i>	0	1	2	2	5	2,87
Total						174	100



Figura 133 - Área de ocorrência natural da maniçoba (MN1). A) Identificação da planta de maniçoba na área do transecto; B) Coleta do solo dos transectos; C e D) Avaliações morfométricas das plantas.

Na casa de vegetação, localizada na Estação Experimental do INSA (EE-INSA), foi realizado o ensaio com o objetivo de avaliar o crescimento de maniçoba sob diferentes diâmetros de estacas. Para tal, foram realizadas coletas de material vegetativo (estacas) da maniçoba em quatro microrregiões do Estado da Paraíba, abrangendo 12 municípios, Tabela 27. O material vegetal foi coletado de plantas adultas e saudáveis e transportado para a confecção das mudas em sacos de polietileno (23 x 13 cm) e com substrato composto de solo: esterco bovino, na proporção de 2:1.

Tabela 27 - Municípios escolhidos para coleta do material vegetativo.

Microrregiões/municípios			
Curimataú	Cariri Oriental	Cariri Ocidental	Seridó
Remígio Barra Santa Rosa Soledade	Caturité Boqueirão São Domingos Cabaceiras	Congo Sumé	Juazeirinho Tenório Junco do Seridó

No ensaio da avaliação do crescimento de mudas de maniçoba, Figura 133, em função do diâmetro da estaca (0,8; 1,2; 1,6 e 2,0 cm), verificou-se que aquelas produzidas a partir de estacas com 2,0 cm de diâmetro apresentaram maior altura das plantas, maior número de brotação de gemas e, conseqüentemente, de folhas verdes, o que contribuiu para melhor sobrevivência em condições de casa de vegetação.

Ainda na casa de vegetação foram produzidas em torno de 150 mudas por município, totalizando mais de 1.800, com um percentual de sobrevivência de 78%. Após 4 meses de idade, estas mudas foram selecionadas e plantadas no Banco de Germoplasma de Maniçoba (BGM), localizado na EE-INSA, o qual foi implantado desde 2020. Este BGM é composto por plantas de maniçoba, cujo material vegetativo foi coletado em diferentes municípios da Paraíba. Cada município está representado por 66 plantas que estão sendo avaliadas.

Neste ano de 2021, foram transplantadas as mudas oriundas de estacas de maniçoba coletadas nos municípios de Junco do Seridó, Remígio, Caturité, Tenório e São Domingos do Cariri.

Nas plantas do BGM serão realizadas avaliações fenotípicas (morfométricas), genotípicas (marcadores moleculares) e de composição químico-bromatológica e dos teores de ácido cianídrico (HCN) para futura seleção de acessos com os menores teores de HCN e boa produtividade de fitomassa.



Figura 134 - coleta do material vegetativo nas regiões de Soledade, Juazeirinho Tenório e Junco Seridó.



Figura 135 - Mensurações das mudas de maniçoba em casa de vegetação.

2.8.4. Promoção, preservação, conservação e uso sustentável de espécies animais nativas do SAB

As atividades desenvolvidas para cumprimento do Programa 5.3.2./PDU/INSA 2020-2024 estão associadas ao projeto de pesquisa “Promoção, preservação, conservação e uso sustentável de espécies animais nativas do SAB”, executado por meio dos seguintes subprojetos.

2.8.4.1. Planejamento e conservação do patrimônio genético do bovino Curraleiro Pé-Duro

No projeto “Planejamento e conservação do patrimônio genético do bovino Curraleiro Pé-Duro”, no período compreendido de janeiro a dezembro/2021, foram realizadas atividades de pesagens quinzenais para o controle ponderal dos bezerros e bezerras, bem como pesagens das vacas e touros do Núcleo de Conservação do Gado Curraleiro Pé-Duro (CPD), localizado na Estação Experimental do INSA, visando o controle do escore corporal dos animais ao longo do ano.

No ano de 2021 foram realizadas as pesagens dos bezerros(as) ao nascer (PN) e estas pesagens continuaram a cada 30 dias, para a obtenção dos pesos corporais aos 180 dias (P180) e aos 210 dias (P210). Nos animais adultos, as pesagens também ocorreram quinzenalmente. Neste ano, foram realizadas as pesagens de 108 animais.

Para os períodos de nascimento foram considerados três períodos, sendo: Período Chuvoso: período de nascimento entre abril e junho e março; Período de Transição: período de nascimento entre julho e setembro e Período Seco: período de nascimento entre outubro e março.

As pesagens dos animais são importantes para o monitoramento do desempenho ponderal dos animais no que concerne ao crescimento e, para as fêmeas, os pesos corporais associados à idade orientam a idade à primeira cobertura e, conseqüentemente, o manejo reprodutivo do rebanho.

Tabela 28 - Número de observações, média, máximo, mínimo, desvio padrão e coeficiente de variação para características de desempenho (sexo) do gado Curraleiro Pé-Duro.

Variáveis		N	Média	Máximo	Mínimo	DP	CV%
PN, kg	Machos	120	20,69	25,00	15,00	2,50	12,10
	Fêmeas	120	19,89	25,00	15,00	2,23	11,21
P _{210 dias} , kg	Machos	107	105,66	170,00	58,00	25,02	23,68
	Fêmeas	102	95,32	152,00	50,00	22,37	23,47
P _{205Ajustado} , kg	Machos	107	103,66	166,57	57,10	24,46	23,59
	Fêmeas	102	93,52	148,90	49,20	21,85	23,36
P _{365 dias} , kg	Machos	110	141,14	218,00	68,80	31,39	22,24
	Fêmeas	112	132,90	186,00	85,00	26,65	20,05
P _{365Ajustado} , kg	Machos	106	136,98	204,45	67,80	29,37	21,44
	Fêmeas	101	126,88	182,24	83,79	23,98	18,90
P _{18 meses} , kg	Machos	104	184,48	308,00	106,00	41,71	22,61

	Fêmeas	99	173,28	263,00	110,80	30,12	17,38
P _{550Ajustado} , kg	Machos	103	182,20	305,07	105,00	41,45	22,75
	Fêmeas	96	171,84	259,93	109,18	29,71	17,29
P _{24 meses} , kg	Machos	94	225,25	343,00	154,20	45,68	20,28
	Fêmeas	84	211,04	290,00	144,00	32,77	15,53
GMD _{210 dias} , g	Machos	107	0,401	0,700	0,181	0,114	28,52
	Fêmeas	102	0,359	0,619	0,141	0,104	29,06
GMD _{365 dias} , g	Machos	106	0,213	0,535	0,013	0,129	60,41
	Fêmeas	100	0,214	0,542	0,030	0,117	54,83
GMD _{18 meses} , g	Machos	103	0,255	0,674	0,015	0,135	52,77
	Fêmeas	96	0,254	0,509	0,007	0,111	43,68
GMD _{24 meses} , g	Machos	91	0,178	0,595	0,002	0,136	76,22
	Fêmeas	82	0,189	0,463	0,005	0,112	59,26
GMD _{Total} , g	Machos	90	0,276	0,440	0,186	0,060	21,86
	Fêmeas	80	0,261	0,370	0,179	0,044	16,95

Peso ao nascer (PN), peso ao desmame (P210 dias), peso ajustado para 205 dias (P205Ajustado), peso aos 365 dias (P365 dias), peso ajustado aos 365 dias (P365Ajustado), peso aos 18 meses (P18 meses), peso ajustado aos 550 dias (P550Ajustado), peso aos 24 meses (P24 meses), ganho de peso médio diário aos 210 dias (GMD210 dias), ganho de peso médio diário aos 365 dias (GMD365 dias), ganho de peso médio diário aos 18 meses (GMD18 meses), ganho de peso médio diário aos 24 meses (GMD24 meses) e ganho de peso médio total (GMDTotal).

Tabela 29 - Desempenho ponderal de Bovinos Curraleiro Pé-Duro, período de nascimento, do nascimento aos dois anos de idade e ganho de peso médio diário, em kg.

Variáveis	Chuvoso	Transição	Seco
PN	20,29 ^a	20,62 ^a	19,98 ^a
P _{210 dias}	106,68 ^a	87,60 ^b	100,79 ^a
P _{205Ajustado}	104,65 ^a	86,00 ^b	98,87 ^a
P _{365 dias}	137,24 ^b	149,34 ^a	124,80 ^c
P _{365Ajustado}	135,20 ^a	137,97 ^a	122,87 ^b
P _{18 meses}	190,64 ^a	169,55 ^b	168,19 ^b
P _{550Ajustado}	188,52 ^a	168,19 ^b	166,23 ^b
P _{24 meses}	228,68 ^a	231,24 ^a	197,81 ^b
GMD _{210 dias}	0,408 ^a	0,318 ^b	0,384 ^a
GMD _{365 dias}	0,199 ^a	0,328 ^b	0,155 ^c
GMD _{18 meses}	0,302 ^a	0,173 ^c	0,242 ^b
GMD _{24 meses}	0,138 ^a	0,307 ^a	0,148 ^b
GMD _{total}	0,283 ^a	0,285 ^a	0,241 ^b

Médias com letras diferentes, na linha, diferem entre si. Período Chuvoso: período de nascimento entre abril e junho e março; Período de Transição: período de nascimento entre julho e setembro e Período seco: período de nascimento entre outubro e março.

Tabela 30 - Desempenho ponderal de Bovinos Curraleiro Pé-Duro, machos e fêmeas, do nascimento aos dois anos de idade e ganho de peso médio diário, em kg.

Variáveis	Machos	Fêmeas
PN	20,69 ^a	19,89 ^b
P _{210 dias}	105,66 ^a	95,32 ^b
P _{205Ajustado}	103,66 ^a	93,52 ^b
P _{365 dias}	141,14 ^a	132,90 ^b
P _{365Ajustado}	136,98 ^a	126,88 ^b
P _{18 meses}	184,48 ^a	173,28 ^b
P _{550Ajustado}	182,20 ^a	171,84 ^b
P _{24 meses}	225,25 ^a	211,04 ^b
GMD _{210 dias}	0,401 ^a	0,359 ^b
GMD _{365 dias}	0,213 ^a	0,214 ^b
GMD _{18 meses}	0,255 ^a	0,254 ^b
GMD _{24 meses}	0,178 ^a	0,189 ^b
GMD _{total}	0,276 ^a	0,261 ^b

Médias com letras diferentes, na linha, diferem entre si.



Figura 136 - A) Touros Curraleiro Pé-Duro. B) Bezerros e Bezerras Curraleiro Pé-Duro.



Figura 137 - Bezerros e bezerras Curraleiro Pé-Duro aos 180 dias de idade.

2.8.4.2. Caracterização, situação de risco e estratégias de Conservação do remanescente do Cavalo Nordestino

No Brasil, o seguimento da equideocultura vem se destacando entre as cinco atividades pecuárias que mais movimenta recursos financeiros, a partir da comercialização de animais, de produtos e serviços, gerando empregos e renda. Por outro lado, são recorrentes as abordagens sobre a necessidade de maior engajamento dos órgãos governamentais nesse segmento pecuário. E entre as raças equinas criadas no Brasil, estão os equinos da raça Nordestino.

Os equinos da raça Cavalo Nordestino são nativos, muito utilizados nas atividades de trabalho na lida dos rebanhos, tração animal, nos esportes e eventos equestres. São animais rústicos, resistentes e adaptados às condições ambientais do semiárido brasileiro. Diante das potencialidades da raça CN, tem surgido demandas dos criadores, proprietários e profissionais do setor, representados pela Associação de Criadores do Cavalo Nordestino (ABCCN), para que os atores institucionais possam realizar ações voltadas para a preservação, conservação e valorização do Cavalo Nordestino (CN), o que foi concebido pelo Núcleo de Produção Animal do INSA, que já iniciou um projeto visando estudos e difusão tecnológica sobre a raça Cavalo Nordestino no Estado da Paraíba.

Serão realizadas atividades em aproximadamente 40 municípios das regiões do Cariri e Médio Sertão da Paraíba, onde a equipe técnica do projeto irá visitar as propriedades rurais visando a realização do estudo demográfico e definir a situação de risco ou grau de ameaça do Cavalo Nordestino; caracterizar os aspectos morfoestruturais do Cavalo Nordestino; fazer a caracterização funcional do cavalo nordestino; e avaliar a diversidade e estrutura genética desses equinos.

Já foi criada uma rede de contato com criadores os quais já começaram a receber um questionário no formato eletrônico (*Google Forms*) para a obtenção de informações que possam auxiliar o estudo demográfico. Como ação de divulgação inicial, foi publicada uma matéria sobre o projeto Cavalo Nordestino na página do INSA e nas redes sociais da instituição. No Instagram a notícia conseguiu alcançar 2.331 pessoas. No Facebook a notícia foi visualizada por aproximadamente 1.105 pessoas no mês de janeiro. Dentre estas pessoas que visualizaram estão criadores, domadores,

técnicos, professores, pesquisadores e dirigentes institucionais que reagiram positivamente à proposta do projeto e pelo menos 10 novos criadores, de diferentes municípios da Paraíba, se interessaram em participar da pesquisa, disponibilizando seus rebanhos equinos.

No Núcleo do Cavalo Nordestino, localizado na Estação Experimental do INSA (EE-INSA) o plantel vem sendo avaliado quanto às medidas zoométricas, Tabela 31.

Tabela 31 - Média geral das medidas zoométricas realizadas nos equinos da raça Cavalo Nordestino do INSA

Variáveis	Média
Peso vivo (kg)	296,4
Medidas zoométricas (cm)	
Comprimento do corpo	1,364
Comprimento da cabeça	59,42
Comprimento do pescoço	59,30
Perímetro torácico	1,534
Largura do peito	30,00
Largura da garupa	45,80
Altura de cernelha	1,40
Altura de garupa	1,24
Altura do dorso	1,19

O Projeto “Caracterização, situação de risco e estratégias de Conservação do remanescente do Cavalo Nordestino” está em andamento e, atualmente, encontra-se nas etapas de articulação e mobilização dos criadores para realização das visitas in loco, para as entrevistas e para as mensurações dos animais visando a caracterização fenotípica e morfoestrutural do Cavalo Nordestino.

O Projeto “Caracterização fenotípica e seleção de caprinos nativos Landi, para a conservação e uso por agricultores familiares”, vem sendo executado na microrregião do Cariri paraibano. Tem como público-alvo famílias agricultoras que mantêm caprinos do grupo genético Landi em seus rebanhos. As ações desenvolvidas pela equipe técnica e parceiros foram baseadas na metodologia participativa, de modo que, as etapas da pesquisa foram traçadas e desenvolvidas em diálogo contínuo com os atores envolvidos. Reuniões e visitas aos agricultores/as que criam caprinos Landi foram realizadas no intuito de mobilizar e identificar mais criadores/as, discutir sobre as características dos animais, os sistemas produtivos, bem como fazer planejamentos das etapas seguintes do projeto.

Foram realizadas entrevistas (n=10) com agricultores/as familiares com finalidade de diagnosticar os sistemas produtivos e práticas de manejo dos animais. O diagnóstico, embora parcial, revelou que as famílias agricultoras entrevistadas possuem, em média, 30 caprinos Landi em seus rebanhos, sendo a maioria formada por fêmeas adultas. O sistema de produção é do tipo extensivo é adotado por todos/as respondentes; nesse tipo de sistema os animais usam a Caatinga como base alimentar durante todo o ano, com pouca ou nenhuma suplementação. Em algumas unidades produtivas (UP), fêmeas recém paridas, filhotes confinados (para não serem predados), animais doentes e magros são os únicos que recebem suplementação com concentrado (milho em grão ou farelo de milho). O manejo sanitário é precário, sendo reportado o uso de vermífugos em 40% dos entrevistados. Em relação ao manejo reprodutivo, os animais são mantidos juntos e os cruzamentos são aleatórios. Nenhum criador/a entrevistado/a adota algum tipo de anotação, estação de monta ou informações zootécnicas que possam promover uma maior eficiência reprodutiva dos rebanhos. Como ações futuras do projeto, esse diagnóstico é importante para identificar pontos fortes e fracos das UPs e, assim, possibilitar o planejamento de estratégias para fortalecer e desenvolver ações para melhoria dos arranjos produtivos locais.

Foram realizadas pesagens e mensurações corporais em 175 fêmeas e 15 machos Landi em idade reprodutiva nas propriedades visitadas, foi observado que a maioria (n=10) dos machos têm entre 1 a 1,5 anos de idade, enquanto a maioria (n=76) das fêmeas têm mais de 3 anos de idade. Os resultados mostraram que machos apresentam peso médio de 36,69 kg, escore de condição corporal 2,76 e circunferência escrotal de 24,80 cm, enquanto as fêmeas adultas apresentaram 31,46 kg e escore corporal 2,15. Os animais de maior peso vivo e de melhor condição corporal foram aqueles acima de 3 anos de idade. Em relação às medidas corporais, as cabras Landi avaliadas possuem orelhas rudimentares de 6,78 cm de comprimento, sendo este o principal marcador fenotípico desse grupo genético. O comprimento corporal, perímetro torácico e altura da garupa apresentaram valores de 62,32, 73,97 e 66,66, respectivamente.

Os dados biométricos foram submetidos a uma análise multivariada, sendo apontados três componentes principais (CP) que juntos explicam 66% da variação dos

dados. As variáveis biométricas que mais contribuíram para o agrupamento nos CPs foram comprimento e largura de cabeça, comprimento corporal, perímetro torácico e altura de garupa.

Tabela 32 - Média de peso, escore de condição corporal e medidas testiculares de machos, e peso e escore de condição corporal de fêmeas Landi de acordo com a idade.

Idade	Peso (kg)	ECC	Circunferência escrotal (cm)	Comprimento testicular (cm)
Machos				
1 a 1,5 anos (n=10)	29,29	2,55	23,11	11,66
2 a 3 anos (n=3)	37,20	2,75	24,50	13,50
Acima de 3 anos (n=2)	43,60	3,00	26,80	15,00
<i>Média</i>	36,69	2,76	24,80	13,38
Fêmeas				
1 a 1,5 anos (n=46)	25,35	2,23	-	-
1,5 a 2 anos (n=12)	27,05	2,04	-	-
2 a 3 anos (n=39)	30,24	2,18	-	-
Acima de 3 anos (n=76)	36,39	2,11	-	-

Tabela 33 - Análise descritiva do peso, escore de condição corporal e medidas biométricas de cabras Landi (n = 175).

Variáveis	Média	Desvio padrão	Mín.	Máx.
Peso (kg)	31,46	7,13	18,25	55,00
ECC	2,15	0,53	1,00	3,75
Medidas corporais (cm)				
Comprimento da Orelha	6,78	1,65	2,00	10,30
Comprimento da Cabeça	15,89	1,24	13,20	19,00
Largura da Cabeça	11,31	0,87	9,50	13,30
Altura da Cernelha	65,79	6,23	6,50	77,00
Largura do Peitoral	18,72	3,00	13,70	29,90
Comprimento Corporal	62,32	5,68	51,00	77,00
Perímetro Torácico	73,97	5,62	57,00	88,00
Altura da Garupa	66,66	4,39	53,00	79,30
Perímetro do Teto	4,99	2,13	2,00	16,00
Comprimento do Teto	4,88	2,36	1,80	20,30
Comprimento do Chifre	14,60	6,00	8,00	24,00
Circunferência da Canela	8,40	3,40	6,5	9,70

Tabela 34 - Estimativas da variância do autovalor, porcentagem da variância e variância acumulada dos componentes principais, obtidos dos dados biométricos das cabras Landi.

Componente Principal	Autovalor	% da variação total	% da variação acumulada
1	6,345804	45,32717	45,32717
2	1,637279	11,69485	57,02202
3	1,266568	9,04691	66,06893

Tabela 35 - Estimativas dos autovetores (Componentes principais - CP) e os respectivos pesos de cada variável para sua constituição.

Variáveis	CP1	CP2	CP3	Comunalidade
Peso	0,799155	0,269302	0,382295	0,877570
ECC	0,092605	0,546867	0,018867	0,313623
Compr. Orelha	0,317620	0,497478	-0,075812	0,183165
Compr. Cabeça	0,839780	-0,112342	0,136892	0,649586
Larg. cabeça	0,815758	-0,017585	0,169555	0,651926
Alt. Cernelha	0,682262	0,193423	0,070241	0,459455
Larg. Peito	0,485834	0,329542	0,558792	0,584333
Compr. Corporal	0,820974	0,075428	0,339803	0,795144
Perim. Torácico	0,726637	0,229577	0,452317	0,796399
Alt. Garupa	0,714516	0,387177	0,179206	0,661533
Circunf. Teto	0,245951	-0,166359	0,848591	0,651371
Compr. Teto	0,210884	0,147057	0,891057	0,690386
Compr. Chifre	0,529573	-0,400978	0,263354	0,318344
Circunf. Canela	0,087368	-0,801156	-0,181585	0,445851



Figura 138 - A) Reunião de planejamento das ações do projeto. B) Agricultor realizando limpeza das instalações de caprinos Landi.



Figura 139 - A) Estimativa da idade por meio de avaliação da dentição do animal. B) Pesagem de caprinos Landi.



Figura 140 - Realização de medidas biométricas em caprinos Landi.

O Núcleo de Produção Animal promoveu o 2º Ciclo de Debates Virtuais sobre “Pecuária Sustentável no SAB a partir de Abordagens Etno Zootécnicas” no período de 03 de agosto a 09 de dezembro de 2021. O objetivo do evento foi o de promover o intercâmbio de experiência e de pesquisas visando à construção coletiva de conhecimento sobre temas relacionados à produção animal e a convivência com o Semiárido brasileiro.

O público-alvo foi composto por estudantes de cursos das ciências agrárias, professores/as, pesquisadores/as, técnicos/as, lideranças agricultoras e outros profissionais interessados no tema, os quais fizeram suas inscrições por meio da plataforma Even3 (<https://www.even3.com.br>). Nesta plataforma, o evento registrou a

inscrição de 614 pessoas, de vários estados do país, como demonstrado nas figuras adiante. No total, estima-se que mais de 2.500 pessoas assistiram as palestras, pois muitos participantes não se inscreviam, mas participavam ativamente das discussões por meio do chat do YouTube.

O evento on-line foi constituído de 11 mesas redondas, por meio da plataforma RNP (<https://conferenciaweb.rnp.br/>) com transmissão pelo canal do INSA no YouTube (<https://www.youtube.com/channel/UCatcJ0-UqtrJTYsdR-sCeCA>), com temas nas áreas de raças nativas e produção de forragens. Para cada tema, foram convidados palestrantes de instituições (INSA, IFPB-Campus Sousa, DZ/UFRPE, UFPB, Embrapa Meio-Norte, UFRPE/UASt, EMBRAPA Semiárido, EMBRAPA Caprinos, UNIVASF, UFBA, IFBAIANO Campus Santa Inês, UFMA, SEAFDS-PB, Red Conbiand, FAPESQ, EFASE-BA), de entidades como as organizações sociais que atuam em rede nas dinâmicas territoriais das regiões do Agreste, Curimataú e Cariri do Estado da Paraíba coordenada pela ASA/Paraíba. Abaixo, seguem os temas das mesas redondas realizadas durante o 2.º Ciclo de Debates Virtuais promovido pelo Núcleo de Produção Animal do INSA.



Figura 141 - A) Raças nativas no Semiárido brasileiro (conceitos, classificações e implicações para o desenvolvimento do setor). B) Caracterização racial na perspectiva da Etnozootecnia.



Figura 142 - A) Resiliência de raças nativas às mudanças climáticas. B) Melhoramento para raças localmente adaptadas.



Figura 143 - A) Valorização de raças nativas. B) Políticas e programas para a valorização de raças localmente adaptadas no Brasil.



Figura 144 - A) O papel da Meliponicultura na manutenção do equilíbrio ecológico global e na agricultura familiar. B) Comunidades tradicionais de fundo de pasto.



Figura 145 - A) Uso da palma forrageira para a segurança alimentar animal no semiárido. B) A conservação da Caatinga pelas Comunidades Fundo de Pasto, por meio das diferentes formas de uso sustentável de seus recursos e de sua biodiversidade.



Figura 146 - Uso da palma forrageira na ensilagem: potencialidades e desafios.

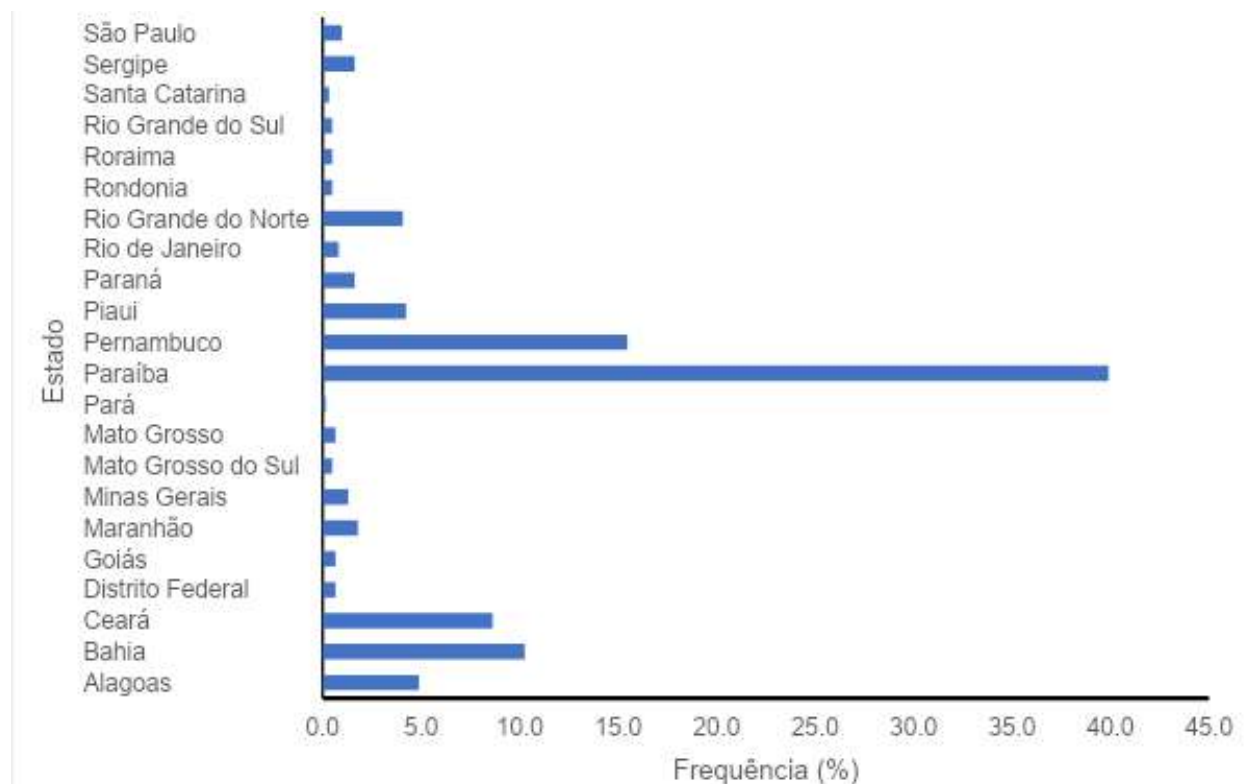


Figura 147 - Frequência (%) dos estados representados pelos participantes do 2º Ciclo de Palestras.

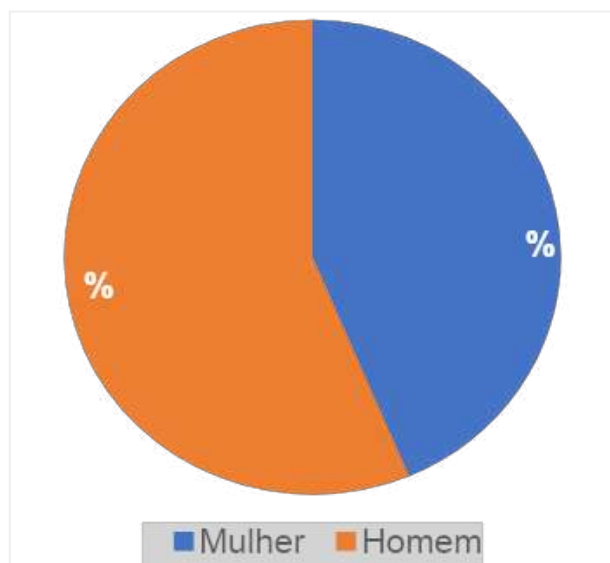


Figura 148 - Porcentagem de participantes do sexo masculino e feminino presentes nas lives do II Ciclo de Debate.



Figura 149 - Porcentagem por categoria dos participantes do II Ciclo de Debates.

O Núcleo de Produção Animal do INSA, em parceria com a Rede de Recursos Genéticos Animal do Nordeste também promoveu o I Curso de Formação em Conservação dos Recursos Genéticos Animais, nos dias 04, 11 e 18 de outubro de 2021, com carga horária de 12 horas. O objetivo do curso foi promover a formação técnica na área de Conservação de Recursos Genéticos Animais.

O público-alvo foi composto por Associados/as da REDE RGA-NE; Produtores/as, profissionais e estudantes dos cursos da área de Ciências Agrárias e Biológicas, os quais fizeram suas inscrições por meio da plataforma Even3 (<https://www.even3.com.br>).

Participaram do curso 83 pessoas de vários estados do país, que assistiram as transmitidas ao vivo por meio da plataforma Google Meet. O curso foi constituído por seis aulas, com temas ministrados por professores e pesquisadores que atuam na área de conservação de recursos genéticos animais em suas instituições, como: INSA, UFRPE, UESB, IF Baiano Campus Valença e Faculdade Anísio Teixeira-BA) e foi coordenado pela Dra. Olímpia Lima Silva Filha - IF BAIANO - Campus Valença, presidente da RGA-NE, Figuras 150, 151 e 152.



Figura 150 - Material de divulgação do curso.



Figura 151 - Material de divulgação na página e nas redes sociais do INSA.



Figura 152 - Material de divulgação na página e nas redes sociais do INSA.

2.8.5. Utilização da infraestrutura laboratorial

Laboratório: Análises de Alimentos (LAA)

- Principais equipamentos utilizados:** Agitador vortex, Agitador aquecido, Balança analítica, Balança de precisão, Banho termostaticado, Banho metabólico, Bloco digestor macro, Bloco digestor micro, Bomba calorimétrica, Bureta digital, Capela com exaustor, Centrífuga p/ micro tubos, Centrífuga para tubos maiores, Contador de células, Destilador de nitrogênio, Determinador de fibra, Dispensador de reagente, Espectrofotômetro, Estufa com circulação de ar, Extrator de gordura, Forno mufla, Fotômetro de chamas, Freezers, Moinho Multiuso, Penetrômetro, Refrigeradores, Mesa aquecedora e pHmetro de bancada.
- Tipos de análises realizadas:** Matéria Seca (MS), Matéria Orgânica (MO), Matéria Mineral (MM), Proteína Bruta (PB), Extrato Etéreo (EE), Fibra em Detergente Neutro (FDN), Fibra em Detergente Ácido (FDA), Energia Bruta (EB), Celulose (CEL), Hemicelulose (HEM) e Lignina (LIG), Carboidratos totais (CHOT) e carboidratos não fibrosos (CNF).

01. Pesquisas e Estudos de Tendências para o Semiárido (PETS)

PACTUADO 2021	REALIZADO 2021
1	0

Justificativa:

Não houve a conclusão do Estudo de Tendência pactuado.

Comprovação: Não há comprovação

02. Índice de Publicações (IPUB)

PACTUADO 2021	REALIZADO 2021
5	6

Justificativa:

Resultado conforme o pactuado

Comprovação:**Artigos científicos:**

1. AQUINO, I. S.; SILVA, R. B. ; BORGES, P. F. ; A. S. BARBOSA ; **MEDEIROS, G.R.** Aspectos comportamentais do hospedeiro *Diatraea saccharalis* produzidos em laboratório. Research, Society and Development, v. 10, n. 5, e1810513507, 2021.
2. MATOS JUNIOR, J. L. ; FURTADO, D. A. ; RIBEIRO, N.L.; **MEDEIROS, G.R.**; LOPES NETO, J. P. ; LEITE, P. G. ; RODRIGUES, L. R. ; Miranda, J.R . Salinity-water levels on productive performance, physiological and behavioral responses of ½ Dorper x ½ Santa Inês crossbred sheep. SEMINA. CIÊNCIAS AGRÁRIAS (ONLINE), v. 42, p. 1825-1836, 2021.
3. OLIVEIRA, G. P. ; MIZUBUTI, I. Y. ; MASSARO JUNIOR, F. L. ; GIOTTO, F. M. ; PRADO-CALIXTO, O. P. ; SILVA, L. D. F. ; SUASSUNA, J. M. A. ; POVEDA-PARRA, A. R. ; RIBEIRO, N.L. ; **MEDEIROS, G. R.** . Effects of replacing Tifton-85 hay by cactus pear (*Opuntia stricta* Haw) on the carcass traits and meat quality of crossbred Santa Inês lambs. SEMINA. CIÊNCIAS AGRÁRIAS (ONLINE), v. 42, p. 4147-4162, 2021.
4. RIBEIRO, N.L; **MEDEIROS, G.R**; NASCIMENTO, G.V; ARANDAS, J.K.G; RIBEIRO, M.N. Analysis of the population structure of a cattle conservation nucleus Curraleiro Pé Duro. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.73, n.1, p.231-238, 2021. DOI: 10.1590/1678-4162-12042.

5. SILVA, R.B., AQUINO, I.S., BORGES, P.F., BARBOSA, A.S., **MEDEIROS, G.R.**, MELO, T.S. Aspectos comportamentais do parasitoide *Cotesia flavipes* produzido em laboratório no litoral norte paraibano. Research, Society and Development, v. 10, n. 2, e46910212666, 2021.
6. VAZ, M.A., AQUINO, I.S., CRUZ, G.R.B., BARBOSA, A.S., **MEDEIROS, G.R.**, BORGES, P.F. Comportamento de nidificação de *Melipona subnitida* (Ducke, 1910) e *Frieseomelitta* sp. no Seridó oriental do Rio Grande do Norte, Brasil. Research, Society and Development, v. 10, n. 8, e55610817725, 2021.

03. Índice de Publicações via Bolsistas PCI (IPUB-PCI)

PACTUADO 2021	REALIZADO 2021
12	17

Justificativa:

Resultado obtido superior ao pactuado.

Comprovação:

Artigos científicos:

1. CARDOSO, E. A. ; FURTADO, D. A. ; **RIBEIRO, N.L.**; MEDEIROS, A. N. ; NASCIMENTO, G. V. ; GONZAGA, SEVERINO ; NASCIMENTO, J. W. B. ; BEZERRA, R. A. D. . Yield, milk quality and physiological variables of dairy cows in rainy and dry seasons. SEMINA. CIÊNCIAS AGRÁRIAS (ONLINE), v. 42, p. 769-780, 2021.
2. CARDOSO, E.A. ; FURTADO, D.A. ; **RIBEIRO, N.L.** ; MEDEIROS, A.N. ; SARAIVA, E.P. ; NASCIMENTO, J.W.B. ; SOUSA, F.A. ; PEREIRA, P.H.B. . Biochemical and hormonal parameters of goats kept in a controlled environment consuming water with different levels of salinity. ARQUIVO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA (ONLINE), v. 73, p. 853-860, 2021.
3. CARDOSO, E.A; FURTADO, D.A; **RIBEIRO, N.L**; MEDEIROS, A.N; NASCIMENTO, G.V; GONZAGA NETO, S; NASCIMENTO, J.W.B; BEZERRA, R.A.D. Yield, milk quality and physiological variables of dairy cows in rainy and dry seasons. **Semina: Ciências Agrárias**, v.42, n.2, p.769-780, mar./abr. 2021. DOI: 10.5433/1679-0359.2021v42n2p769.
4. CARDOSO, E.A. ; FURTADO, D.A. ; **RIBEIRO, N.L.** ; SARAIVA, EDILSON PAES ; BARBOSA DO NASCIMENTO, JOSÉ W. ; DE MEDEIROS, ARIOSVALDO NUNES ; DE SOUSA, FRANCINILDA A. ; BORBA PEREIRA, PEDRO H. . Intake salinity water by creole goats in a controlled environment: ingestive behavior and physiological variables. TROPICAL ANIMAL HEALTH AND PRODUCTION, v. 53, p. 333, 2021.

5. COSTA, R. G. ; **RIBEIRO, N.L**; AZEVEDO, D. K. R. ; MEDEIROS, A. N. . Morfometria dos glóbulos de gordura do leite de ruminantes: A revisão. REVISTA CIENTÍFICA DE PRODUÇÃO ANIMAL, v. 23, p. 2021-19, 2021.
6. COSTA, R.G. ; FREIRE, R.M.B; ARAÚJO, G.G.L.; QUEIROGA, R.C.R.E.; PAIVA, G.N.; **RIBEIRO, N.L.**; OLIVEIRA, R.L.; DOMÍNGUEZ, R.; LORENZO, J.M. . Effect of Increased Salt Water Intake on the Production and Composition of Dairy Goat Milk. ANIMALS, v. 11, p. 2642, 2021.
7. COSTA, R.G.; AZEVEDO, D.K.R.; **RIBEIRO, N.L**; AMORIM, M.L.C.M; GUERRA, R.R.; SANT'ANA, A.M.S.; ALTOMONTE, I.; MARTINI, M. Diet energy levels and temperature affect the size of the fat milk globule in dairy goats. REVISTA BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, v. 50, p. e20200145, 2021.
8. LIRA, E.C; ARAÚJO, J.S; FELIX, E.S; NASCIMENTO, G.V; OLIVEIRA FILHO, T.J; SOUZA, J.T. A; PEREIRA, D.D. PRODUTIVIDADE DE CULTURAS ANUAIS EM SISTEMA DE CONSÓRCIO COM A PALMA FORRAGEIRA RESISTENTE À COCHONILHA-DO-CARMIM (*Dactylopius opuntiae* Cockerell). **HOLOS**, Ano 37, v.2, e11212, 2021. DOI: 10.15628/holos.2021.11212.
9. **NASCIMENTO, G.V**; PEREIRA FILHO, J.M; GAMA, J.F.P; CORDÃO, M.A; SILVA, C.A.C; NETO, R.B.S. Frequency and availability of herbaceous components in Caatinga enriched with *Urochloa trichopus* grass and grazed by goats, subjected to supplementation. **Revista Principia - Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB**. Early View, ago. 2021. DOI: 10.18265/1517-0306a2021id5007.
10. NOBRE, P.T.; COSTA, R.Q.; **RIBEIRO, N.L.**; CARVALHO, F.F.R. ; CRUZ, G.R.B.; MARTINS, FABRÍCIO E.; SILVA, A.C.R. Ingestive behavior of lambs fed with guava agro-industrial waste (*Psidium guajava*). REVISTA BRASILEIRA DE SAÚDE E PRODUÇÃO ANIMAL (UFBA), v. 22, p. 01-12, 2021.
11. OLIVEIRA, G. P. ; MIZUBUTI, I. Y. ; MASSARO JUNIOR, F. L. ; GIOTTO, F. M. ; PRADO-CALIXTO, O. P. ; SILVA, L. D. F. ; SUASSUNA, J. M. A. ; POVEDA-PARRA, A. R. ; **RIBEIRO, N.L.** ; **MEDEIROS, G. R.** Effects of replacing Tifton-85 hay by cactus pear (*Opuntia stricta* Haw) on the carcass traits and meat quality of crossbred Santa Inês lambs. SEMINA. CIÊNCIAS AGRÁRIAS (ONLINE), v. 42, p. 4147-4162, 2021.
12. **RIBEIRO, N.L**; MEDEIROS, G.R; **NASCIMENTO, G.V**; ARANDAS, J.K.G; **RIBEIRO, M.N.** Analysis of the population structure of a cattle conservation nucleus Curraleiro Pé Duro. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.73, n.1, p.231-238, 2021. DOI: 10.1590/1678-4162-12042.
13. RODRIGUES, L. R.; FURTADO, DERMEVAL A. ; RODRIGUES, V. P.; LEITE, P.G.; **RIBEIRO, N. L.** ; OLIVEIRA, C. F. S. ; FARIAS2, S. A. R. ; SOBRINHO5, T. G. . Physiological variables and egg quality from quails (*Coturnix coturnix japonica*) that received water with increasing levels of NaCl and under different temperatures. SEMINA. CIÊNCIAS AGRÁRIAS (ONLINE), v. 42, p. 3485-3496, 2021.

14. SANTOS, J. D. C.; SARAIVA, E. P.; GONZAGA NETO, S.; SARAIVA, C. A. S.; PINHEIRO, A. C.; FONSECA, V. F. C.; **SANTOS, S. G. C. G.**; SOUZA, C. G.; ALMEIDA, M. E. V.; VERÍSSIMO, T. N. S.; MORAIS, L. K. C. Feeding Behavior of Lactating Dairy Cattle Fed Sorghum-Based Diets and Increasing Levels of Tannic Acid. *AGRICULTURE*, v. 11, p. 172, 2021.
15. SANTOS, M. D. ; COSTA, B. O. ; SOUSA, J. P. ; **RIBEIRO, N.L**; ALMEIDA NETO, M. E. ; AMARAL, I. P. G. . Mortality rate of newly hatched larvae of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) submitted to different photoperiods. *DIVERSITAS JOURNAL*, v. 6, p. 3209-3221, 2021.
16. SARAIVA, E. P.; SANTOS, L. F. D.; FURTADO, D. A.; PIMENTA FILHO, E. C.; VERRISSIMO, T. N. S.; ARRUDA, N. P.; SILVA, L. S.; **SANTOS, S. G. C. G.**; XAVIER NETA, G. C.; MORAIS, L. K. C.; SANTOS, J. D. C. Modulation of sexual behavior of Morada Nova ewe by the season of the year in a semiarid equatorial environment. *JOURNAL OF ANIMAL BEHAVIOUR AND BIOMETEOROLOGY*, v. 10, p. 2202-2208, 2021

04. PCTD – Processos e Técnicas Desenvolvidos

PACTUADO 2021	REALIZADO 2021
0	0

Justificativa:

Indicador não pactuado

Comprovação: Não há comprovação

05. STEC - Total de Serviços Técnicos e Tecnológicos Prestados no Período

PACTUADO 2021	REALIZADO 2021
0	0

Justificativa:

Indicador não pactuado

Comprovação: Não há comprovação

06. IPROG - Índice de Projetos e Programas cujo cliente é o governo e suas esferas, pactuados no ano

PACTUADO 2021	REALIZADO 2021
1	1

Justificativa:

Resultado conforme o pactuado

Comprovação:

Projeto: Diagnóstico produtivo, análises zootécnicas, aspectos gerenciais e propostas de soluções para a bovinocultura de leite da bacia hidrográfica do Rio Piranhas-Açu, Brasil”.

Cliente: Governo Federal/ Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE)

Modalidade: TED Nº 001/2020 SUDENE-INSA

Processo Nº 59336.001084/2020-10/SUDENE

Processo Nº 01201.000404/2020-51/INSA

Fundação contratada: Fundação Parque Tecnológico da Paraíba -PaqTc-PB

Contrato de Prestação de Serviços INSA/PaqTC-PB

Número do Contrato: 19/2020

Data da assinatura: 29/12/2020

Publicação do Extrato Contrato: DOU, Seção 3, Nº 6, 11 /01/2021, p.6

07. PPCN – Programas e Projetos de Cooperação Nacional

PACTUADO 2021	REALIZADO 2021
5	0

Justificativa:

Existem os documentos das intenções para firmar acordos de cooperação, como ofícios e e-mails trocados com os atores institucionais. Porém, os processos não tramitaram.

Comprovação:Não há comprovantes

08. PPCI - Programas e Projetos de Cooperação Internacional

PACTUADO 2021	REALIZADO 2021
0	0

Justificativa:

Indicador não pactuado

Comprovação:Não há comprovantes

09. ETCO – Eventos Técnicos Científicos Organizados

PACTUADO 2021	REALIZADO 2021
4	15

Justificativa:

Resultado acima do pactuado

Comprovação:

Palestra: PALMA FORRAGEIRA CONSORCIADA COM LEGUMINOSAS E IRRIGADA COM ÁGUA DE REUSO. Plataforma: Google Meet. Escola Cidadã Integral Técnica (ECIT) Presidente João Pessoa – Umbuzeiro – PB. Data: 19 maio de 2021. 2 h.

Ciclo de palestras para alfabetização científica de alunos do Ensino Técnico em Agronegócio da Escola Cidadã Técnica Integral (ECIT) Arlinda Pessoa da Silva - Juru - PB. Plataforma: Google Meet. Datas: 17, 24 e 31/08/2021. 6 h.

I Curso de Formação em Conservação de Recursos Genéticos Animais (CRGA). Plataforma: Google Meet. Datas: 04, 11 e 18/10/2021. 9 h.

2º CICLO DE DEBATES: PECUÁRIA SUSTENTÁVEL NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO A PARTIR DE ABORDAGENS ETNOZOOTÉCNICAS. Plataforma: YouTube. Data: 03/08; 10/08; 24/08; 09/09; 21/09; 14/10; 19/10; 04/11; 30/11; 03/12; 09/12 de 2021. 36 h.

Evento 1: Raças nativas no Semiárido brasileiro (conceitos, classificações e implicações para o desenvolvimento do setor

Palestrante: Dr. Maria Norma Ribeiro (UFRPE)

Evento 2: Caracterização racial na perspectiva da Etnozootecnia

Palestrantes: Janaína Kelli Gomes Arandas (Pesquisadora/FACEPE-UFRPE); Cícero Batista dos Santos; José Almir de Souza Santos; Rosa Adriana Souza Santos; Andrea Junha Souza (Criadores – Ibimirim/ PE)

Evento 3: Resiliência de raças nativas às mudanças climáticas

Palestrantes: Dr. Vinicius de França Carvalho Fonseca (DZOO-UFPB/CCA); Roselita Vítor da Costa Albuquerque (Assentada da Reforma Agrária. Município de Remígio, Coordenação do Polo da Borborema)

Evento 4: Melhoramento para raças localmente adaptadas

Palestrantes: Dr. Olivardo Facó (EMBRAPA); Reginaldo Bezerra (CASACO/ RCA)

Evento 5: Valorização de raças localmente adaptadas de ruminantes

Palestrantes: Dr. Juan Vicente (UL); Dr. Ângelo Giuseppe Chaves Alves (UFRPE); Célia (a confirmar)

Evento 6: Políticas e programas para a valorização de raças localmente adaptadas no Brasil Palestrantes: Dr. Roberto Germano Costa (FACEPE – PB); Jailson Lopes da Penha (Secretaria da Agricultura Familiar e Desenvolvimento Sustentável da Paraíba); Dr. Marcos Jacob de Oliveira Almeida (Embrapa Meio Norte - Piauí)

Evento 7: O papel da Meliponicultura na manutenção do equilíbrio ecológico global e na agricultura familiar

Palestrantes: Dr. Renata Valéria Régis de Sousa Gomes (UFRPE) Eva Mônica Sarmento das Silva (UNIVASF)

Evento 8: Comunidades tradicionais de fundo de pasto

Palestrantes: Dr. Aurélio José Antunes de Carvalho (UFBA); Dr. Guiomar Germani (UFBA) Valdivino Rodrigues de Souza (Articulação Estadual das Comunidades Tradicionais de Fundos e Fechos de Pasto – BA).

Evento 9: Conservação da Caatinga através da Comunidade de Fundo de pasto

Palestrantes: Dr. Francisco Campelo (Projeto Rural Sustentável/Projeto Bem Diverso); Técnica Roseli Cordeiro (Agroecologia – Uauá – BA).

Evento 10: Usos da palma forrageira para a segurança alimentar animal no semiárido .

Palestrantes: Dr. Breno Lima (Pesquisador PCI/INSA) Dr. Gherman Garcia (Pesquisador – EMBRAPA)

Evento 11: Uso da palma forrageira na ensilagem: potencialidades e desafios

Palestrantes: - Dr. Edson Mauro - UFPB; Dr. Fleming Sena Campos – Embrapa Semiárido

10. IEO - Índice de Execução Orçamentária

PACTUADO 2021	REALIZADO 2021
0	0

Justificativa:

Indicador não pactuado

Comprovação: Não há comprovação

11. RREO – Relação de Receita

PACTUADO 2021	REALIZADO 2021
0	0

Justificativa:

Indicador não pactuado

Comprovação: Não há comprovação

12. ISCAP - Índice de Servidores Capacitados no Período

PACTUADO 2021	REALIZADO 2021
0	0

Justificativa:

Indicador não pactuado

Comprovação: Não há comprovação

13. PRB – Participação Relativa de Bolsistas

PACTUADO 2021	REALIZADO 2021
0	0

Justificativa:

Indicador não pactuado

Comprovação: Não há comprovação**14. PRPT -Participação Relativa de Pessoal Terceirizado**

PACTUADO 2021	REALIZADO 2021
0	0

Justificativa:

Indicador não pactuado

Comprovação: Não há comprovação**15. IEPCI - Índice de Execução dos Recursos PCI**

PACTUADO 2021	REALIZADO 2021
0	0

Justificativa:

Indicador não pactuado

Comprovação: Não há comprovação**16. ICVI - Índice de Comunicação e Visibilidade Institucional**

PACTUADO 2021	REALIZADO 2021
0	0

Justificativa:

Indicador não pactuado

Comprovação: Não há comprovação

17. QVR – Quantidade de Visitantes Recebidos em Visitas Guiadas no INSA

PACTUADO 2021	REALIZADO 2021
4	3

Justificativa:

Resultado muito próximo do pactuado, alcançando-se em torno de 75%.

Ainda existem limitações quanto às visitas ao INSA por conta da Covid.

Comprovação:

INSA - Instituto de Educação Profissional da Paraíba (IEPB – Campina Grande - PB)

Público: Estudantes. 21 pessoas

Facilitador: Nascimento, G.V.

Núcleo de Conservação do Gado Curraleiro Pé-Duro

Estação Experimental do INSA, Campina Grande - PB. Mai. 2021.

INSA - Escola Cidadã Integral Técnica Arlinda Pessoa da Silva – Juru - PB.

Público: Estudante do ensino integrado técnico em Agronegócio (médio e técnico): 25 pessoas.

Facilitador: Nascimento, G.V.

Apresentação das atividades do Núcleo de Produção Animal.

Estação Experimental do INSA, Campina Grande - PB. Dez. 2021.

IEPB - Instituto de Educação Profissional da Paraíba (IEPB – Campina Grande–PB)

Público: Estudantes. 59 pessoas

Facilitadores: COSTA, J.H.S.

Produção de maniçoba em viveiro

Estação Experimental do INSA, Campina Grande-PB. Fev. 2021.

2.9. Energia

A área de energia foi prevista e contemplada no Planejamento Estratégico 2020-2030 do INSA e já implementada em seu PDU 2020-2024, com o objetivo de fomentar a pesquisa, o desenvolvimento tecnológico e a inovação no setor energético, visando fortalecer a competitividade e aumentar a diversificação da matriz energética, garantindo-lhe segurança e eficiência. A área de Energia sob supervisão da Dra Mônica Tejo Cavalcanti e parceiros. No ano de 2020 foram articuladas diversas ações envolvendo a Aneel, Chesf, MAPA, MDR, MCTI, FIDA/ONU, entre outros parceiros, acionados para contribuir junto ao INSA na estruturação da área de energia. Foram realizados eventos virtuais e presenciais sobre a temática.

O INSA pactuou, através do termo de execução descentralizada (TED) no 13/2020, com a SUDENE/MDR, o projeto intitulado "Implantação de unidades piloto de aproveitamento bioenergético e fotovoltaico para apoio ao desenvolvimento de empreendimentos agroindustrial de médio e pequeno porte, relacionados à agricultura familiar", o qual foi iniciado em 2021. Ao todo, serão implementadas 6 (seis) unidades piloto de produção de biogás adaptadas para empreendimentos agroindustriais de médio e pequeno porte, de acordo com critérios estabelecidos em edital específico do programa para cada estado contemplado (PB, PE, RN e CE).

Por fim, dentro da área de energia, foi firmada em dezembro de 2020 uma parceria, entre o FIDA, INSA e a Fundação Parque Tecnológico da Paraíba, com o intuito de viabilizar a sistematização de soluções relacionadas a fontes energéticas renováveis utilizadas na agricultura familiar do Semiárido brasileiro e com foco em quatro tecnologias: eólica, solar, biomassa e ecofogão. Foi proposto o desenvolvimento de um portfólio digital para divulgação e replicação das tecnologias em pelo menos duas línguas (português e inglês), conforme especificações estabelecidas no plano de trabalho. A plataforma Renova Semiárido Figura 153, foi lançada em 2021, e já está disponível no link: <http://renovasemiarido.insa.gov.br/>.



Figura 153 - Imagem da plataforma Renova Semiárido.

No ano de 2021 houve a estruturação do projeto junto à Chesf para estruturação do Hub de Inovação para o desenvolvimento do setor elétrico no Semiárido. Ação com recurso de P&D da Aneel a ser executada pelo INSA/MCTI.

Em complemento ao Hub de Inovação, estruturamos o Centro de Tecnologia de Energias Renováveis para o Semiárido, onde a partir de uma ação ministerial estaremos em 2022 efetivando a construção e estruturação do CTERSA. Estes projetos estão alinhados ao programa Semiárido Sustentável e Inovador que visa propor ações para o desenvolvimento da área de energias renováveis no INSA.

2.10. Ciência e Tecnologia de Alimentos

A área de Ciência e Tecnologia de Alimentos, contemplando a agroindústria como sua ação mais direta, foi resgatada como área de atuação do INSA no seu PDU 2020-2024 e prevista no Planejamento Estratégico 2020-2030. O objetivo é ampliar os investimentos em PD&I para agroindústrias e sustentar a capacidade produtiva, estimular o desenvolvimento de empreendimentos rurais e disponibilizar alimentos seguros e de qualidade a população que vive no Semiárido brasileiro.

Em 2021 a área de Ciência e Tecnologia de Alimentos, atuou no desenvolvimento do projeto “Diagnóstico da Agroindústria do Semiárido Brasileiro”, com o levantamento de dados inerentes ao direcionamento ação as agroindústrias dos estados da Paraíba, Rio Grande do Norte e Pernambuco, ao longo do projeto também foram realizadas diversas lives com profissionais da área, a fim de discutir sobre a agroindústria do semiárido brasileiro. Foi realizado a estruturação de um laboratório de agroindústria e análise de alimentos, por meio da aquisição de equipamentos básicos e insumos.

Alinhado a área de Ciência e Tecnologia de Alimentos, foram articulados e pactuados projetos relacionados ao incentivo ao empreendedorismo rural no Semiárido, com apoio às agroindústrias, visando a promoção do desenvolvimento social e econômico das cadeias produtivas.

3. DIRETRIZES DE AÇÃO

As diretrizes de ação do INSA foram definidas a partir do seu mapa estratégico e foram separadas em estratégicas e operacionais. Abaixo, a definição de cada uma delas, bem como suas formas de mensuração e acompanhamento. As ações desenvolvidas com base nas diretrizes estratégicas estão detalhadas mais adiante e estão apresentadas no tópico 7, quadro de indicadores, do presente relatório TCG 2021.

3.1. Diretrizes estratégicas

Diretriz I: Compartilhar com a população do Semiárido o acesso a tecnologias relevantes para o desenvolvimento sustentável do Semiárido brasileiro.

- Indicador de verificação: **PCTD** – Índice de processos e técnicas desenvolvidas.

Diretriz II: Capilarizar as transferências de tecnologias e/ou procedimentos para desenvolvimento social e econômico das pessoas que convivem com o SAB.

- Indicador de verificação: **ETCO** - Eventos Técnicos Científicos Organizados.

Diretriz III: Estabelecer acordos, programas e projetos de cooperação técnica, com órgãos nacionais e internacionais para integração das ações temáticas do INSA.

- Indicadores de verificação: **PPCN** e **PPCI** - N° de Programas e Projetos desenvolvidos em parcerias formais nacionais e internacionais, respectivamente.

Diretriz IV: Fomentar e subsidiar políticas públicas que promovam o desenvolvimento sustentável dos 10 estados que compõem o Semiárido brasileiro.

- Indicador de verificação: **I PROG** – Índice de Projetos e Programas cujo cliente é o governo e suas esferas, pactuados no ano.

Diretriz V: Divulgar o conhecimento técnico-científico relevante para o desenvolvimento sustentável do SAB.

- Indicador de verificação: **PETS** - Pesquisas e Estudos de Tendências para o Semiárido.

3.2. Diretrizes operacionais

3.2.1. Pessoal

Diretriz VI: Ampliar a força de trabalho e aperfeiçoar os processos de gestão administrativa de pessoas no INSA.

- **Indicador de verificação:** N° de programas orientados aos objetivos estratégicos da perspectiva de aprendizagem e infraestrutura do planejamento estratégico INSA 2020 – 2030.

Ações realizadas:

Dentre as realizações desta unidade de pesquisa, para o cumprimento do proposto nesta diretriz, se destacam o programa Gestão Ágil (Transformação digital) com a implantação de ferramentas ágeis (KANBAN e SCRUM) para identificação dos pontos de melhoria e mapeamento de oportunidades a serem trabalhadas; e o programa Academia de Mudanças onde foi realizado um treinamento em desenvolvimento humano para o efetivo do INSA com projeção de continuar a repetir em 2022, 2023 e 2024.

3.2.2. Administrativa

Diretriz VII: Planejamento e gestão dos recursos e processos operacionais e de tecnologia da informação visando atender às necessidades operacionais e tecnológicas e de informação do INSA.

- **Indicador de verificação:** N° de iniciativas orientadas aos objetivos estratégicos da perspectiva de processos internos do planejamento estratégico INSA 2020 – 2030.

Ações realizadas:

Foram realizadas iniciativas como a implementação do Firewall Fortigate Fortinet implantado em abril de 2021 com políticas de segurança setorizadas, aplicadas ao ambiente computacional do Instituto viabilizando a criação de uma VPN (*Virtual Private Network*) entre a Sede do INSA e a Estação Experimental onde os dados de rede foram interligados entre as diferentes unidades de forma segura.

Outra iniciativa no âmbito desta diretriz foi a mudança da plataforma Zimbra para o Google com o pacote *Google Gsuite for Education*, uma tecnologia que aborda uma suíte de aplicativos e serviços essenciais para escolas, universidades, e no nosso caso, unidades de pesquisa.

Ainda a se destacar como ação nesta diretriz, foi realizada a publicação da Política de Inovação que integra um conjunto de princípios, diretrizes e políticas institucionais e deve contribuir para o fortalecimento de um ambiente e práticas de inovação alinhados às iniciativas de acesso aberto e propriedade intelectual do INSA (Portaria Nº 71, de 25 de Junho de 2021).

Diretriz VIII: Compartilhar a infraestrutura laboratorial do INSA visando o desenvolvimento de pesquisas científicas e tecnológicas para o Semiárido brasileiro, permitindo assim o intercâmbio e a integração entre usuários.

- **Indicador de verificação:** N° de iniciativas orientadas aos objetivos estratégicos da perspectiva de processos internos do planejamento estratégico INSA 2020 – 2030.

Ações realizadas:

Com base nas iniciativas desta diretriz que dizem respeito ao compartilhamento da infraestrutura laboratorial do INSA, foram realizadas ações de melhoria na infraestrutura dos laboratórios do LABINSA tais como, a aquisição de novos equipamentos, realização de reforma e readequação no fluxo dos laboratórios, elaboração dos procedimentos de análises, assim como a Implementação do Sistema de Gestão da Qualidade - SGQ que está em andamento com previsão de conclusão em 2022 para obtenção de certificação ISO 17.025.

4. PROJETOS ESTRUTURANTES

As mudanças do país, a mudança de gestão e a maior aproximação do INSA com o MCTI gerou uma mudança na postura institucional, de seus servidores e colaboradores, visando posicionar o Instituto no lugar de destaque para o qual ele foi criado.

Percebeu-se a necessidade primordial de reorganização interna, de capacitação e de mudança de mindset da equipe, frente ao novo cenário posto. Assim, foram definidos 4 projetos estruturantes, na busca pela excelência que se espera do INSA, que tem a missão nobre e desafiadora de ser um agente de transformação para o Semiárido brasileiro, promovendo sua inovação tecnológica e social. Todos os projetos estruturantes do INSA foram organizados dentro do Programa Transforma INSA.

4.1. Projeto Estruturante 1 - Gestão 4.0

Objetivo – Implementação de iniciativas que aprimorem a gestão estratégica da Instituição e aumentem a performance dos colaboradores.

Alinha-se ao OE 01: Aperfeiçoar o controle dos recursos.

Meta: Criar e implementar normas e procedimentos internos para utilização dos recursos financeiros do Instituto até dezembro de 2024.

Ações realizadas:

Com relação a implantação de normas e procedimentos internos para utilização dos recursos financeiros as ações estão em planejamento para 2022.

Alinha-se ao OE 08: Modernizar e simplificar as práticas de gestão de projetos.

Meta: Implementar internamente um Sistema de Gestão de Projetos e Indicadores até dezembro de 2024.

Ações realizadas:

Em concordância com esse Objetivo Estratégico foi adotada a utilização do Sistema de Gestão de Projetos das Unidades de Pesquisa do MCTI - SIGE3P com o cadastramento de 37 projetos no portfólio. Pendência sobre o procedimento para o

termo de abertura de projetos no INSA, mas em planejamento para 2022. Outra ação que iniciou-se no ano de 2021 foi a criação do Sistema de Gestão de Indicadores do INSA - SGINSA em fase de implementação, sendo validado, com previsão de conclusão em 2022.

Alinha-se ao OE 09: Assegurar a efetividade e a transparência das informações.

Meta: Criar programa de conscientização e avaliação do Plano de Dados Abertos até dezembro de 2024.

Ações realizadas:

Para assegurar a efetividade e a transparência das informações, em 2021 iniciou-se a elaboração do Plano de Dados Abertos - PDA 2022-2023 que se encontra em andamento pela comissão estabelecida através da portaria INSA Nº 26 de 14 de setembro de 2021.

Alinha-se ao OE 10: Aprimorar a gestão estratégica e padronizar os processos.

Meta 1: Implementar no Instituto uma Unidade de Gestão Estratégica, ou Núcleo Estratégico do INSA, para realizar controle efetivo de objetivos, metas e indicadores do planejamento INSA 2020 – 2030 até dezembro de 2024.

Meta 2: Implementar um ciclo de elaboração de plano de trabalho anual com departamentos e servidores do INSA para consolidação de pactuação com o MCTI até dezembro de 2022.

Meta 3: Mapear 100% dos processos de estruturas departamentais do Instituto, através da transformação digital, até dezembro de 2024.

Ações realizadas:

Em relação à meta 1, foi realizada a implantação do Núcleo Estratégico do INSA - NEI conforme portaria INSA Nº 73 de 05 de agosto de 2021. Em relação à meta 2 foi elaborado o Plano Anual de Aquisições e Contratações - PAAC 2021 e 2022. Já em relação à meta 3, sobre o mapeamento dos processos de estruturas departamentais do instituto, ações estão sendo planejadas para execução em 2022.

4.2. Projeto Estruturante 2 - Conecta Semiárido

Objetivo – Fortalecer o relacionamento do Instituto com a sociedade e demais instituições públicas ou privadas que direcionam esforços para o desenvolvimento do Semiárido.

Alinha-se ao OE 11: Aprimorar e intensificar estrategicamente a comunicação e o relacionamento com a sociedade.

Meta: Criar canal de relacionamento ativo (físico ou digital) com a sociedade para fortalecer o acesso a comunicação, informações, problemáticas e parcerias que sejam orientadas ao Semiárido brasileiro até dezembro de 2024.

Ações realizadas:

Como ações relacionadas a esta meta, tivemos a difusão dos conhecimentos para a população através da criação do LinkedIn do INSA aumentando a rede de relacionamento com profissionais e sociedade, e do aumento significativo de publicação de matérias e do alcance de postagens das mídias do Instituto, assim como o crescimento no engajamento dos seguidores.

Porcentagem de crescimento:

- Alcance **60%**
- Descoberta **18%**
- Curtidas **30%**
- Compartilhamentos **41%**
- Comentários **85%**
- Salvamentos **66%**
- Cliques no link **256%**

Alinha-se ao OE 12: Conectar e atuar ativamente em parceria com atores do ecossistema para melhoria do Semiárido.

Meta: Participar ativamente do ecossistema do Semiárido através da execução de no mínimo 10 eventos em parceria com outras instituições públicas ou privadas com a finalidade de promover o acesso à informação e o desenvolvimento do Semiárido brasileiro até dezembro de 2024.

Ações realizadas:

Durante o ano de 2021 o INSA/MCTI obteve um crescimento significativo na execução de eventos realizando 80 eventos em parceria com outras instituições públicas ou privadas.

Os eventos foram realizados em formatos variados como palestras, oficinas, simpósios, seminários, workshops, entre outros. Dentro desses eventos realizados foram divulgados projetos executados pelo INSA/ MCTI juntamente com parceiros, haja vista os projetos NUTEA (Núcleo Temático de Estudos das Águas no Bioma Caatinga), PAC (Programa de Aceleração de Empreendimentos Rurais no Semiárido do Brasil), o da Palma Forrageira, assim como outros eventos com seus temas relacionados à empreendedorismo rural, energias renováveis, raças nativas e produção animal, saneamento rural, ciência e tecnologia de alimentos, dentre outros.

Todos os eventos levaram em consideração a missão do INSA de ser agente de transformação promovendo inovação tecnológica e social para o semiárido, sendo assim os temas dos eventos se referiram às nove áreas de atuação do Instituto.

4.3. Projeto Estruturante 3 - Inova INSA

Objetivo – Desenvolver e implementar Programas, Projetos, Ações ou quaisquer iniciativas para fortalecer a cultura de inovação orientada pelas políticas de inovação do Instituto.

Alinha-se ao OE 13: Inovar continuamente no modelo operacional.

Meta: Estimular através de iniciativas internas a proposição, melhoria e/ou atualização de até nove (09) processos ou novos produtos e serviços até dezembro de 2024.

Ações realizadas:

Em relação às atividades realizadas para o cumprimento da meta deste Objetivo Estratégico, tivemos em 2021 com a implantação do Firewall Fortigate Fortinet, melhorias nas políticas de segurança setorializadas e aplicadas ao ambiente computacional do Instituto que viabilizou a criação do serviço de VPN (*Virtual Private Network*) entre a Sede do INSA e a Estação Experimental onde os dados de rede foram interligados entre as diferentes unidades de forma segura.

A implantação do *Google Gsuite for Education* também trouxe um pacote com 14 serviços disponibilizados para o instituto tais como:

- Agenda
- Atividades
- Classroom
- Drive e Documentos
- Gmail
- Google Chat e Hangouts clássico
- Google Keep
- Google Meet
- Google Vault
- Grupos para empresas
- Jamboard
- Sincronização do Chrome
- Sites
- Tarefa

Como melhoria e/ou atualização de serviços, foram realizadas reformas e aquisição de novos equipamentos possibilitando uma readequação no fluxo de trabalho do Laboratório Multiusuário do INSA - LABINSA.

Alinha-se ao OE 14: Estimular e consolidar práticas e processos de Inovação do Instituto voltadas ao Semiárido

Meta 1: Implementar política de inovação do Instituto até dezembro de 2021;

Meta 2: Constituir o NIT – Núcleo de Inovação Tecnológica do Instituto para fortalecer o acesso à infraestrutura do ecossistema de desenvolvimento do Semiárido brasileiro até dezembro de 2024.

Ações realizadas:

O INSA instaurou a **política de inovação**, por meio da portaria Nº 71, de 25 de Junho de 2021, com o objetivo de orientar as ações institucionais de incentivo e gestão da inovação, promover a geração de conhecimento, desenvolvimento de produtos e fornecimento de serviços, além de incentivar a inserção de novas tecnologias como elemento de Política Pública de inovação e promover a contínua conscientização sobre inovação e propriedade intelectual, com direcionamento à convivência com o semiárido.

Com base na meta 2, A portaria Nº 71 finalizada que dispõe sobre o NIT – Núcleo de Inovação Tecnológica foi publicada na data de 25 de Junho de 2021 e desde então vem trabalhando na adequação para implantação do NIT seja no INSA, como arranjo NIT ou aderindo a um NIT existente.

4.4. Projeto Estruturante 4 - Cultura e Performance Institucional

Objetivo – Promover continuamente o desenvolvimento das pessoas e do ambiente organizacional do Instituto, buscando fortalecer o clima organizacional, a performance e os resultados institucionais.

Alinha-se ao OE 04: Desenvolver continuamente as competências das pessoas.

Meta: Implementar internamente um programa de desenvolvimento de competências estratégicas e táticas orientadas à estratégia organizacional 2020 – 2030 até dezembro de 2024.

Ações realizadas:

O programa Gestão Ágil (Transformação digital) foi realizado Capacitando para a Cultura, Metodologias e Ferramentas Ágeis do KANBAN e SCRUM num formato com abordagem elaborada especificamente para melhorar a performance na gestão e na execução de atividades. Preparando a equipe do instituto para gerenciar e aplicar o ©Framework Jornada Lean da TD, identificando os pontos de melhorias para obter ganho de eficiência nos processos e aumentar a produtividade. Além disso, aplicou-se o ©Framework Classificação da Maturidade Digital para identificar o grau de maturidade do INSA mapeando as oportunidades a serem trabalhadas, nos pilares cultura, tecnologia e produtos.

Alinha-se ao OE 05: Garantir a valorização e o reconhecimento das pessoas.

Meta: Implementar internamente um programa de saúde psicológica e emocional dos colaboradores do INSA até dezembro de 2024.

Ações realizadas:

Em 2021 foi realizado o programa Academia de Mudanças para o efetivo do INSA/MCTI onde foi proporcionado o treinamento em Desenvolvimento Humano dividido em quatro módulos de quatro workshops, nos quais foram abordados os temas “Inteligência Emocional e Neurolinguística”, “Produtividade por perfil Comportamental”, “Gestão de Emoções e a Liderança Humanizada” e “High Performance Training”. Esse programa tem a projeção de continuar a repetir-se em 2022, 2023 e 2024.

Alinha-se ao OE 06: Fomentar o ambiente de trabalho comunicativo, integrado e colaborativo para cumprimento da estratégia.

Meta: Implementar internamente uma pesquisa de clima organizacional até dezembro de 2024.

Ações realizadas:

Realizada uma pesquisa de clima organizacional em 2020, ações a serem prospectadas para 2022, 2023 e 2024.

Alinha-se ao OE 07: Promover compartilhamento do conhecimento adquirido pelos servidores.

Meta: Criar e implementar internamente um programa de gestão do conhecimento até dezembro de 2024.

Ações realizadas:

Em relação ao programa de gestão do conhecimento, o INSA possui um programa de boletim mensal via e-mail institucional, onde são noticiados dentro da instituição, todos os trabalhos na mesma realizados em pesquisa, desenvolvimento e tecnologia. E a atuação na popularização das informações geradas pelo INSA para a sociedade, através das mídias sociais que tiveram um crescimento significativo durante o ano de 2021 e do portal do INSA que foi transferido para o site do MCTI (hospedado no Gov.Br), para difusão das atividades, serviços e produtos institucionais, além dos conteúdos obrigatórios da Lei de Acesso à Informação e Política de Dados Abertos.

5. INDICADORES VINCULADOS AO PDU 2020 – 2024: CONCEITUAÇÃO TÉCNICA, FÓRMULAS, PESOS E COMPROVAÇÕES

A conceituação técnica, os pesos e as informações que devem constar para o cálculo de cada indicador foram construídas em mútua cooperação com a equipe da SUV/MCTI e são apresentadas abaixo.

5.1. Indicadores Finalísticos

5.1.1. Pesquisa e Estudos de Tendências para o Semiárido (PETS)

Objetivo: Medir e acompanhar a produtividade e eficiência do Instituto em promover o acesso aos dados e informações tecnológicas do passado, presente e futuro do Semiárido.

Peso: 01

Fórmula do indicador: $PETS = NPES$

Unidade: número absoluto.

NPES = no de estudos, pesquisas, prospecção, tendências, indicadores sociais e econômicos de impacto sob o Semiárido realizados no ano.

OBS¹: Entende-se por tendências fenômenos sociais, demográficos, políticos, econômicos ou tecnológicos com alto poder de impacto em horizontes temporais no futuro no Semiárido.

OBS²: Prospecção configura-se como sendo o mapeamento de desenvolvimento científico e tecnológico capazes de influenciar de forma significativa algum setor industrial, a economia ou a sociedade.

OBS³: Os resultados obtidos no âmbito deste indicador deverão, necessariamente, ser apresentados por área de atuação do Instituto.

Comprovação: Tabela, contendo, no mínimo, as seguintes colunas: Área Temática; Estudo/Prospecção Realizado; Técnico(s) Responsável(is); Análise Crítica.

Relaciona-se a vertical de impacto 5 - Construção do Conhecimento no Semiárido e ao **Objetivo Estratégico 21**- Fomentar, produzir e disseminar conhecimentos para o Semiárido

5.1.2. Índice de Publicações (IPUB)

Objetivo: Medir e acompanhar a capacidade de o Instituto gerar e disseminar achados científicos.

Peso: 03

Fórmula do indicador: $IPUB = NPUB / TNSE$

Unidade: índice numérico, com duas casas decimais.

NPUB = nº de publicações indexadas publicadas em periódicos com ISSN e indexados nas bases WoS/SCI, SCOPUS, Scielo e Qualis. CAPES (classificados como B2 ou superior).

TNSE = Técnicos de nível superior vinculados diretamente à pesquisa científica e ao desenvolvimento tecnológico (Pesquisadores e Tecnologistas), com no mínimo doze meses ou mais de atuação na Unidade de Pesquisa/MCTI completados ou a completar na vigência do TCG.

OBS¹: Resumos expandidos não devem ser considerados para o cômputo do indicador.

OBS²: Não computar servidores da carreira de Gestão (Analistas e Assistentes em Campo) e bolsistas.

OBS³: Na demonstração dos resultados deste indicador, as publicações deverão ser listadas por área de atuação.

OBS⁴: Pesquisas onde o pesquisador seja orientador de bolsistas PCI, não devem ser consideradas na fórmula.

OBS⁵: Para o cálculo do resultado deste indicador não serão consideradas publicações de bolsistas PCI, que anteriormente eram contabilizadas como parte integrante do Índice Geral de Publicações (IGPUB). Desta forma, a meta foi reduzida comparada a este indicador correspondente ao ano de 2019.

Comprovação: tabela contendo informações sobre cada publicação (nome dos autores; cargo; lotação; DOI; área de conhecimento da Capes e, na medida do possível, classificação Qualis do periódico ou fator de impacto).

Relaciona-se a vertical de impacto 5 - Construção do Conhecimento no Semiárido e ao Objetivo Estratégico 21- Fomentar, produzir e disseminar conhecimentos para o Semiárido.

5.1.3. Índice de Publicações via Bolsistas PCI (IPUB-PCI)

Objetivo: Medir e acompanhar a capacidade de os Bolsistas PCI gerarem e disseminarem achados científicos.

Peso: 01

Fórmula do indicador: $IPUBPCI = NPUBPCI / BPCI$

Unidade: índice numérico, com duas casas decimais.

NPUBPCI: nº de publicações indexadas publicadas em periódicos com ISSN e indexados nas bases Wos/SCI, SCOPUS, Scielo e Qualis.CAPES (classificados como B2 ou superior) elaboradas por Bolsistas PCI.

BPCI: Total de bolsistas PCI com no mínimo doze meses ou mais de atuação na Unidade de Pesquisa/MCTI completados ou a completar na vigência do TCG.

OBS¹: Resumos expandidos não devem ser considerados para o cômputo do indicador.

OBS²: Na demonstração dos resultados deste indicador, as publicações deverão ser listadas por área de atuação.

Comprovação: Tabela contendo informações sobre o bolsista e sobre a publicação: 1. Nome do Bolsista; 2. Projeto de P&D correspondente; 3. Área de Lotação; 4. Relação de Publicações.

Relaciona-se a vertical de impacto 5 - Construção do Conhecimento no Semiárido e ao Objetivo Estratégico 21- Fomentar, produzir e disseminar conhecimentos para o Semiárido.

5.1.4. Processos e Técnicas Desenvolvidos (PCTD)

Objetivo: Mensurar, acompanhar e avaliar a capacidade de o Instituto desenvolver tecnologias sustentáveis a partir das potencialidades do Semiárido brasileiro.

Peso: 02

Fórmula do indicador: $PCTD = NPTD / TNSE$

Unidade: índice numérico, com duas casas decimais.

NPTD = nº total de processos, protótipos, softwares e técnicas desenvolvidos no ano, medidos pelo nº de relatórios finais produzidos ou pelo nº de registros no sistema de gestão de informações da Unidade de Pesquisa (UP).

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

OBS¹: Exclui-se, neste indicador, o estágio de homologação do processo, protótipo, software ou técnica que, em algumas UPs, se segue à conclusão do trabalho. Tal estágio poderá, eventualmente, constituir-se em indicador específico da UP.

OBS²: Aspectos relativos à propriedade intelectual deverão ser resguardados em caráter sigiloso, respondendo os autores por danos causados pela divulgação de aspectos não autorizados.

OBS³: Para o cálculo do resultado deste indicador que até 2019 eram considerados Técnicos de Nível Superior com, no mínimo, nível de mestrado, passou a ser contabilizado no mínimo Técnicos de Nível Superior.

Comprovação: Tabela contendo as seguintes colunas, no mínimo: 1. Área de Competência; 2. Técnico(s) Responsável(is); 3. Lotação; 4. Análise Crítica.

Relaciona-se a Vertical de Impacto 1 - Sustentabilidade no Semiárido e ao Objetivo Estratégico 15 - Garantir acessibilidade a tecnologias sustentáveis aplicadas.

5.1.5. Total de Serviços Técnicos e Tecnológicos Prestados no Período (STEC)

Objetivo: Mensurar e acompanhar a capacidade de o Instituto disponibilizar sua expertise para prestação de serviços a empresas e demais parceiros, incrementando suas receitas e contribuindo para os processos de inovação no SAB.

Peso: 01

Fórmula do indicador: STEC = NSTEC

Unidade: número absoluto.

NSTEC: nº total de serviços técnicos e tecnológicos prestados no período.

OBS¹: Serviços técnicos e tecnológicos são aqueles voltados à melhoria da qualidade de produtos e/ou processos, estando relacionados com ensaios, inspeção, certificação, normalização, metrologia, regulamentação técnica, assessoria técnica, entre outros.

Comprovação: Tabela, contendo as seguintes colunas, no mínimo: 1. Área Prestadora do Serviço; 2. Técnico(s) Responsável(is); 3. Cliente; 4. Gênero (Público ou Privado); 5. Espécie de Serviço.

Relaciona-se a vertical de Impacto 3 - CTI para o Semiárido e ao Objetivo Estratégico 19: Garantir acesso do ecossistema à infraestrutura do Instituto

5.1.6. Índice de Projetos e Programas cujo cliente é o Governo e suas esferas (IPROG)

Objetivo: Mensurar, acompanhar e avaliar o impacto do INSA no apoio à implantação de políticas públicas com impacto sob o Semiárido.

Peso: 01

Fórmula do indicador: IPROG = NPROG

Unidade: número absoluto.

NPROG: nº de Projetos e Programas cujo cliente é o governo e suas esferas, pactuados no ano.

OBS¹: considera-se todas as esferas de Governo (Federal, Estadual, Municipal e Internacional). Empresas Públicas e Sociedades de Economia Mista não são consideradas como clientes para efeitos de cômputo nesse indicador.

Comprovação: Tabela contendo informações sobre cada projeto e programa cujo cliente é o governo (nome do projeto, descrição sucinta do projeto, "edital", data de assinatura pactuada do contrato, valor pactuado no contrato, nome do cliente/parceiro).

Relaciona-se a vertical de impacto 4 - Políticas Públicas para o Semiárido e ao Objetivo Estratégico 20 - Apoiar políticas públicas direcionadas para o Semiárido.

5.1.7. Programas e Projetos de Cooperação Nacional (PPCN)

Objetivo: Mensurar, acompanhar e avaliar a capacidade de o Instituto promover o transbordamento de suas competências por meio de parcerias estratégicas nacionais.

Peso: 02

Fórmula do indicador: PPCN = NPPCN

Unidade: número absoluto.

NPPCN: nº de Programas e Projetos desenvolvidos em parceria formal com instituições nacionais, no ano.

OBS¹: Considerar apenas os Programas e Projetos desenvolvidos em parceria formal com instituições nacionais, ou seja, que estejam em desenvolvimento efetivo. Como documento institucional / formal entendem-se, também, cartas, memorandos e similares assinados e acolhidos pelos dirigentes da instituição.

OBS²: Por orientação da SUV, foi alterada a nomenclatura e os critérios do indicador, que até 2019 considerava Programas, Projetos e Ações desenvolvidos em parceria formal com instituições nacionais (PPACN) e passou a contabilizar apenas Programas e Projetos desenvolvidos em parceria formal com instituições nacionais (PPCN) firmadas no ano. Logo, a meta foi reduzida considerando também o atual contexto da pandemia de COVID-19.

Comprovação: Tabela contendo informações sobre cada cooperação nacional vigente (programa/temática do acordo; descrição sucinta do acordo; nome da instituição parceira; período de vigência).

Relaciona-se a vertical de Impacto 3 - CTI para o Semiárido e ao Objetivo Estratégico 18 - Fortalecer a atuação nacional e internacional do Instituto.

5.1.8. Programas e Projetos de Cooperação Internacional (PPCI)

Objetivo: Mensurar, acompanhar e avaliar a capacidade de o Instituto promover o transbordamento de suas competências por meio de parcerias estratégicas internacionais, bem como fornecer ao MCTI informações tempestivas para implementação de políticas públicas com parceiros estrangeiros.

Peso: 03

Fórmula do indicador: PPCI = NPPCI

Unidade: número absoluto.

NPPCI: nº de Programas e Projetos desenvolvidos em parceria formal com instituições internacionais, no ano.

OBS¹: Considerar apenas os Programas e Projetos desenvolvidos em parceria formal com instituições internacionais, ou seja, que estejam em desenvolvimento efetivo. Como documento institucional / formal entendem-se, também, cartas, memorandos e similares assinados e acolhidos pelos dirigentes da instituição internacional.

OBS²: Por orientação da SUV, foi alterada a nomenclatura e os critérios do indicador, que até 2019 considerava Programas, Projetos e Ações desenvolvidos em parceria formal com instituições internacionais (PPACI) e passou a contabilizar apenas Programas e Projetos desenvolvidos em parceria formal com instituições internacionais (PPCI) firmadas no ano. Logo, a meta foi reduzida considerando também o atual contexto da pandemia de COVID-19.

Comprovação: Tabela contendo informações sobre cada cooperação internacional vigente (programa/temática do acordo; descrição sucinta do acordo; nome da instituição parceira; período de vigência).

Relaciona-se a vertical de Impacto 3 - CTI para o Semiárido e ao Objetivo Estratégico 18 - Fortalecer a atuação nacional e internacional do Instituto.

5.1.9. Eventos Técnicos Científicos Organizados (ETCO)

Objetivo: Mensurar, acompanhar e avaliar a capacidade de o INSA articular-se com outros atores científicos-tecnológicos do Semiárido.

Peso: 01

Fórmula do indicador: $ETCO = (NETCO/X) + (NEP/10) / 2 \times 100$

Unidade: índice percentual, sem casas decimais (vedado "arredondamento").

NETCO = Número de Eventos Técnicos Científicos organizados no período de vigência do TCG.

NEP = N° de Estados do Semiárido brasileiro (SAB) com efetiva participação no evento.

X = no de eventos planejados para o respectivo ano.

OBS¹: a variável NEP é dividida por 10 pois este é o quantitativo de Estados contidos no Semiárido brasileiro.

OBS²: Houve mudança na fórmula, passando a considerar o número de eventos planejados e o número de estados do SAB, contabilizando todos os eventos com o

mesmo peso. A fórmula utilizada até 2019 $[ETCO = (NC \times 3) + (NCS \times P) / NTE]$ considerava o tipo de evento com pesos diferentes:

NC = N° de Congressos x P

NCS = N° de Cursos, Seminários Simpósios x P

NTE = Número total de eventos

Comprovação: Tabela contendo informações sobre cada evento organizado (tema do evento; data de realização; local; número de participantes; estados do SAB representados).

Relaciona-se a Vertical de Impacto 2 - Impacto Social no Semiárido e ao Objetivo Estratégico 17 - Aumentar capilaridade do Instituto no Semiárido.

5.2. Indicadores Administrativos/ Financeiros

5.2.1. Índice de Execução Orçamentária (IEO)

Objetivo: Mensurar, acompanhar e avaliar a capacidade de o Instituto executar a dotação orçamentária que lhe é conferida via Lei Orçamentária Anual (LOA).

Peso: 03

Fórmula do indicador: $IEO = (VOE/OCCe) \times 100$

Unidade: índice percentual, com duas casas decimais.

VOE = Somatório das dotações de custeio e capital provenientes do Tesouro Nacional efetivamente empenhados.

OCCe = Limite de empenho do orçamento autorizado.

OBS¹: Houve mudança na fórmula, que até 2019 considerava o somatório dos valores de custeio e capital efetivamente empenhados e liquidados (VOE) e o somatório das dotações de Outros Custeios e Capital, das fontes 100 e 150 definidos pela Lei N°. 11.306, de 16 de maio de 2006 (LEI), contabilizados pela seguinte fórmula: $IEO = (VOE / LEI) \times 100 = (VOE / OCCe) \times 100$.

Comprovação: Tabela contendo valores da LOA, LOA + Créditos e valores efetivamente empenhados.

Relaciona-se ao Objetivo Estratégico 01 - Aperfeiçoar o controle dos recursos.

5.3. Indicadores de Recursos Humanos

5.3.1. Índice de Servidores Capacitados no Período (ISCAP)

Objetivo: Mensurar e acompanhar os processos e resultados voltados à capacitação dos servidores do INSA.

Peso: 01

Fórmula do indicador: $ISCAP = (\text{Número de Servidores Capacitados} / \text{Total de servidores}) \times 100$

Unidade: Índice percentual, sem casas decimais (vedado "arredondamento").

OBS¹: Servidores capacitados são aqueles que compõem o quadro efetivo do Instituto, os quais participaram de evento de capacitação externo ou interno, mas executado por ator externo (consultoria, empresas de treinamento, instituições de ensino parceiras).

Comprovação: Tabela contendo informações sobre cada evento de capacitação (nome do servidor, nome do evento, horas de duração, local de realização, recursos orçamentários investidos).

Relaciona-se ao Objetivo Estratégico 04 - Desenvolver continuamente as competências das pessoas.

5.3.2. Participação Relativa de Bolsistas (PRB)

Objetivo: Fornecer dados voltados ao acompanhamento pelo MCTI quanto à relação entre bolsistas e servidores nas Unidades de Pesquisa.

Peso: 00

Fórmula do indicador: $PRB = (NTB/NTS) \times 100$

Unidade: Índice percentual, sem casas decimais.

NTB = Somatório dos bolsistas de nível superior vinculados diretamente à pesquisa científica e ao desenvolvimento com no mínimo doze meses de atuação, no ano.

NTS = nº de técnicos de nível superior vinculados diretamente à pesquisa científica e ao desenvolvimento tecnológico (Pesquisadores, Tecnologistas e Bolsistas) com no mínimo doze meses de atuação.

OBS¹: Houve mudança nos critérios e na fórmula. Passaram a ser considerados apenas bolsistas com no mínimo doze meses de atuação e o resultado passou a ser apresentado como índice percentual. Até 2019 considerava-se índice numérico com a seguinte fórmula: $PRB = [NTB / (NTB + NTS)] \times 100$.

Comprovação: Tabela contendo informações dos bolsistas (nome do bolsista, lotação, período da contratação, tipo de bolsa).

Relaciona-se ao Objetivo Estratégico 04 - Desenvolver continuamente as competências das pessoas.

5.3.3. Participação Relativa de Pessoal Terceirizado (PRPT)

Objetivo: Fornecer dados voltados ao acompanhamento pelo MCTI quanto à relação entre terceirizados e servidores nas Unidades de Pesquisa.

Peso: 00

Fórmula do indicador: $PRPT = (NPT/NTS) \times 100$

Unidade: índice percentual, sem casas decimais.

NPT = Somatório do pessoal terceirizado, no ano.

NTSG = nº total de servidores de gestão em todas as carreiras, no ano.

OBS¹: Houve mudança na fórmula, que até 2019 considerava o número total de servidores em todas as carreiras (NTS), contabilizados pela seguinte fórmula: $PRPT = [NPT / (NPT + NTS)] \times 100$.

Comprovação: Tabela contendo informações dos terceirizados (nome do terceirizado, função desempenhada, período da contratação, número do contrato).

Relaciona-se ao Objetivo Estratégico 04 - Desenvolver continuamente as competências das pessoas.

5.3.4. Índice de Execução dos Recursos PCI (IEPCI)

Objetivo: Mensurar, acompanhar e avaliar a capacidade de o Instituto executar os recursos oriundos do Programa PCI.

Peso: 01

Fórmula do indicador: $IEPCI = (\text{Valor dos recursos PCI executados no ano} / \text{valores dos recursos PCI aportados no ano}) \times 100$.

Unidade: índice percentual, sem casas decimais (vedado "arredondamento").

Comprovação: Tabela contendo informações dos bolsistas (nome do bolsista, lotação, período da contratação, tipo de bolsa).

Relaciona-se ao Objetivo Estratégico 04 - Desenvolver continuamente as competências das pessoas.

5.4. Indicadores de Comunicação

5.4.1. Índice de Comunicação e Visibilidade Institucional (ICVI)

Objetivo: Mensurar e acompanhar as estratégias de comunicação e extensão desenvolvidas pelo Instituto.

Peso: 01

Fórmula do indicador: $ICVI = (NE + NME + NEP)$

Unidade: número absoluto.

NE = nº de exposições permanentes, temporárias e itinerantes criadas e com recursos para sua montagem garantidos.

NME = nº de matérias divulgadas em emissoras de TV, rádios, jornais e portais de notícias relacionadas ao INSA.

NEP = nº de Estados do Semiárido brasileiro (SAB) onde houve circulação da matéria/informe.

Comprovação: Tabela(s) contendo informações quanti-qualitativas acerca das exposições realizadas; comunicações externas produzidas; e quantidade de Estados do SAB alcançados.

Relaciona-se ao Objetivo Estratégico 11 - Aprimorar e intensificar estrategicamente a comunicação e o relacionamento com a sociedade.

5.4.2. Quantidade de Visitantes Recebidos em Visitas Guiadas no INSA (QVR)

Objetivo: Medir e acompanhar a capacidade de o INSA interagir com a sociedade local e regional através da demonstração de suas instalações e projetos de P&D executados.

Peso: 01

Fórmula do indicador: $QVR = \text{no total de visitantes externos recebidos e acompanhados, por meio de visita guiada, no período.}$

Unidade: número absoluto.

Comprovação: Tabela contendo informações quanti-qualitativas a respeito dos visitantes (data da visita; instituição de origem; motivo da visita; etc.).

Relaciona-se ao Objetivo Estratégico 11 - Aprimorar e intensificar estrategicamente a comunicação e o relacionamento com a sociedade.

6. AVALIAÇÃO DOS INDICADORES DE DESEMPENHO

A avaliação de desempenho do INSA está baseada no quadro de indicadores apresentado no Anexo I. Os indicadores estão agrupados por áreas-chave, e estão diretamente relacionados às verticais de impacto, objetivos estratégicos, diretrizes de ação e metas definidas para o INSA no período 2020-2024, que por sua vez, estão alinhadas ao PPA 2020 – 2023, a ENCTI 2016 – 2022 e as prioridades do MCTI, conforme Portaria nº 1.122, de 19 de Março de 2020.

Foi calculado o esforço no atingimento de cada indicador, o que resultou na determinação de notas de 0 (zero) a 10 (dez), para cada meta acordada (tabela 1). Essas notas são obtidas pela multiplicação do peso pela nota respectiva, e corresponde ao total de pontos atribuídos a cada indicador.

Tabela 1 - Resultados observados e notas atribuídas.

RESULTADO OBSERVADO (%)	NOTA ATRIBUÍDA
> 90	10
de 81 a 90	8
de 71 a 80	6
de 61 a 70	4
de 50 a 60	2
< 50	0

O somatório dos pontos, dividido pelo somatório dos pesos, corresponde à pontuação média global do INSA, que por sua vez, está associada a um respectivo conceito, conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 - Pontuação global e respectivos conceitos.

PONTUAÇÃO GLOBAL	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

7. QUADRO RESUMO DOS INDICADORES DE DESEMPENHO

Indicadores vinculados aos objetivos estratégicos, normativos internos, pesos, valores pactuados e realizados em 2021.

FINALÍSTICOS								
Objetivos Estratégicos (PDU)	Indicadores	Unidade	Peso	Pactuado em 2021	Realizado em 2021	Nota	Pontos Obtidos	Conceito ***
21: Fomentar, produzir e disseminar conhecimentos para o Semiárido	01. PETS - Pesquisas e Estudos de Tendências para o Semiárido*	Nº de Publicações	01	7	35	10	10	A
	02. IPUB - Índice de Publicações**	Nº de Publicações Indexadas/ TNSE	03	1,00	1,16	10	30	A
	03. IPUB-PCI - Índice de Publicações via Bolsistas PCI*	Nº de Publicações Indexadas PCI/ Nº de Bolsistas PCI	01	0,50	0,64	10	10	A
15: Garantir acessibilidade a tecnologias sustentáveis aplicadas	04. PCTD - Processos e Técnicas Desenvolvidos**	Nº de processos e técnicas desenvolvidos/ Técnicos de Nível Superior (TNSE)	02	0,20	0,16	8	16	C
19: Garantir acesso do ecossistema à infraestrutura do Instituto	05. STEC - Total de Serviços Técnicos e Tecnológicos Prestados no Período*	Nº total de serviços técnicos e tecnológicos prestados	01	4	11	10	10	A
20: Apoiar políticas públicas direcionadas para o Semiárido	06. IPROG - Índice de Projetos e Programas cujo cliente é o governo e suas esferas, pactuados no ano*	Nº de Projetos e Programas cujo cliente é o governo e suas esferas	01	4	11	10	10	A
18: Fortalecer a atuação nacional e internacional do Instituto	07. PPCN - Programas e Projetos de Cooperação Nacional**	Nº de Programas e Projetos desenvolvidos em parceria formal com instituições nacionais	02	10	16	10	20	A
	08. PPCI - Programas e Projetos de Cooperação Internacional**	Nº de Programas e Projetos desenvolvidos em parceria formal com instituições internacionais	03	1	1	10	30	A
17: Aumentar capilaridade do Instituto no Semiárido	09. ETCO - Eventos Técnicos Científicos Organizados**	(N de Eventos Técnicos Científicos organizados/ Nº de Estados do SAB com efetiva participação no evento) + (Nº de eventos planejados/10) / 2 x 100	01	70	232	10	10	A
ADMINISTRATIVO-FINANCEIRO								
Objetivos Estratégicos	Indicadores	Unidade	Peso	Pactuado em 2021	Realizado em 2021	Nota	Pontos Obtidos	Conceito ***

(PDU)								
01: Aperfeiçoar o controle dos recursos	10. IEO - Índice de Execução Orçamentária**	Percentual de execução do orçamento conferido via Lei Orçamentária Anual (LOA) (VOE/OCCe) x 100	03	100	99,24	10	30	A
RECURSOS HUMANOS								
Objetivos Estratégicos (PDU)	Indicadores	Unidade	Peso	Pactuado em 2021	Realizado em 2021	Nota	Pontos Obtidos	Conceito ***
04: Desenvolver continuamente as competências das pessoas	11. ISCAP - Índice de Servidores Capacitados no Período*	Proporção de servidores capacitados (%)	01	100	100	10	10	A
	12. PRB - Participação Relativa de Bolsistas**	Proporção de bolsistas (%)	00	80	87	-	-	-
	13. PRPT - Participação Relativa de Pessoal Terceirizado**	Proporção de terceirizados (%)	00	279	261	-	-	-
	14. IEPCI - Índice de Execução dos Recursos PCI*	Proporção de recursos PCI executados no ano (%)	01	100	89	8	8	C
COMUNICAÇÃO								
Objetivos Estratégicos (PDU)	Indicadores	Unidade	Peso	Pactuado em 2021	Realizado em 2021	Nota	Pontos Obtidos	Conceito ***
11: Aprimorar e intensificar estrategicamente a comunicação e o relacionamento com a sociedade	15. ICVI - Índice de Comunicação e Visibilidade Institucional*	(N° de exposições permanentes, temporárias e itinerantes + N° de matérias divulgadas relacionadas ao INSA + N° de Estados do SAB onde houve circulação da matéria)	01	100	298	10	10	A
	16. QVR - Quantidade de Visitantes Recebidos em Visitas Guiadas no INSA*	N° total de visitantes externos recebidos e acompanhados, por meio de visita guiada	01	250	273	10	10	A
Total			22				214	A

* Indicador novo;

**Alteração da nomenclatura e/ou dos critérios do indicador;

***A – EXCELENTE; B - MUITO BOM; C – BOM; D – SATISFATÓRIO; E - FRACO e F - INSUFICIENTE.

Somatório dos pontos obtidos pela Unidade: **214**Somatório dos pesos: **22**Pontuação média global do INSA: $214/22 = 9,7$ Conceito atribuído ao INSA: **A - EXCELENTE**

8. MEMÓRIAS DE CÁLCULO E COMPROVAÇÕES POR INDICADOR

FINALÍSTICOS

8.1. PETS - Pesquisa e Estudos de Tendências para o Semiárido

Estudos, pesquisas, prospecção, tendências, indicadores sociais e econômicos de impacto sob o Semiárido, no ano.

Fórmula: PETS = NPES

NPES = N° de estudos, pesquisas, prospecção, tendências, indicadores sociais e econômicos de impacto sob o Semiárido realizados no ano.

Unidade: número absoluto.

PETS = 35

Comprovação:

Área temática		Estudo/ prospecção realizado	Técnicos responsáveis	Análise crítica (no mínimo três e no máximo cinco parágrafos)
1	Solos	Carbono del suelo bajo vegetación representativa de la Caatinga en el Semiárido Brasileño.	Letícia Moro/ Rodrigo Santana Macedo/ Érica Olandini Lambais e Alexandre Pereira de Bakker	La variación en el contenido de carbono en los suelos se puede explicar por la diferencia en el aporte de residuos orgánicos , material radicular y exudados de cada planta, ya que estos miden la acción microorganismos y velocidad de descomposición de la materia orgánica del suelo. Existe una alta variabilidad de factores que controlan el ciclo del C en una sola unidad de suelo, los resultados encontrados en la presente investigación demuestran que la presencia de una determinada especie de planta es uno de estos factores. La presencia de diferentes especies de plantas afecta el contenido de carbono del suelo en la Caatinga del Semiárido Brasileño.
2	Solos	Matéria orgânica do solo em áreas preservada e degradada de Caatinga no Semiárido brasileiro	Letícia Moro/ Rodrigo Santana Macedo/ Érica Olandini Lambais e Alexandre Pereira de Bakker	A Caatinga original foi amplamente alterada pela agricultura, exploração madeireira e extração de lenha, causando perda e degradação de habitat, após o abandono dessas, a Caatinga se regenerou e hoje se encontra em diferentes estádios de desenvolvimento. O objetivo da pesquisa foi avaliar os teores de matéria orgânica do solo (MOS) em uma área preservada Caatinga e uma área degradada no

				<p>semiárido brasileiro. A pesquisa foi realizada em novembro de 2020 na Estação Experimental do Instituto Nacional do Semiárido (INSA), em Campina Grande, Paraíba. A preservação de áreas de caatinga tem grande importância para o aporte de material orgânico ao solo.</p>
3	Solos	Geoquímica de Luvisols provenientes de rocas metamórficas en el Semiárido brasileño	Rodrigo Santana Macedo/ Victor Junior Lima Felix/ Leticia Moro e Cristiano dos Santos Souza	<p>Os Luvisolos são uma das classes de solo de maior ocorrência no SAB. Muitos dos estudos já realizados têm mostrado que processos pedogenéticos específicos são responsáveis pela formação e pelo comportamento físico e químico desses solos. Essa pesquisa avança o conhecimento atual sobre esses solos no sentido de que confirma que sua ocorrência e elevada fertilidade está relacionada com o substrato rochoso de natureza máfica. Nossos dados também mostram que os processos de formação desses solos podem ser acessados a partir da análise geoquímica da fração argila.</p>
4	Solos	Solo-Paisagem no Pico do Jabre (PB)	Rodrigo Santana Macedo/ Ailson de Lima Marques/ Gabryelle de Farias Sousa/ Debora Coelho Moura e Cássio Ricardo Gonçalves da Costa	<p>Essa pesquisa representa o primeiro registro de caracterização de solos na área serrana do Pico do Jabre (PB). Além da importância turística para a região, este parque representa um verdadeiro "core" para pesquisa dada o seu considerável estágio de preservação. O entendimento da dinâmica do solo nesses ambientes representa a possibilidade de extrapolações para outras áreas em início de preservação e um controle para estudos que visam entender as mudanças de uso da terra no SAB.</p>
5	Solos	Entupimento de emissores nos sistemas de irrigação por gotejamento	Francisco de Oliveira Mesquita	<p>O Brasil desponta como um dos países com maior potencial de produção aquícola, especialmente pela sua disponibilidade hídrica, clima favorável e ocorrência natural de espécies aquáticas. Entretanto, em um mundo que se preocupa cada vez mais com os problemas ambientais, investir no desenvolvimento sustentável desta atividade é essencial. Uma das melhores alternativas para reduzir os impactos ambientais da aquicultura é o reúso dos seus efluentes na agricultura, devido às suas diversas vantagens ambientais e econômicas.</p>
6	Biodiversidade	Potencial Biotecnológico da Caatinga: Um retrato do Cactário Guimarães Duque do Instituto Nacional do Semiárido (INSA)	Daniel Rodrigo Cavalcante de Araújo	<p>O trabalho documenta e registra várias espécies de cactos, que estão ameaçadas de extinção e que não possuem nenhum estudo científico nas áreas de fitoquímica e de bioprospecção, disponível nas principais plataformas de artigos. Em contrapartida evidencia o potencial biotecnológico de outros cactos como os do gênero <i>Cereus sp.</i> e <i>Pereskia sp.</i></p>
7	Biodiversidade	Diagnóstico do conhecimento	Gleydson Kleyton Moura Nery/	<p>As comunidades pesqueiras das bacias hidrográficas do Estado da Paraíba diferem</p>

		etnoecológico de pescadores em bacias hidrográficas do Semiárido paraibano	Janiele França Nery/ Wilza da Silva Lopes	no aspecto profissional. Pescadores da bacia do Rio Piranhas apresentam dependência direta da atividade de pesca e especializações na prática, reconhecendo pescadores de peixes e pescadores de camarões. Nesta região os pescadores consideram espécies locais no suprimento do estoque pesqueiro (ex. piaus - <i>Leporinus piau</i> e curimatãs - <i>Prochilodus brevis</i>), apesar de atribuírem maior valor comercial a da Tilápia-do-Nilo. Pescadores da bacia do Rio Paraíba têm a pesca como exercício profissional secundário, considerando apenas a Tilápia-do-Nilo como espécie de interesse comercial. A percepção etnoecológica das comunidades das duas bacias foram similares tanto em relação às etnoespécies quanto aos fatores ecológicos que regulam as comunidades de peixes.
8	Biodiversidade	Águas Inseguras? Monitoramento da qualidade da água estocada em cisternas no Semiárido paraibano	Janiele França Nery e Gleydson Kleyton Moura Nery	As águas de todas as fontes analisadas não apresentaram características potáveis, constituindo-se um importante fator de risco aos usuários, visto que apresentaram índices de cor, turbidez, nitrato, coliformes totais e <i>E. coli</i> superiores ao estabelecido pela Portaria de Consolidação no 5 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2017). A contaminação da água resulta em riscos à saúde, motivo pelo qual há necessidade de medidas que promovam a segurança hídrica, como avaliação da qualidade da água a ser consumida, armazenamento e higienização dos locais, além de tratamento prévio adequado.
9	Biodiversidade	Reservatório como fonte hídrica: Uso e Percepção de uma comunidade rural no estado da Paraíba	Gleydson Kleyton Moura Nery e Janiele França Nery	É possível identificar que a relação entre a comunidade e o reservatório apresenta significados além do econômico, o que possibilita ao conhecimento gerado por essas comunidades contribuir para a compreensão do funcionamento dos sistemas fortalecendo ações gestoras no manejo adequado do ecossistema.
10	Biodiversidade	Água no semiárido: Perfil das águas de consumo em comunidades rurais do Semiárido.	Gleydson Kleyton Moura Nery/ Janiele França Nery e Wilza da Silva Lopes	Devido às condições adversas observadas em ambientes Semiáridos que promovem a necessidade de múltiplas fontes de abastecimento como forma de adaptação e resiliência a estes ambientes, faz-se necessário a sensibilização sobre a avaliação da qualidade de água e tratamento prévio, visto que nenhuma das fontes de abastecimento de água analisados atendem a Portaria nº888/2020, uma vez que, indicam a presença de contaminação da água por <i>E. coli</i> , configurando riscos saúde pública.
11	Biodiversidade	Comunidade fitoplanctônica como indicador de qualidade ambiental em reservatórios de abastecimento	Gleydson Kleyton Moura Nery e Janiele França Nery	O uso do ICF permitiu o diagnóstico efetivo e prático da qualidade água dos sistemas de abastecimento demonstrando potencial de uso, visto que no estudo foi possível identificar variações na qualidade de água entre os reservatórios como também entre

				os períodos sazonais. Mostrando que, os períodos de sazonalidade apresentaram grande influência na abundância e diversidade de espécies nos sistemas, sendo, portanto, um forte indicador a serem considerados durante a avaliação do ICF em sistemas do semiárido.
12	Biodiversidade	Evolução da aquicultura no Semiárido brasileiro em um período de seca prolongada (2013-2019)	Gleydson Kleyton Moura Nery e Janiele França Nery	O estudo permite observar que apesar da crescente e promissora a aquicultura na região semiárida ainda apresenta modelos de produção que demandam elevadas quantidades de água, sendo, portanto, dependente do ciclo hidrológico e qualidade da água. Sendo assim, uma maneira de agregar valor à piscicultura na região semiárida e diminuir os riscos operacionais, frente aos cenários de escassez hídrica e mudanças climáticas, é inserir medidas de gestão sustentáveis à atividade, reduzindo custos com a produção e manutenção da qualidade da água.
13	Biodiversidade	Cadê a água que estava aqui? Disponibilidade e qualidade hídrica no Semiárido	Gleydson Kleyton Moura Nery e Janiele França Nery	O fomento de políticas que incentivam a promoção de tecnologias para convivência com o semiárido é uma importante ferramenta para o desenvolvimento da região, contudo devem estar associadas a ações que visem ao planejamento estratégico das bacias hidrográficas, estabelecendo metas alternativas específicas de desenvolvimento sustentável (crescimento econômico, equidade social e sustentabilidade ambiental), sendo a gestão de recursos hídricos um processo dinâmico de julgamentos e tomadas de decisões considerando, também, novas situações em um futuro incerto.
14	Biodiversidade	Manejo Agrícola da Biodiversidade Vegetal no Semiárido Brasileiro	Carlos Cassimiro	Foi possível uma troca significativa de conhecimentos práticos e teóricos dentro da instituição (INSA), favorecendo para um ótimo desempenho das atividades previstas no estágio supervisionado, como também, das não previstas. Além do aprendizado técnico-científico e prático, também foi possível um crescimento do caráter profissional e pessoal de grande valia para abertura de novas experiências.
15	Biodiversidade	Instituições de Ensino Superior e seus Planos de Gestão de Resíduos Sólidos	Carlos Cassimiro	É notório que para uma organização de ensino abranger-se no que diz respeito ao gerenciamento de resíduos sólidos, é necessário o envolvimento da comunidade acadêmica e redes de apoio, para melhoramento dos planos já existentes, e novas propostas visando a economia e a sustentabilidade do local.
16	Biodiversidade	Melocactus lanssensianus P.J. Braun in Paraíba: Verbreitung, Ökologie, Gefährdung und Arterhaltung	Vanessa Gabrielle Nóbrega Gomes/ Pierre J Braun e Fabiane Rabelo da Costa Batista	Melocactus lanssensianus é um cacto globoso conhecido popularmente como coroa-de-frade, possui distribuição restrita em afloramentos graníticos em duas localidades da vegetação de Caatinga nos estados de Pernambuco e da Paraíba. É

				<p>uma espécie classificada como ameaçada de extinção na Lista Vermelha da IUCN e na Lista Vermelha da Flora Brasileira. Neste estudo, realizado ao longo de 1 ano, em afloramentos rochosos da Fazenda Pão de Açúcar, município de Tacima, estado da Paraíba, foram avaliadas a distribuição, ecologia, principais ameaças, bem como a importância de ações de conservação. Durante as coletas de dados foram monitorados e quantificados os indivíduos jovens e adultos da população e também foi realizada a amostragem das principais ameaças à população no seu ambiente natural. Os principais resultados encontrados demonstraram que, atualmente, existem menos de 150 indivíduos adultos da espécie em dois, dos três afloramentos avaliados. Foram detectadas diferentes ameaças, como por exemplo lixo, queimadas, pastagem, mineração e atividade de motocross. No afloramento mais alto, a Pedra do Pão de Açúcar, não foram encontrados indivíduos reprodutivos da espécie, uma clara consequência de distúrbios antropogênicos. Ecologicamente, a espécie apresenta um padrão de frutificação contínuo, com pico tanto na estação seca quanto na chuvosa. Seus frutos são consumidos por duas espécies de lagartos de gênero <i>Tropidurus</i> que atuam como dispersores de sementes, garantindo assim o sucesso reprodutivo da espécie. Devido ao reduzido número de plantas na população, a distribuição restrita e aos impactos negativos provocados pela ação humana, os autores alertam que ações de conservação são urgentes. Entre as iniciativas de conservação desenvolvidas pela equipe de Biodiversidade do INSA/MCTI, destacam-se: conservação ex situ de espécimes na coleção do cactário, ações educativas de divulgação científica, produção e distribuição de materiais didáticos, propagação e multiplicação in vitro para estabelecimento de um programa de restauração ecológica, a fim de recuperar a população em seu ambiente natural.</p>
17	Biodiversidade	Coleta de Material Botânico: Guia Prático	<p>Juliana Gomes Freitas/ Vanessa Gabrielle Nóbrega Gomes/ Lizandro Nicanor Peraza Flores e Fabiane Rabelo da Costa Batista</p>	<p>"O guia, sob registro ISBN 978-65-00-29463-7 e contendo 50 páginas, reúne informações básicas, técnicas e práticas sobre os principais métodos de coleta de espécies vegetais. Foi estruturado através da compilação de informações disponíveis em dados científicos, obtidos em materiais didáticos e paradidáticos como artigos científicos, guias, manuais, apostilas e livros referentes ao tema. Inclui recomendações científicas, com informações para coletar material botânico de forma segura e eficaz, ressaltando especificidades através de textos e ilustrações como o passo a passo do</p>

				<p>processo de obtenção da amostra e herborização, até a inserção das exsicatas em herbário. Tais procedimentos são necessários para realização de qualquer pesquisa que envolve o uso de material botânico. O objetivo do guia, foi compilar informações que se encontram dispersas e propor a padronização do método de coleta nos trabalhos que se utilizam de produtos vegetais, especialmente nativos, no desenvolvimento das diversas pesquisas. Espera-se contribuir com a difusão do conhecimento sobre o saber botânico e auxiliar pessoas interessadas em realizar coleta e manuseio de espécies vegetais, para diferentes fins."</p>
18	Biodiversidade	Flores do Cactário Guimarães Duque	Juliana Gomes Freitas e Fabiane Rabelo da Costa Batista	<p>A obra, registrada sob o ISBN 978-65-00-2095-8, contém 69 páginas, e se constitui numa ferramenta de difusão de conhecimento, por meio da publicação dos resultados obtidos durante três anos de pesquisa e acompanhamento das espécies que compõem o acervo do Cactário Guimarães Duque. Inclui tabela com identificação científica, informações de origem e fenologia de flores em 55 espécies distintas, além de imagens em alta resolução para reconhecimento de cada uma delas. O objetivo do catálogo, é tornar público as informações que são relevantes para a compreensão da dinâmica reprodutiva em plantas sob conservação ex-situ, além de representar uma ferramenta interativa de apresentação da coleção como um guia para visitantes interessados em contemplar a beleza das flores que essas suculentas oferecem, possibilitando a este visitante, planejar quais flores irá contemplar na data da sua visita.</p>
19	Biodiversidade	Cactaceae of Paraíba - Northeast region, State of Paraíba, Brazil	Juliana Gomes Freitas/ Lizandro N. Peraza-Flores e Fabiane Rabelo da Costa Batista	<p>Esse guia de campo foi organizado pelo Museu de História Natural de Chicago - Field Museum e foi parte das atividades da equipe de Biodiversidade do INSA/MCTI, sob o registro 1356, versão 1. 8/2021, contendo 07 páginas. A obra consta de identificação científica das espécies da família botânica Cactaceae registradas no estado da Paraíba, através de diversas imagens em alta resolução, úteis para a certificação botânica, evidenciando caracteres morfológicos e diagnósticos para cada espécie. Esta obra, por ser publicada em instituição internacional com ampla divulgação no meio acadêmico, servirá de auxílio a muitos botânicos e curiosos interessados em fazer o reconhecimento ainda em campo, das espécies de cactos encontradas na região.</p>
20	Recursos Hídricos	Economia Circular: Fontes Alternativas de Água para	Wilza Lopes/ João Simões/ Mateus Mayer e Rodrigo	<p>O uso de fontes alternativas de água, como água de chuva e água de reúso, quando associadas ao princípio dos 5 R's, podem</p>

		Convivência no Semiárido brasileiro	Barbosa	<p>ser ferramentas fundamentais para diminuir os impactos socioeconômicos e ambientais decorrentes da alta vulnerabilidade hídrica na região semiárida do Brasil. Com base nos estudos desenvolvidos nas unidades do INSA, foi possível comprovar a eficácia do sistema de aproveitamento de água de chuva, nos níveis econômico, social e ambiental, promovendo um aporte hídrico de até 10 meses para todas as atividades da instituição, exceto o consumo humano.</p> <p>Para fins de reúso agrícola, o esgoto tratado deve conter, principalmente, baixa concentração de material orgânico, relativa concentração de nutrientes, baixo teor de sólidos suspensos e qualidade sanitária de acordo com a preconizada pela Organização Mundial da Saúde (OMS), para a finalidade preterida. Os efluentes dos sistemas de tratamento de esgoto da Sede Administrativa do INSA atendem todas essas prerrogativas.</p>
21	Recursos Hídricos	Tratamento de Efluente de Lagoa de Estabilização Remoção de Nitrogênio por Precipitação Estruvita	Wilza Lopes/ Gleydson Nery e Janiele Nery	<p>A remoção do nitrogênio amoniacal pelo processo físico-químico não se mostrou em níveis elevados para as condições operacionais do teste. No entanto, foi possível observar que o aumento do tempo de reação não se mostrou tão influente na remoção do material em suspensão e do nitrogênio, sendo o tempo de até 30 minutos suficientes para obtenção das máximas remoções de amônia e turbidez. De maneira geral, a precipitação estruvita em efluentes tratados por processos anaeróbios, como o sistema aqui estudado, mostra-se uma alternativa viável para recuperação de nutrientes, sendo uma ferramenta importante para melhorar a qualidade do efluente e preservar a qualidade dos corpos aquáticos.</p>
22	Recursos Hídricos	Disposição de Efluentes de Lagoas de Estabilização Em Sistemas de Tratamento Solo Aquífero	Wilza Lopes/ Gleydson Nery e Janiele Nery	<p>A disposição de efluentes de lagoas de polimento em sistema TSA propicia remoções significativas de matéria orgânica e em suspensão melhorando a qualidade do efluente. Esse efluente final apresenta-se seguro do ponto de vista de qualidade sanitária e para o sistema de irrigação, além da conservação dos nutrientes necessários ao reúso agrícola. De maneira geral, o sistema TSA torna-se uma alternativa viável para o tratamento complementar de efluentes da lagoa, sendo uma tecnologia sustentável que promove a preservação do meio ambiente e a proteção da saúde da população.</p>
23	Recursos Hídricos	Qualidade das Águas de Fontes Alternativas para Usos Múltiplos no Semiárido paraibano	Wilza Lopes/ George Lambais/ Gleydson Nery e Janiele Nery	<p>Nenhuma das fontes de abastecimento de água das famílias atendem a Portaria de Consolidação nº5/2017, indicando a presença de contaminação da água por E. coli, configurando riscos potenciais à saúde, deste modo faz-se necessário tratamento prévio para o consumo. Os efluentes para</p>

				<p>reuso agrícola produzidos apresentaram características adequadas para irrigação da maioria das culturas exploradas, sendo necessário apenas algumas adequações entre o tipo de cultura à qualidade do efluente gerado para algumas famílias. As fontes alternativas são soluções viáveis para garantir os usos múltiplos da água em regiões rurais semiáridas, visto seu baixo custo, fácil instalação, operação e manutenção. No entanto, se faz necessário capacitação e sensibilização das famílias para desenvolverem práticas adequadas de captação e armazenamento das águas de consumo, bem como manejo e limpeza dos sistemas de reúso de águas cinzas, visando garantir a saúde humana e proteção ambiental.</p>
24	Recursos Hídricos	Dimensionamento de Sistema de Tratamento de Água Residuária Sanitária no Semiárido Potiguar	Francisco de Oliveira Mesquita	<p>Nesse contexto, observa-se uma crescente importância do tema reúso da água no contexto das construções sustentáveis. A busca por soluções tecnológicas que visam a um melhor aproveitamento dos recursos naturais, maior conforto e economia nas construções, não para de aumentar, objetivando sempre atingir o mínimo impacto e a máxima integração com o ambiente. Em especial, a preocupação com o aumento da demanda por água tratada tem feito com que o reúso da água ganhe a cada dia maior destaque no cenário mundial.</p>
25	Produção Animal	Aspectos comportamentais do parasitóide <i>Cotesia flavipes</i> produzido em laboratório no litoral norte paraibano.	Roberto Balbino da Silva/ Italo de Souza Aquino/ Péricles de Farias Borges/ Alex da Silva Barbosa/ Geovergue Rodrigues de Medeiros e Thiago de Sousa Melo	<p>O estudo avaliou os aspectos comportamentais de <i>Cotesia flavipes</i> produzidas em laboratório sob as temperaturas de 21, 25 e 29 °C, umidade relativa do ar variando de 70±10% e fotofase de 12 horas, visando melhorar o produção de insetos parasitoides para o controle biológico e sustentável na cultura da cana-de-açúcar (<i>Saccharum officinarum</i>).</p> <p>Os resultados demonstraram que a temperatura exerce influência no ciclo de vida de <i>C. flavipes</i>. Na temperatura de 21 °C, 89,14% dos casulos não eclodiram; na temperatura de 25 °C eclodiram 92,12% dos casulos; e na temperatura de 29 °C, a eficiência de eclosão foi de 96,75%.</p> <p>Concluiu-se que a longevidade de adultos de <i>C. flavipes</i> é maior quando submetidos a uma temperatura de 21°C; o armazenamento de adultos de <i>C. flavipes</i> em baixas temperaturas, com descanso de 16 horas antes do parasitismo, é recomendado para um intervalo de tempo de até 48 horas, tendo índice de eficiência > 70% de parasitismo.</p> <p>O estudo tem mérito e importância técnico-científica para o controle biológico de pragas da cana-de-açúcar e a participação do tecnólogo do INSA (Geovergue Rodrigues de Medeiros) como</p>

				<p>co-autor do artigo publicado é fruto da parceria em projetos de pesquisa no Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias (Agroecologia) do CCHSA/UFPB, Campus Bananeiras.</p> <p>A publicação do artigo tem relação parcial com as atividades do Núcleo de Produção Animal do INSA e contribui com resultados para o semiárido por meio dos seguintes Objetivos Estratégicos (OE): OE 17- aumentar capilaridade do instituto no semiárido e OE 21- fomentar, produzir e disseminar conhecimentos para o semiárido, como descreve o Mapa Estratégico do INSA.</p>
26	Produção Animal	Aspectos comportamentais do hospedeiro <i>Diatraea saccharalis</i> produzidos em laboratório	Italo de Souza Aquino/ Roberto Balbino da Silva/ Pérciles de Farias Borges/ Alex da Silva Barbosa e Geovergue Rodrigues de Medeiros	<p>O artigo trata da análise dos aspectos comportamentais da broca da cana-de-açúcar <i>Diatraea saccharalis</i> como hospedeiro de <i>Cotesia flavipes</i>. O estudo foi realizado em três etapas. Na primeira, foi realizada a avaliação do ciclo biológico de vida ovo-adulto, utilizando-se 30 casais da criação comercial de <i>D. saccharalis</i>. Na segunda etapa, realizou-se o diagnóstico da viabilidade de larva-pupa, larva-adulto e pupa-adulto, bem como a razão sexual dos adultos de <i>D. saccharalis</i>. Na terceira etapa, foi mensurada a quantidade de larvas por casais. O estudo demonstrou que a viabilidade do hospedeiro <i>D. saccharalis</i> é acima de 90% e que a temperatura é um fator importante no ciclo de vida desse inseto.</p> <p>O estudo tem mérito e importância técnico-científica para o controle biológico de pragas da cana-de-açúcar e, a participação do tecnólogo do INSA (Geovergue Rodrigues de Medeiros) como co-autor do artigo publicado é fruto da parceria em projetos de pesquisa no Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias (Agroecologia) do CCHSA/UFPB, Campus Bananeiras.</p> <p>A publicação do artigo tem relação parcial com as atividades do Núcleo de Produção Animal do INSA e contribui com resultados para o semiárido por meio dos seguintes Objetivos Estratégicos (OE): OE 17- aumentar capilaridade do instituto no semiárido e OE 21- fomentar, produzir e disseminar conhecimentos para o semiárido, como descreve o Mapa Estratégico do INSA.</p>
27	Produção Animal	Comportamento de nidificação de <i>Melipona subnitida</i> (Ducke, 1910) e <i>Frieseomelitta</i> sp. no Seridó oriental do Rio Grande do Norte, Brasil	Milena Almeida Vaz/ Italo de Souza Aquino/ George Rodrigo Beltrão da Cruz/ Alex da Silva Barbosa/ Geovergue Rodrigues Medeiros e Pérciles de Farias Borges	<p>O estudo avaliou a influência dos pontos cardeais e colaterais na nidificação de abelhas sem ferrão <i>Melipona subnitida</i> Ducke e <i>Frieseomelitta</i> sp. em hospedeiros vegetais da Caatinga, em uma propriedade rural do município de Santana do Seridó, estado do Rio Grande do Norte. Foram feitas mensurações em 136 ninhos; registro do posicionamento dos orifícios de nidificação em relação aos pontos cardeais</p>

				<p>e colaterais e registros das condições climatológicas do local de estudo. As abelhas <i>M. subnitida Ducke</i> e <i>Frieseomelitta sp.</i> nidificaram com maior frequência nas plantas <i>Commiphora leptophloeos</i> e <i>Poincianella pyramidalis</i>. A abelha <i>M. subnitida Ducke</i> demonstrou maior preferência de nidificação na direção Noroeste (NW), enquanto que a abelha <i>Frieseomelitta sp.</i> possui uma preferência de nidificação abrangente, em qualquer orientação magnética.</p> <p>O estudo tem mérito e importância técnico-científica para a meliponicultura e a participação do pesquisador do INSA (Geovergue Rodrigues de Medeiros) como co-autor do artigo publicado é fruto da parceria em projetos de pesquisa no Programa de Pós- Graduação em Ciências Agrárias (Agroecologia) do CCHSA/UFPB, Campus Bananeiras.</p> <p>A publicação do artigo tem relação direta com as atividades do Núcleo de Produção Animal do INSA e contribui com resultados para o semiárido por meio dos seguintes Objetivos Estratégicos (OE): OE 17- aumentar capilaridade do instituto no semiárido e OE 21- fomentar, produzir e disseminar conhecimentos para o semiárido, como descreve o Mapa Estratégico do INSA.</p>
28	Produção Animal	Frequency and availability of herbaceous components in Caatinga enriched with <i>Urochloa trichopus</i> grass and grazed by goats, subjected to supplementation	George Vieira do Nascimento/ José Morais Pereira Filho/ Jean Francisco Pereira Gama/ Maiza Araújo Cordão/ Caíque André Cavalcanti da Silva e Raphael Bernardo da Silva Neto	<p>O estudo avaliou frequência e disponibilidade de forragens herbáceas em áreas de na Caatinga enriquecida com capim corrente (<i>Urochloa trichopus</i>) e pastejada por caprinos recebendo suplementação alimentar concentrada (0,5; 1,0 e 1,5% do peso vivo). Os autores verificaram que a frequência das espécies herbáceas na Caatinga raleada e enriquecida com capim corrente é mais influenciada pela pluviosidade do que pelo manejo da caatinga e, independente do nível de suplementação concentrada utilizada, o coeficiente de similaridade se manteve acima dos 48%. Na caatinga raleada e enriquecida com capim <i>urochloa</i> a disponibilidade dos componentes herbáceos se reduz.</p> <p>O estudo tem mérito e importância técnico-científica para a compreensão do manejo da caatinga enriquecida com gramíneas para o pastejo por caprinos. A publicação do artigo tem relação direta com as atividades do Núcleo de Produção Animal do INSA e contribui com resultados para o semiárido por meio dos seguintes Objetivos Estratégicos (OE): OE 17- aumentar capilaridade do instituto no semiárido e OE 21- fomentar, produzir e disseminar conhecimentos para o semiárido, como descreve o Mapa Estratégico do INSA</p>

29	Produção Animal	Produtividade de culturas anuais em sistema de consórcio com a palma forrageira resistente à cochonilha-do-carmim (<i>Dactylopius opuntiae Cockerell</i>)	Elder Cunha de Lira/ Jucilene da Silva Araújo/ Evaldo dos Santos Felix/ George Vieira do Nascimento/ Tarcísio José de Oliveira Filho/ José Thyago Aires Souza e Daniel Duarte Pereira	<p>Avaliou-se a produtividade de culturas anuais (Milho e Sorgo) e o desenvolvimento de variedades de palma forrageira resistentes à Cochonilha-do-carmim (Orelha de Elefante Mexicana, Baiana e Miúda) em sistema de consórcio em regime de sequeiro. Os autores verificaram que aos 90 dias após o plantio, dentre as variedades de palma forrageira, a Orelha de Elefante Mexicana se destacou, apresentando valores significativos para altura e largura de planta. Para a produtividade de massa verde das culturas consorciadas, obteve-se em média 12.265 Kg ha⁻¹ e 9.973 Kg ha⁻¹ para o sorgo e milho respectivamente, demonstrando-se que a variedade de Orelha de Elefante Mexicana foi a mais indicada em relação às demais e o sorgo foi o consórcio mais produtivo.</p> <p>O estudo tem mérito e importância técnico-científica para a compreensão do uso de consórcios entre a palma forrageira e culturas anuais no semiárido. A publicação do artigo tem relação direta com as atividades do Núcleo de Produção Animal do INSA e contribui com resultados para o semiárido por meio dos seguintes Objetivos Estratégicos (OE): OE 17- aumentar capilaridade do instituto no semiárido e OE 21- fomentar, produzir e disseminar conhecimentos para o semiárido, como descreve o Mapa Estratégico do INSA</p>
30	Produção Animal	Ingestive behavior of lambs fed with guava agro-industrial waste (<i>Psidium guajava</i>)	Priscila Torres Nobre/ Roberto Germano Costa/ Neila Lidiany Ribeiro/ Francisco Fernando Ramos de Carvalho/ George Rodrigo Beltrão da Cruz/ Fabricio Ehm Martins e André Carlos Raimundo da Silva	<p>O artigo trata do uso de um resíduo agroindustrial da goiaba que é lançado no meio ambiente, promovendo riscos de contaminação. Porém, este resíduo pode ser usado na alimentação de pequenos ruminantes. Dessa forma não polui o ambiente e diminui os custos com alimentação animal. Nesse estudo utilizaram níveis crescentes do resíduo de goiaba (0,0, 7,5, 15,0, 22,5 e 30,0%) doado pela indústria Palmeiron, na alimentação de ovinos. O estudo demonstrou que a dieta com 30,0% GAW reduziu o tempo de alimentação; a mastigação total prolonga a ociosidade e aumenta a eficiência alimentar sem comprometer a ingestão de matéria seca e o ganho de peso diário.</p> <p>O estudo tem mérito e importância técnico-científica para o uso de resíduo agroindustrial de goiaba na alimentação de pequenos ruminantes e a participação da pesquisadora - bolsista do PCI/CNPq/INSA (Neila Lidiany Ribeiro) como co-autora do artigo publicado é fruto da parceria em projetos de pesquisa no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia do CCHA/ UFPB, Campus Areia.</p> <p>A publicação do artigo tem relação direta com as atividades do Núcleo de Produção Animal do INSA e contribui com resultados para o semiárido por meio dos seguintes</p>

				Objetivos Estratégicos (OE): OE17- aumentar capilaridade do instituto no semiárido e OE21- fomentar, produzir e disseminar conhecimentos para o semiárido, como descreve o Mapa Estratégico do INSA.
31	Produção Animal	Effect of Increased Salt Water Intake on the Production and Composition of Dairy Goat Milk	Roberto Germano Costa/ Rayssa M. Bezerril Freire/ Gherman Garcia Leal de Araújo/ Rita de Cássia Ramos do Egypto Queiroga/ Gutemberg Nascimento Paiva/ Neila Lidiany Ribeiro/ Ronaldo Lopes de Oliveira/ Rubén Domínguez e José M. Lorenzo	<p>Este estudo analisou como a água salina oferecida aos caprinos pode afetar a qualidade do leite de cabras em regiões semiáridas, onde as águas possuem altos índices de salinidade. Os autores utilizaram diferentes teores de sólidos totais dissolvidos (TDS): 640, 3188, 5740 e 8326 mg L⁻¹ na água de consumo dos animais. Os resultados demonstraram que aumentando os níveis de TDS na água potável de 640 para 8326 mg L⁻¹, por um período de até 48 dias, não há alterações na produção, composição físico- química do leite; composição mineral; e nas características físico-químicas ou organolépticas propriedades do leite de cabra.</p> <p>O estudo tem mérito e importância técnico-científica para o uso de água salina pelos pequenos ruminantes no semiárido e a participação da pesquisadora-bolsista do PCI/CNPq/INSA (Neila Lidiany Ribeiro) como co-autora do artigo publicado é fruto da parceria em projetos de pesquisa no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia do CCA/ UFPB, Campus Areia.</p> <p>O periódico científico Animals é de alto fator de impacto (2.75). A publicação do artigo tem relação direta com as atividades do Núcleo de Produção Animal do INSA e contribui com resultados para o semiárido por meio dos seguintes Objetivos Estratégicos (OE) - OE 17- aumentar capilaridade do instituto no semiárido) e OE 21- fomentar, produzir e disseminar conhecimentos para o semiárido, como descreve o Mapa Estratégico do INSA.</p>
32	Produção Animal	A carne ovina e seu potencial de aplicação no desenvolvimento de produtos cárneos	Thamirys Lorrane Santos Lima/ Rerisson do Nascimento Alves/ Wisla Kívia de Araújo Soares/ Neila Lidiany Ribeiro e Edvaldo Mesquita Beltrão Filho	<p>Foi realizado um levantamento bibliográfico sobre as principais informações referentes à utilização e potencial da carne ovina no desenvolvimento de produtos cárneos. A partir das informações coletadas, os autores afirmam que a carne ovina surge como uma perspectiva inovadora e comercialmente viável, apresentando excelente potencial para ser utilizada como matéria-prima principal no desenvolvimento de produtos cárneos (salsichas, mortadelas, patê, hambúrguer e nuggets), os quais são bastante populares e consumidos. Esses produtos podem agregar valor aos produtos oriundos das criações de ovinos da região semiárida.</p> <p>O estudo tem mérito e importância técnico-científica e demonstra que cortes menos comerciais da carcaça de ovinos podem ser utilizadas para a elaboração de</p>

				<p>outros produtos cárneos e a participação da pesquisadora-bolsista do PCI/CNPq/INSA (Neila Lidiany Ribeiro) como co-autora do capítulo de livro publicado é fruto da parceria em projetos de pesquisa no Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Agroalimentar do CCHSA/UFPB, Campus Bananeiras. A publicação do artigo tem relação direta com as atividades do Núcleo de Produção Animal do INSA e contribui com resultados para o semiárido por meio dos seguintes Objetivos Estratégicos (OE) - OE 17- aumentar capilaridade do instituto no semiárido) e OE 21- fomentar, produzir e disseminar conhecimentos para o semiárido, como descreve o Mapa Estratégico do INSA.</p>
33	Produção Animal	Análise bromatológica do feijão Guandu cultivado em sequeiro no semiárido para produção de forragens	Sílvia Maria Dantas/ Vicente de Paulo Rodrigues/ Romildo da Silva Neves/ Rafaela Ribeiro Barbosa e Wendy Kaori Matsunaga	<p>O artigo é produto do estudo realizado com a leguminosa forrageira feijão Guandu (<i>Cajanus cajan</i> (L.) Mills), visando a determinação da composição por meio de análises bromatológicas da matéria seca (MS) e análise mineral do feijão Guandu, variedade bicolor DC, cultivado em sistema de sequeiro em diferentes espaçamentos T1(1,0 m x 0,50 m), T2(1,0 m x 1,0 m) e T3(1,5 m x 1,5 m).</p> <p>Os resultados demonstraram a potencialidade forrageira para a alimentação animal do feijão Guandu cultivado em bancos de proteínas na região Semiárida em regime de sequeiro. Os autores concluíram que os teores minerais do feijão Guandu não foram alterados com o espaçamento de cultivo.</p> <p>O estudo tem mérito e importância técnico-científica para a formação de bancos de proteína a partir de forragens adaptadas como o feijão Guandu para a alimentação animal no semiárido. A participação do pesquisador-bolsista do PCI/CNPq/INSA (Romildo da Silva Neves) como co-autor do artigo publicado é fruto da parceria em projetos de pesquisa no Programa de Pós-Graduação em Meteorologia do CTRN/UFCG, Campus Campina Grande-PB.</p> <p>A publicação do artigo tem relação direta com as atividades do Núcleo de Produção Animal do INSA e contribui com resultados para o semiárido por meio dos seguintes Objetivos Estratégicos (OE): OE 17- aumentar capilaridade do instituto no semiárido e OE 21- fomentar, produzir e disseminar conhecimentos para o semiárido, como descreve o Mapa Estratégico do INSA.</p>
34	Produção Vegetal	Comportamento Agrônomo do Cambre	Luan Dantas de Oliveira/ Lúcia Helena Garófalo Chaves/ Antônio Ramos Cavalcante/	<p>A berinjela (<i>Solanum melongena</i> L.) é uma olerícola pertencente à família das solanáceas, tipicamente tropical, o que favorece a sua produção no Brasil. O cultivo em ambiente protegido vem crescendo,</p>

			Felipe Guedes de Souza e Jucilene Silva Araújo	tornando possível sua produção em período de estiagem nas regiões semiáridas, tornando a oferta de frutos no mercado distribuída ao longo do ano (Costa et al., 2011; Possetti et al., 2011; Reis et al., 2011). O consumo da berinjela tem aumentado notadamente devido às suas propriedades medicinais e nutricionais, como agente redutor do colesterol plasmático (Jorge et al., 1998) e o efeito hipoglicêmico (Derivi et al., 2002). Dada a importância do cultivo desta solanácea em regiões semiáridas, e escassez de informações na literatura referentes a fase de floração e aos aspectos fisiológicos em resposta a adubação com fontes de potássio, o trabalho teve como objetivo avaliar as influências de diferentes fontes e doses de potássio nas variáveis biométrica e fisiológicas da berinjela.
35	Produção Vegetal	Análise biométrica e trocas gasosas na fase de floração da berinjela submetida às fontes e doses de potássio UFCG	Antônio Ramos Cavalcante/ Lúcia Helena Garófalo Chaves/ Laysa Gabryella de Souza Laurentino/ Jean Pereira Guimarães/ Washington Benevenuto de Lima/ Elder Cunha de Lira e Jucilene Silva Araújo.	A berinjela (<i>Solanum melongena</i> L.) é uma olerícola pertencente à família das solanáceas, tipicamente tropical, o que favorece a sua produção no Brasil. O cultivo em ambiente protegido vem crescendo, tornando possível sua produção em período de estiagem nas regiões semiáridas, tornando a oferta de frutos no mercado distribuída ao longo do ano (Costa et al., 2011; Possetti et al., 2011; Reis et al., 2011). O consumo da berinjela tem aumentado notadamente devido às suas propriedades medicinais e nutricionais, como agente redutor do colesterol plasmático (Jorge et al., 1998) e o efeito hipoglicêmico (Derivi et al., 2002). Dada a importância do cultivo desta solanácea em regiões semiáridas, e escassez de informações na literatura referentes a fase de floração e aos aspectos fisiológicos em resposta a adubação com fontes de potássio, o trabalho teve como objetivo avaliar as influências de diferentes fontes e doses de potássio nas variáveis biométrica e fisiológicas da berinjela.

8.2. IPUB - Índice de Publicações

Publicações indexadas com ISSN e nas bases WoS/SCI, SCOPUS, Scielo e Qualis CAPES B2 ou superior.

Fórmula: $IPUB = N_{PUB} / TNSE$

NPUB = N° de publicações indexadas publicadas em periódicos com ISSN e indexados nas bases Wos/SCI, SCOPUS, Scielo e Qualis. CAPES (classificados como B2 ou superior).

TNSE = Técnicos de nível superior vinculados diretamente à pesquisa científica e ao desenvolvimento tecnológico (Pesquisadores e Tecnologistas), com no mínimo doze meses ou mais de atuação na Unidade de Pesquisa/ MCTI completados ou a completar na vigência do TCG.

Unidade: índice numérico, com duas casas decimais.

$$\text{IPUB} = 7/6 = 1,16$$

$$\text{IPUB} = 1,16$$

Comprovação:

	Autores	Título do artigo/ periódico	Lotação	DOI	Área de conhecimento Capes	Qualis Capes (2013-2016)
1	Michele L. de Oliveira A.; Carlos A. C. dos Santos; Gabriel de Oliveira; Aldrin M. Perez-Marin; Celso A.G. Santos	Effects of human-induced land degradation on water and carbon fluxes in two different Brazilian dryland soil covers. Science of The Total Environment: v. 792, 20 Out 2021.	Desertificação	https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.148458	Ciências Ambientais	A1
2	Washington Benevenuto de Lima; Jucilene Silva Araújo; Lúcia Helena Garófalo Chaves; Múcio Freire Vieira; Paulo Torres Carneiro; Josely Dantas Fernandes; Cristiano dos Santos Sousa; Vanessa dos Santos Gomes	Efficiency of fertilization with coated urea in the cultivation of cactus pear under rainfed conditions in Brazilian savannah. The Journal of Agricultural Science: v. 159, Issue 5-6, pp. 426 - 436, Jul 2021.	Produção Vegetal	ISSN 1469-5146	Ciências Agrárias	B1
3	Juliana Gomes Freitas; Lania Isis Ferreira Alves; Daniela Cristina Zappi; Erton Mendonça de Almeida; Lizandro N. Peraza-flores; Daniel Oliveira Jordão do Amaral; Daniel Bruno	Novelties in Cactaceae from Eastern Brazil: Adding two new species and one new nothospecies to Tacinga (Opuntioideae).	Biodiversidade	https://doi.org/10.11646/phytotaxa.490.3.2	Ciências Ambientais	B1

	Pereira Araújo; Fabiane Rabelo da Costa Batista	Phytotaxa: v. 490 No. 3: mar 2021.				
4	Vanessa Gabrielle Nóbrega Gomes; Ricardo Koroiva; Carlos Alberto Lins Cassimiro; Fabiane Rabelo da Costa Batista	Endangered globose cactus <i>Melocactus lanssensianus</i> P. J. Braun depends on lizards for effective seed dispersal in the Brazilian Caatinga. Plant Ecol: v. 222, p. 1375–1387, set. 2021.	Biodiversidade	https://doi.org/10.1007/s11258-021-01185-7	Ciências Ambientais	A2
5	Carlos Alberto Lins Cassimiro; Vanessa Gabrielle Nóbrega Gomes; Fabiane Rabelo da Costa Batista; Alysson Gomes de Lima; Francisco de Sales Oliveira Filho	Efeito da solarização do solo no controle de ervas espontâneas em uma área de Caatinga na Paraíba, Brasil. Gaia Scientia: v. 15(2), p. 139-152, 2021.	Biodiversidade	https://doi.org/10.22478/ufpb.1981-1268.2021v15n2.57243	Ciências Ambientais	B1
6	Ricardo Koroiva; Alessandre Pereira-Colavite; Fabiane Rabelo da Costa Batista; Diogo Silva Vilela	Checklist and contribution to the knowledge of the odonatofauna of Paraíba state. Biota Neotropica: v. 21(3), e 20211196, 2021.	Biodiversidade	https://doi.org/10.1590/1676-0611-BN-2021-1196	Ciências Ambientais	A2
7	José Achilles L. Neves; Lânia I.F. Alves; Greta A. Dettke; Enoque M. Neto; Fabiane R.C. Batista; Maarten J.M.Christenhusz; Mark W. Chase; Leonardo P. Felix	IAPT chromosome data 35/9. Taxon: v. 70 (6), p. 1402–1411, 2021.	Biodiversidade	ISSN 0040-0262	Ciências Ambientais	A1

8.3. IPUB-PCI - Índice de Publicações via Bolsistas PCI

Publicações indexadas com ISSN e nas bases Wos/SCI, SCOPUS, Scielo e Qualis CAPES B2 ou superior elaboradas por Bolsistas PCI.

Fórmula: $IPUBPCI = NPUBPCI / BPCI$

$NPUBPCI$ = N° de publicações indexadas publicadas em periódicos com ISSN e indexados nas bases Wos/SCI, SCOPUS, Scielo e Qualis CAPES B2 ou superior elaboradas por Bolsistas PCI.

BPCI = Total de bolsistas PCI com no mínimo doze meses no INSA completados na vigência do TCG.

Unidade: índice numérico, com duas casas decimais.

IPUB_{PCI} = 25/ 39

IPUB_{PCI} = 0,64

Comprovação:

Autores		Bolsista responsável	Lotação	Título da publicação e periódico	Qualis Capes (2013-2016)
1	Érica Olandini Lambais; Mateus Manassés Bezerra Nascimento; Rodrigo Santana Macedo; Renato Francisco da Silva Souza; Simão Lindoso de Souza; Cristiano dos Santos Sousa; George Rodrigues Lambais; Alexandre Pereira de Bakker	Érica Olandini Lambais	Solos e Mineralogia	Atividade Microbiana e Carbono Orgânico do Solo em Agroecossistemas sob Diferentes Manejos no Semiárido Paraibano. Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais: v. 12 n. 8, Ago 2021.	B1
2	Rodrigo Santana Macedo; Raphael Moreira Beirigo; Beatriz Macêdo Medeiros; Victor Junior Lima Félix; Renato Francisco de Sousa; Alexandre Pereira de Bakker	Rodrigo Santana Macedo	Solos e Mineralogia	Processos Pedogenéticos e Susceptibilidade dos Solos à Degradação no Semiárido Brasileiro. Caminhos de Geografia: v. 22 n. 81, p. 176–195, 2021.	A2
3	Fábio Rodrigo Araújo Pereira; Walter Esfrain Pereira; Angela Maria dos Santos Pessoa; Érika Socorro Alves Graciano Vasconcelos	Erika Socorro Alves Graciano de Vasconcelos	Solos e Mineralogia	Biometria em Frutos de Umbuzeiro Provenientes do Semiárido Paraibano. Botany and Physiology, Rev. Bras. Frutic.: v. 43 (6), 2021.	B1
4	Daniela da Costa Leite Coelho; Rafael Oliveira Batista; Nildo da Silva Dias; Ana Beatriz Alves de Araújo; Jerônimo Andrade Filho; Francisco de Oliveira Mesquita	Francisco de Oliveira Mesquita	Solos e Mineralogia	Teores de Nitrogênio, Fósforo e Potássio em Argissolo Irrigado com Dosagens de Percolado de Aterro Sanitário no Semiárido. Revista Ibero-americana de Ciências Ambientais: v. 12 n. 9, Set 2021.	B1
5	Francisco Roberto de Azevedo; Gabriel dos Santos de Oliveira; Eridiane da Silva Moura; Amanda Barbosa da Rocha; Renato Augusto da Silva; Toshik Iarley da Silva; Francisco de Oliveira Mesquita	Francisco de Oliveira Mesquita	Solos e Mineralogia	Larvicidal effect of <i>Prosopis Juliflora</i> on <i>Aedes Aegypti</i> (Diptera: Culicidae). Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais: v. 12 n. 2, Fev 2021.	B1

6	Francisco de Oliveira Mesquita; Jailma dos Santos de Medeiros; Evandro Franklin de Mesquita; Rafael Oliveira Batista; Alexandre Pereira de Bakker; Iara Almeida Roque; Rodrigo Santana Macedo; Erika Alves Graciano de Vasconcelos	Francisco de Oliveira Mesquita	Solos e Mineralogia	Estado Nutricional de <i>Cryptostelgia Madagarcariensis</i> em solos salinizados na área da Caatinga. Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental : v. 10, n. 4, p. 54-73, dez. 2021.	B2
7	Letícia Moro; Rodrigo Santana Macedo; Érica Olandini Lambais; George Rodrigues Lambais; Alexandre Pereira de Bakker	Letícia Moro, Rodrigo Santana Macedo, Érica Olandini Lambais	Solos e Mineralogia	Atributos Químicos de Solo Rizosférico sob vegetação da Caatinga no Semiárido brasileiro. Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais : v. 12 n. 9, Set 2021.	B1
8	Alysson Gomes de Lima; Aldo Torres Sales; Vanessa dos Santos Gomes; Francisco de Oliveira Mesquita; Mayara Ferreira Barbosa; Aldrin Martin Perez; Kleberilson Oliveira Lima	Alysson Gomes de Lima/ Francisco de Oliveira Mesquita	Desertificação	Desenvolvimento inicial de plântulas de palma forrageira oriundas da técnica de fracionamento do cladódio. Revista de Ciências Agrárias : v. 44, n. 1, 2021.	B2
9	Neila Lidiany Ribeiro; Geovergue Rodrigues de Medeiros; George Vieira do Nascimento; Janaina Kelli Gomes Arandas; Maria Norma Ribeiro	Neila Lidiany Ribeiro George Vieira	Produção Animal	Analysis of the population structure of a cattle conservation nucleus Curraleiro Pé Duro. Animal Science and Technology and Inspection of Animal Products: Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. 73 (01), 2021.	B2
10	Joab Leite de Matos Júnior; Dermeval Araújo Furtado; Neila Lidiany Ribeiro; Geovergue Rodrigues de Medeiros; José Pinheiro Lopes Neto; Patrício Gomes Leite; Ladyanne Raia Rodrigues; Jaciara Ribeiro Miranda	Neila Lidiany Ribeiro	Produção Animal	Salinity-water levels on productive performance, physiological and behavioral responses of 1/2 dorper x 1/2 santa inês crossbred sheep. Semina: Ciência. Agrár. Londrina , v. 42, n. 3, suplemento 1, p. 1825-1836, 2021.	B1
11	Evaldo de Almeida Cardoso; Dermeval Araujo Furtado; Neila Lidiany Ribeiro; Ariosvaldo Nunes de Medeiros; George Vieira do Nascimento; Severino Gonzaga Neto; José Wallace Barbosa do Nascimento; Rogério Aleson Dias Bezerra	Neila Lidiany Ribeiro; George Vieira do Nascimento	Produção Animal	Yield, milk quality and physiological variables of dairy cows in rainy and dry seasons. Semina: Ciências Agrárias , v. 42, n. 2, 2021.	B2
12	Ladyanne Raia Rodrigues; Dermeval Araújo Furtado; Valéria Pereira Rodrigues; Patrício Gomes Leite; Neila Lidiany Ribeiro; Cleber Franklin Santos de Oliveira; Soahd Arruda Rached Farias; Thiago Galvão Sobrinho	Neila Lidiany Ribeiro	Produção Animal	Physiological variables and egg quality from quails (<i>Coturnix coturnix japonica</i>) that received water with increasing levels of NaCl and under different temperatures. Semina: Ciênc. Agrár. Londrina , v. 42, n. 6, p. 3485-3496,	B1

				nov./dez. 2021.	
13	Evaldo A. Cardoso; Dermeval de A. Furtado; Neila Lidiany Ribeiro; Ariosvaldo N. Medeiros; Edilson Paes Saraiva; José Wallace B. Nascimento; Francinilda A. Sousa; Pedro Henrique B. Pereira	Neila Lidiany Ribeiro	Produção Animal	Biochemical and hormonal parameters of goats kept in a controlled environment consuming water with different levels of salinity. Veterinary Medicine: Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. , v. 73 (04), Jul-Aug 2021.	B2
14	Evaldo de A. Cardoso; Dermeval A. Furtado; Neila L. Ribeiro; Edilson Paes Saraiva; José W. Barbosa do Nascimento; Ariosvaldo Nunes de Medeiros; Francinilda A. de Sousa; Pedro H. Borba Pereira	Neila Lidiany Ribeiro	Produção Animal	Intake salinity water by creole goats in a controlled environment: ingestive behavior and physiological variables. Tropical Animal Health and Production : v. 53(3), p. 333, May 2021.	B1
15	Márcia Dantas dos Santos; Bernadete de Oliveira Costa; Jucilene Pereira de Sousa; Neila Lidiany Ribeiro; Marino Eugênio de Almeida Neto; Ian Porto Gurgel do Amaral	Neila Lidiany Ribeiro	Produção Animal	Mortality rate of newly hatched larvae of Nile tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>) submitted to different photoperiods. Diversitas Journal - A cultura e o turismo de mãos dadas com o desenvolvimento territorial: ciências biológicas , v. 6 n. 3, 2021.	B2
16	Saraiva, EP; Santos, LFD; Furtado, DF; Pimenta Filho, EC; Veríssimo, TNS; Arruda, NP; Silva, LS; Santos, SGCG; Xavier Neta, GC; Morais, LKC; Santos, JDC	Severino Guilherme Caetano Gonçalves dos Santos	Produção Animal	Modulation of sexual behavior of Morada Nova ewe by the season of the year in a semiarid equatorial environment. Journal Of Animal Behaviour And Biometeorology : vol.10, n1, 2202, 2021.	B2
17	Santos, JDC; Saraiva, EP; Gonzaga Neto, S; Saraiva, CAS; Pinheiro, AC; Fonsêca, VFC; Santos, SGCG; Souza, CG; Almeida, MEV; Veríssimo, TNS; Moraes, LKC	Severino Guilherme Caetano Gonçalves dos Santos	Produção Animal	Feeding Behavior of Lactating Dairy Cattle Fed Sorghum-Based Diets and Increasing Levels of Tannic Acid. Agriculture : v. 11(2), p. 172, 2021.	B2
18	Daiana Caroline Refati; Rodrigo Santana Macedo; Cícero Fidelis da Silva Neto; Ricardo da Cunha Correa Lima	Daiana Caroline Refati; Rodrigo Santana Macedo; Cícero Fidelis da Silva Neto	Gestão da Informação e Popularização da Ciência	Uso de indicadores para a avaliação da degradação ambiental no Seridó do Rio Grande do Norte. Revista Ibero-americana de Ciências Ambientais : v. 12 n. 11, 2021.	B1

19	Alves, Rita de C. Rossatto, Davi R. ; da Silva, Jeferson Dos S. Checchio, Mirela V. ; de Oliveira, Kevein R. ; Oliveira, Francisco de A. ; de Queiroz, Samira F. ; da Cruz, Mara C.P. ; Gratão, Priscila L	Rita de Cássia Alves	Produção Vegetal	Seed priming with ascorbic acid enhances salt tolerance in micro-tom tomato plants by modifying the antioxidant defense system components. Biocatalysis and Agricultural Biotechnology : v. 31, 2021.	A1
20	Antônio Ramos Cavalcante; Lúcia Helena Garófalo Chaves; Laysa Gabryella de Souza Laurentino; Jean Pereira Guimarães; Washington Benevenuto de Lima; Elder Cunha de Lira; Jucilene Silva Araújo.	Rita de Cássia Alves	Produção Vegetal	Enhancement of salt tolerance in corn using <i>Azospirillum brasilense</i> : an approach on antioxidant systems. Journal of Plant Research : v. 134, p. 1279–1289, 2021.	B1
21	Paixão, VH; Gomes, VGN; Venticinque, E.	Vanessa Gabrielle Nóbrega Gomes	Biodiversidade	Florivory by lizards on <i>Tacinga inamoena</i> (K. Schum.) N. P. Taylor & Stuppy (Cactaceae) in the Brazilian Caatinga. Biota Neotropica : v. 21(2) e 20201109, 2021.	A2
22	Sousa Neto, IN; Gomes, VGN; Quirino, ZGM.	Vanessa Gabrielle Nóbrega Gomes	Biodiversidade	Frugivory by <i>Tropidurus hispidus</i> (Squamata: Tropiduridae) on the cactus <i>Pilosocereus pachycladus</i> in the Brazilian Caatinga. Phyllomedusa : v. 20(1), p.105 –108, 2021.	B1
23	José Jailson Lima Bezerra; João Ricardhis Saturnino de Oliveira; Vera Lúcia de Menezes Lima; Márcia Vanusa da Silva; Daniel Rodrigo Cavalcante de Araújo; Antônio Fernando Moraes de Oliveira	Daniel Rodrigo Cavalcante de Araújo	Biodiversidade	Evaluation of the anti-inflammatory, antipyretic and antinociceptive activities of the hydroalcoholic extract of <i>Rhynchospora nervosa</i> (Vahl) Boeckeler (Cyperaceae). Journal of Ethnopharmacology : p. 284, Nov. 2021.	A1
24	Janiele França Nery; Gleydson Kleyton Moura Nery; Adriana Guedes Magalhães; Walclécio Lira; Salomão de Sousa Medeiros	Janiele Nery, Gleydson Nery	Biodiversidade	Effects of cyanotoxins in germination, growth and DNA damages of Lettuce sativa (Lettuce) and <i>Coriandrum sativum</i> (Coriander). African journal of agricultural research : v. 17(1), pp. 39-45, January, 2021.	B1
25	Gleydson Kleyton Moura Nery; Janiele França Nery; Evaldo de Lira Azevêdo	Janile Nery, Gleydson Nery	Biodiversidade	Perspectivas de Risco e Benefícios de uma comunidade rural sobre o projeto de integração de bacias do rio São Francisco. R. gest. sust. ambient. : v. 10, n. 2, p. 189-208, jun. 2021.	B2

8.4. PCTD - Processos e Técnicas Desenvolvidos

Processos e técnicas desenvolvidos no ano pela equipe de pesquisa.

Fórmula: $PCTD = NPTD / TNSE$

NPTD = N° total de processos, protótipos, softwares e técnicas desenvolvidos no ano, medidos pelo n° de relatórios finais produzidos ou pelo n° de registros no sistema de gestão de informações da Unidade de Pesquisa (UP).

TNSE = \sum Técnicos de Nível Superior vinculados à pesquisa (pesquisadores, tecnologistas e bolsistas), com doze ou mais meses completos ou a completar na vigência do TCG.

Unidade: índice numérico, com duas casas decimais.

PCTD = 8/45

PCTD = 0,18

Comprovação:

Produto ou Técnica		Área de competência/ lotação	Responsáveis técnicos	Análise crítica
1	Software - Portal Institucional na Internet	Gestão da Informação	Rodeildo Clemente e Ricardo da Cunha Correia Lima	<p>Contribuindo com o esforço do Governo Federal para padronizar a comunicação com a sociedade brasileira, o Instituto Nacional do Semiárido desenvolveu seu site institucional no ambiente Gov.Br, uma plataforma concebida em PLONE que disponibiliza, entre outros assuntos, notícias, agenda do dirigente, documentos oficiais, publicações, fotos, vídeos, serviços e todas as informações exigidas pela Lei de Acesso à Informação.</p> <p>Com suas páginas na Internet, numa interface comum a todos os órgãos da administração federal, o INSA facilita o diálogo com a sociedade do Semiárido e com as esferas superiores do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, contribuindo assim para uma troca de informações mais eficaz.</p> <p>Novos esforços estão sendo planejados para disponibilizar um conjunto de aplicações de software que dinamize a difusão do conhecimento gerado pelo INSA,</p>

				seus parceiros e demais atores do desenvolvimento da região.
2	Técnica - Formulário eletrônico para auxílio em pesquisas de campo	Gestão da Informação	Cícero Fidelis da Silva Neto, Daiana Caroline Refati e Maristela Santana	<p>Objetivando reduzir o uso de papel, facilitar e padronizar a coleta, o armazenamento, o processamento e a geração de resultados de pesquisas de campo, foi criado um formulário eletrônico com capacidade de uso off-line.</p> <p>O formulário foi confeccionado a partir do questionário físico (em papel), quando as perguntas definidas pelos pesquisadores foram incluídas num aplicativo de software embarcado nos smartphones de todos os membros da equipe de campo.</p> <p>O método tem como grande vantagem o armazenamento off-line das respostas obtidas, visto que algumas das pesquisas são realizadas em localidades na zona rural, sem acesso à Internet. Os questionários são georreferenciados para que o pesquisador possa retornar facilmente ao local da pesquisa. Uma vez retornando ao escritório ou a qualquer lugar com conexão à Internet, os dados são baixados dos smartphones e armazenados em um banco de dados online.</p>
3	Procedimento técnico (PT 002) do escopo de análises dos Lab. multiusuários do INSA, dentro do Sistema de Gestão de Qualidade implantado no Instituto	Biodiversidade	Janiele Nery, Gleydson Nery, Fabiane Batista	<p>Florações de cianobactérias acarretam sérios danos à saúde humana e ambiental, em especial na região semiárida brasileira, uma vez que o desenvolvimento destes organismos é constante ao longo do ano.</p> <p>Nos últimos anos, as contaminações de pessoas através do uso de água com cianotoxinas, derivadas de cianobactérias, acarretaram centenas de mortes ou deixaram sequelas, em função dos efeitos neurotóxicos causados. Deste modo faz-se necessário o monitoramento, tanto da ocorrência de cianobactérias quanto a determinação de cianotoxinas na água (microcistinas, saxitoxinas e cilindrospermopinas), por técnicas de elevada sensibilidade, e custos reduzidos, ao mesmo tempo que devem ser consideradas as características particulares das águas do SAB, que são ricas em sais e carbonatos, o que aumenta a predisposição para esse tipo de ocorrência.</p>
4	Procedimento técnico (PT 014) do escopo de análises dos Lab. multiusuários do INSA, dentro do Sistema de Gestão de Qualidade implantado no Instituto	Biodiversidade	Janiele Nery, Gleydson Nery, Fabiane Batista	
5	Procedimento técnico (PT 019) do escopo de análises dos Lab. multiusuários do	Biodiversidade	Janiele Nery, Gleydson Nery, Fabiane Batista	

	INSA, dentro do Sistema de Gestão de Qualidade implantado no Instituto			
6	Procedimento técnico (PT 020) do escopo de análises dos Lab. multiusuários do INSA, dentro do Sistema de Gestão de Qualidade implantado no Instituto	Biodiversidade	Janiele Nery, Gleydson Nery, Fabiane Batista	
7	Procedimento técnico (PT 024) do escopo de análises dos Lab. multiusuários do INSA, dentro do Sistema de Gestão de Qualidade implantado no Instituto	Biodiversidade	Janiele Nery, Gleydson Nery, Fabiane Batista	
8	Patente depositada da Tecnologia SARA em escala familiar. Número do Processo : BR 10 2021 010010 9 (Data de depósito 24/05/2021)	Recursos Hídricos	Rodrigo Barbosa, Mateus Mayer, Wilza Lopes e George Lambais	Esse protótipo foi implantado em uma comunidade a zona rural do município de Juazeiro da Bahia, no distrito de Uau. Foi dimensionado para coletar, transportar, tratar e reutilizar o esgoto gerado por 20 residências rurais. O tratamento do esgoto produz água de reuso, rica em nutrientes, com elevada segurança sanitária, atendendo a qualidade necessária para irrigação. O protótipo é constituído de rede coletora de esgoto, caixas de passagem/inspeção, caixa de areia, tanque de equalização, reator UASB, lagoas de polimento, reservatório de água de reuso e sistema de irrigação utilizando bomba, tubos, mangueira cega e gotejadores.

8.5. STEC - Total de Serviços Técnicos e Tecnológicos prestados no período

Serviços técnicos e tecnológicos prestados no ano.

Fórmula: STEC = NSTEC

NSTEC = N° total de serviços técnicos e tecnológicos prestados.

Unidade: número absoluto.

STEC = 11

Comprovação:

Área prestadora do serviço		Técnicos responsáveis	Data de início	Cliente	Gênero (público ou privado)	Tipo do serviço e quantidade
1	Solos e Mineralogia	Alexandre Pereira de Bakker	04/01/2021	UFPB	Público	74 amostras/ Análises Mineralógicas
2	Solos e Mineralogia	Alexandre Pereira de Bakker	04/01/2021	IFPB	Público	7 amostras/ Análises Mineralógicas
3	Solos e Mineralogia	Alexandre Pereira de Bakker	26/03/2021	Recursos Hídricos/ INSA	Público	23 amostras/ Análises Mineralógicas
4	Solos e Mineralogia	Alexandre Pereira de Bakker	18/02/2021	UFPB	Público	428 amostras/ Análises Químicas
5	Solos e Mineralogia	Alexandre Pereira de Bakker	20/01/2021	Produção Animal/ INSA	Público	14 amostras/ Análises Químicas
6	Solos e Mineralogia	Alexandre Pereira de Bakker	20/01/2021	Biodiversidade/ INSA	Público	3 amostras/ Análises Químicas
7	Solos e Mineralogia	Alexandre Pereira de Bakker	05/03/2021	Recursos Hídricos/ INSA	Público	39 amostras/ Análises Químicas
8	Solos e Mineralogia	Alexandre Pereira de Bakker	10/01/2021	Recursos Hídricos/ INSA	Público	220 amostras/ Análises Químicas
9	Solos e Mineralogia	Alexandre Pereira de Bakker	12/08/2021	UFPB	Público	24 amostras/ Análises Físicas
10	Solos e Mineralogia	Alexandre Pereira de Bakker	24/02/2021	UFPB	Público	354 amostras/ Análises Físicas
11	Solos e Mineralogia	Alexandre Pereira de Bakker	18/03/2021	Recursos Hídricos/ INSA	Público	145 amostras/ Análises Físicas

8.6. IPROG - Índice de Projetos e Programas cujo cliente é o Governo e suas esferas

Índice de Projetos e Programas cujo cliente é o governo e suas esferas pactuados no ano.

Fórmula: IPROG = NPROG

NPROG = N° de Projetos e Programas cujo cliente é o governo e suas esferas, pactuados no ano.

Unidade: número absoluto.

IPROG = 11

Comprovação:

Nome do Projeto		Descrição sucinta	Editais/ Processo SEI	Data de assinatura	Valor pactuado no contrato	Nome do cliente/ parceiro
1	Semiárido Sustentável e Inovador	Realização de estudos e desenvolvimento tecnológico sustentável para o Semiárido brasileiro, em parceria com instituições de pesquisa, ensino, extensão, desenvolvimento tecnológico e inovação, buscando atuar como ferramenta promotora de realização de estudos de problemas e demandas de tecnologias (aplicadas e sociais) relacionadas aos setores de cidades e comunidades sustentáveis, energias renováveis, saneamento e produção sustentável e proteção ambiental e a qualidade de vida, contribuindo para o desenvolvimento sustentável no Semiárido brasileiro.	SEI Nº 01201.000 744/2020- 82	19/02/2021	R\$ 2.735.000,00	Secretaria Executiva - SEEXC/M CTI

2	Nutrição da Palma Forrageira no Semiárido do Brasil	Realizar ensaios de longa duração que permitam a obtenção de dados confiáveis para uma análise econômica do cultivo da palma forrageira em resposta às diferentes doses de fertilizantes minerais, nas condições dos estados abrangidos pela região semiárida do Brasil, visando definir sua dose econômica e com isso diminuir os custos de produção.	SEI Nº 01201.000 032/2021-44	09/12/2021	R\$ 719.484,90	Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste - SUDENE
3	Diagnóstico Produtivo, Análises Zootécnicas, Aspectos Gerenciais e Propostas de Soluções para a Bovinocultura de Leite da Bacia Hidrográfica do Rio Piranhas-Açu, Brasil	Conhecer os sistemas de produção da bovinocultura de leite, seus aspectos zootécnicos e gerenciais, para propor soluções de manejo aos diversos sistemas produtivos da bacia hidrográfica do Rio Piranhas-Açu e, também, levar capacitação e novas tecnologias aos produtores da região. Inicialmente, foram contemplados 200 produtores/as dos municípios de Cajazeirinhas, Coremas, Paulista, Pombal e São Bento, no Estado da Paraíba; Jardim de Piranhas, Jucurutu e Itajá no Estado do Rio Grande do Norte, os quais foram entrevistados para a elaboração do diagnóstico produtivo. A partir do diagnóstico, serão selecionados 100 produtores, cerca de 12 por município, para o acompanhamento técnico-gerencial por 12 meses.	SEI Nº 01201.000 404/2020-51	29/12/2020	R\$ 298.932,28	Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste - SUDENE
4	Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico em Melhoramento Genético e Controle de	Desenvolver pesquisas e o desenvolvimento tecnológico com a palma forrageira visando o fortalecimento da atividade pecuária da região Semiárida, por meio da garantia da segurança forrageira, sustentabilidade	SEI Nº 01201.000 406/2020-41	05/10/2020	R\$ 479.849,09	Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste - SUDENE

	Pragas e Doenças Direcionados para Fortalecimento da Cultura da Palma no Semiárido	ambiental e desenvolvimento econômico da região, através de ações de melhoramento genético e controle de pragas e doenças				
5	Implantação do Programa Água Atmosférica em Unidades Escolares no Semiárido brasileiro	Implementar um projeto de pesquisa para avaliar o impacto da geração de água atmosférica na saúde humana no Semiárido brasileiro.	SEI Nº 01201.000 468/2020-52	24/08/2020	R\$ 1.496.217,76	Secretaria de Políticas para Formação e Ações Estratégicas (SEFAE/MCTI)
6	Reuso de Águas Residuárias no Setor Agrícola do Semiárido brasileiro	Fomentar a implantação de unidade de reusos visando a produção agrícola nas condições do Semiárido brasileiro, de modo a contribuir com a segurança alimentar humana e animal, incrementar a produção agropecuária e dar destino adequado aos esgotos tratados na região.	SEI Nº 01201.000 425/2020-77	15/10/2020	R\$ 750.000,00	Ministério do Desenvolvimento Regional - MDR
7	NUTEA - Núcleo Temático de Estudos das Águas no Bioma Caatinga	Implantar o Núcleo Temático de Estudos Aplicados às questões hídricas do Bioma Caatinga (NUTEA Água do Bioma Caatinga), em formato de rede cooperativa de ICT e setor produtivo, visando a convergência de esforços para promover a interação entre as demandas sociais e a oferta de soluções.	SEI Nº 01245.002 006/2020-63	21/12/2021	R\$ 640.000,00	Secretaria de Empreendedorismo e Inovação - SEMPI
8	PAC - Programa de Aceleração de Empreendimentos Rurais no Semiárido do Brasil	Fortalecer empreendimentos rurais do Semiárido e minimizar os impactos da pandemia por meio de parcerias estratégicas com aplicação de metodologias, ferramentas e formação empreendedora, tendo o propósito de conceder acesso ao conhecimento teórico e prático, promovendo a sustentabilidade econômica e social no Semiárido.	SEI Nº 01201.000 675/2020-15	29/12/2020	R\$ 465.839,00	Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste - SUDENE

		Espera-se ainda, oferecer aos empreendimentos diferenciais competitivos que proporcionem a estes, melhor posicionamento frente ao seu mercado.				
9	Desenvolvimento de Ações de Impacto Social Complementares ao Programa Água Doce	Fortalecer as ações do Programa Água Doce, promovendo o desenvolvimento de empreendimentos rurais do programa em 3 (três) comunidades da Paraíba com o propósito de fortalecer o desenvolvimento social e econômico nas unidades beneficiadas.	SEI Nº 01201.000 731/2020-11	16/12/2021	R\$ 220.000,00	Ministério do Desenvolvimento Regional - MDR
10	Estruturação de Centro de Tecnologia, Pesquisa e Inovação de Pescado Sustentável para o Semiárido através de um programa de qualificação técnica permanente para pescadores, piscicultores, jovens e produtores rurais, localizado no município de Maranguape-CE	Estruturar um Centro de Tecnologia, Pesquisa e Inovação de Pescado Sustentável para o Semiárido através de um programa de qualificação técnica permanente para pescadores, piscicultores, jovens e produtores rurais, localizado no município de Maranguape-CE.	SEI Nº 01201.000 730/2020-69	12/02/2021	R\$ 831.600,00	Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste - SUDENE
11	Implantação de unidades piloto de aproveitamento bioenergético e fotovoltaico para apoio ao desenvolvimento de empreendimentos	Implantar 6 (seis) unidades piloto de produção de biogás adaptadas para empreendimentos agroindustriais de médio e pequeno porte localizados nos estados da Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Ceará para ampliar o fornecimento de tecnologias para integração produtiva.	SEI Nº 01201.000 729/2020 - 34	23/12/2020	R\$ 550.000,00	Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste - SUDENE

	agroindustrial de médio e pequeno porte, relacionados à Agricultura Familiar					
--	--	--	--	--	--	--

8.7. PPCN - Programas e Projetos de Cooperação Nacional

Programas e projetos com instituições nacionais desenvolvidos formalmente no ano.

Fórmula: PPCN = NPPCN

NPPCN = N° de Programas e Projetos desenvolvidos em parceria formal com instituições nacionais no ano.

Unidade: número absoluto.

PPCN = 16

Comprovação:

Tipo*		Programa/ Temática e Processo SEI	Descrição Sucinta	Instituição Parceira	Período/ Vigência
1	ACT	SEI Nº 01201.000096/ 2021-45	Fomentar a implantação de unidades de reuso, visando a produção agrícola nas condições do Semiárido brasileiro, de modo a contribuir com a segurança alimentar humana e animal, incrementar a produção agropecuária e conferir destino mais adequado aos esgotos tratados na região.	UFRPE e COMPESA	02/2021 a 02/2023
2	AP	SEI Nº 01201.000128/ 2021-11	Seleção de óleos seletivos a joaninhas predadoras da cochonilha-de-escama em palma forrageira.	EMBRAPA - SEMIÁRIDO	11/2021 a 11/2023
3	ACT	SEI Nº 01201.000168/ 2021-54	Prospecar, desenvolver e testar uma formulação química com ação inseticida identificada em genótipos de Agave a partir de compostos ativos para o controle das cochonilhas em palma forrageira e do algodoeiro.	EMBRAPA - ALGODÃO	12/2021 a 12/2024

4	ACT	SEI Nº 01201.000206/ 2021-79	A execução do projeto "Reúso de águas residuárias no setor agrícola do semiárido brasileiro" no município de Guanambi/BA	IFBAIANO	07/2021 a 07/ 2023
5	ACT	SEI Nº01201.0001 65/2020-30	Promover desenvolvimento, inovação, compartilhar da infraestrutura laboratorial e articulação institucional, visando a geração e transferência de tecnologias que promovam o desenvolvimento econômico, social e ambiental do Semiárido brasileiro	Escola Cidadã Integral Técnica Arlinda Pessoa da Silva	02/2020 a 02/2024
6	ACT	SEI Nº01201.0006 21/2020-41	Viabilizar a sistematização de soluções relacionadas às fontes energéticas renováveis utilizadas na agricultura familiar do Semiárido nordestino brasileiro e com foco em quatro tecnologias: eólica, solar, biomassa e ecofogão. Com isso, será desenvolvido um portfólio digital para divulgação e replicação das tecnologias em pelo menos duas línguas (português e inglês).	Fundação Parque Tecnológico da Paraíba - PaqTcPB e FIDA	12/2021 a 12/2022
7	ACT	SEI Nº01201.0001 99/2021-13	A estratégia de manejo para controle da Cochonilha-de-escama em palma forrageira – Metas 2 e 5", como parte do Projeto, "Pesquisa e desenvolvimento tecnológico em melhoramento genético e controle de pragas e doenças direcionados para fortalecimento da cultura da palma no semiárido".	EMPARN	12/2021 a 11/2024
8	ACT	SEI Nº01201.0007 34/2020-47	Viabilizar a tecnologia de Aproveitamento de Água de Chuva para uso irrestrito no setor urbano do Semiárido Brasileiro	Fundação Parque Tecnológico da Paraíba - PaqTcPB	04/2021 a 04/2023
9	ACT	SEI Nº 01201.000506/ 22020-77	Cooperação na implementação, avaliação e divulgação da eficiência de sistemas de coleta e tratamento de esgoto em escalas familiar e comunitária, como alternativa para o saneamento básico rural, ofertando água de reúso para fins agrícolas em zonas difusas do Semiárido brasileiro, prioritariamente nos estados da Bahia e Sergipe	IRPAA - Instituto Regional da Pequena Agropecuária Apropriada	03/2021 a 12/2023
10	ACT	SEI Nº 01201.000421/ 2019-55	Cooperação mútua e ampla entre as partes, visando desenvolver, em conjunto, ações de mútuo.	UFRN	02/2020 a 02/2024

11	ACT	SEI Nº 01201.000700/ 22020-52	Produção de estilos de cervejas artesanais com adição de adjuntos cervejeiros do Semiárido nordestino.	Fundação Parque Tecnológico da Paraíba - PaqTcPB	01/2021 a 04/2022
12	AP	SEI Nº 01201.000151/ 22021-05	Programa de Aceleração de empreendimentos Rurais no estado do Rio Grande do Norte por meio de iniciativas de capacitação, acompanhamento e consultorias para construir práticas de inovação com resultados nas áreas de gestão, mercado, tecnologia, finanças e desenvolvimento empreendedor, com o propósito de promover acesso a mercados e melhorias produtivas para produtores rurais.	SEBRAE/RN	15/12/2021 a 15/08/2023
13	ACT	SEI Nº 01201.000122/ 2021-35	Desenvolvimento de pesquisa, inovação e tecnologia, de programa das ações conjuntas para produzir, fomentar e disseminar conhecimentos sustentáveis para empreendimentos agroindustriais, com o intuito de estruturar o Centro de Tecnologia, Pesquisa e Inovação de Pescado Sustentável para ampliação da capacidade produtiva de envolvidos na piscicultura e pesca no Estado do Ceará	DNOCS - Departamento Nacional de Obras Contra as Secas	12/2021 a 12/2023
14	AP	SEI Nº 01201.000370/ 2021-86	Valorização da diversidade biológica, social e cultural a partir da estruturação de produtos, processos e serviços relacionados à sociobiodiversidade, principalmente com relação ao resgate da vocação da fabricação de queijos artesanais de cabra na região do Cariri paraibano, queijo Coalho do Vale do Jaguaribe cearense e do mapeamento da produção de cachaça na região do Brejo paraibano, de forma a contribuir para a geração de renda e inclusão produtiva de pequenos e médios agricultores e agricultores familiares.	Fundação Parque Tecnológico da Paraíba - PaqTcPB	07/10/2021 a 07/10/2022
15	ACT	SEI Nº 01201.000504/ 2020-88	Executar ações para fortalecimento institucional junto às instituições que apoiam negócios de impacto social e ambiental para sensibilizar, prospectar e selecionar empreendimentos rurais com potencial de impacto nos estados do Semiárido	Fundação Parque Tecnológico da Paraíba - PaqTcPB e IACOC	22/12/2021 a 21/12/2022
16	ACT	SEI Nº 01201.000060/ 2021-61	Executar um Programa de Aceleração de empreendimentos Rurais no estado de Pernambuco, por meio de iniciativas de capacitação, acompanhamento e	NGPD- Núcleo de Gestão Porto Digital	19/03/2021 a 19/03/2023

			consultorias para construir práticas de inovação com resultados nas áreas de gestão, mercado, tecnologia, finanças e desenvolvimento empreendedor, com o propósito de promover acesso a mercados e melhorias produtivas para produtores rurais.		
--	--	--	---	--	--

*ACT – Acordo de Cooperação Técnica; *AP - Acordo de Parceria; *TED – Termo de Execução Descentralizada.

8.8. PPCI - Programas e Projetos de Cooperação Internacional

Programas e projetos com instituições internacionais desenvolvidos formalmente no ano.

Fórmula: PPCI = NPPCI

NPPCI = N° de Programas e Projetos desenvolvidos em parceria formal com instituições internacionais no ano.

Unidade: número absoluto.

$$\text{PPCI} = 1$$

Comprovação:

Tipo	Programa/ temática	Descrição sucinta	Instituição parceira	Período de vigência
Projeto	Biodiversidade vegetal; cactos ameaçados SEI N° 01201.000454/2020-39	O projeto “Conservation support for endemic and threatened cacti species in the Brazilian Caatinga” avalia aspectos da ecologia reprodutiva de espécies de cactos ameaçados de ocorrência no SAB e propõe estratégias para sua conservação	Rufford Foundation (UK) (financiamento), APNE (gestão dos recursos financeiros)	Fev/2020 a Out/2021

8.9. ETCO - Eventos Técnicos Científicos Organizados

Número de Eventos Técnicos Científicos organizados no ano.

Fórmula: ETCO = [(NETCO/X) + (NEP/X)] / 2 x 100

NETCO = N° de Eventos Técnicos Científicos organizados no período de vigência do TCG.

NEP = N° de Estados do Semiárido brasileiro (SAB) com efetiva participação no evento.

X = N° de eventos planejados para o respectivo ano.

Unidade: índice percentual, sem decimais.

$$ETCO = [(80/22) + (10/10)] / 2 \times 100 = (3,64+1) / 2 \times 100 = 232\%$$

$$ETCO = 232\%$$

Comprovação:

	Tema do evento	Data da realização	Local	N° de participantes	Estados do SAB representados
1	2º Ciclo Virtual de Debates do Núcleo Sistemas de Produção Animal do INSA "Raças Nativas no Semiárido Brasileiro (Conceitos, Implicações para o Desenvolvimento do Setor)"	03/08/2021	Online	36	BA, PB, PE, CE, PI, SE e MA
2	2º Ciclo Virtual de Debates do Núcleo Sistemas de Produção Animal do INSA "Caracterização Racial na Perspectiva da Etnozootecnia"	10/08/2021	Online	41	PB, CE, PE, CE, BA, RN e PI
3	2º Ciclo Virtual de Debates do Núcleo Sistemas de Produção Animal do INSA "Resiliência de Raças Nativas às Mudanças Climáticas"	24/08/2021	Online	45	PB, BA, RN, PE, CE, MG e AL
4	2º Ciclo Virtual de Debates do Núcleo Sistemas de Produção Animal do INSA "Melhoramento Para Raças Localmente Adaptadas"	09/09/2021	Online	8	PB, PE, CE, BA
5	2º Ciclo Virtual de Debates do Núcleo Sistemas de Produção Animal do INSA "Valorização de Raças Nativas"	21/09/2021	Online	40	PB, BA, PE, MG, CE e RN
6	2º Ciclo Virtual de Debates do Núcleo Sistemas de Produção Animal do INSA "Comunidade Fundo de Pasto"	04/11/2021	Online	-	PB, RN, PE, BA, SE, CE e PI
7	2º Ciclo Virtual de Debates do Núcleo Sistemas de Produção Animal do INSA "Papel da Meliponicultura na Manutenção do Equilíbrio Ecológico Global e na	19/10/2021	Online	-	PB, RN, PE, BA, SE, CE e PI

	Agricultura Familiar"				
8	Cultivo e manejo de palma forrageira consorciada e irrigada com água residuária	17/09/2021	Frei Martinho/PB	89	PB e RN
9	Cultivo e manejo da palma forrageira consorciada com leguminosas	04/02/2021	Livramento/PB	12	PB
10	Palma forrageira consorciada e irrigada com água residuária tratada: Alternativa para segurança forrageira	24/10/2021	São Fernando/RN	27	PB e RN
11	Dialogando sobre a segurança forrageira e a convivência com o Semiárido	01/12/2021	Frei Martinho/PB	42	PB
12	Semiárido em Foco apresenta: Meio Ambiente e Semiárido	02/06/2021	Online	650 visualizações, 282 inscritos, média de 110 visualizações ao vivo	PB, RN, PI, BA, CE, PE, SE, MA e MG
13	InSetivando a Ciência	08/07/2021	Online	193 visualizações, 22 alunos e professores inscritos	CE, PB e PE
14	Dia de Campo no sítio Flor do Sertão, em Brejo do Cruz	04/03/2021	Brejo do Cruz/PB	-	PB
15	Lançamento do Renova Semiárido	16/03/2021	Online	-	PB
16	Seminário Comemorativo pelo Dia Mundial da Água	19/03/2021	Online	-	PB, RN, PE, BA, SE, CE, MA, MG, AL e PI
17	Live de sensibilização para potenciais negócios de impacto social e ambiental	14/04/2021	Online	-	PB, RN, PE, BA, SE, CE, MA, MG, AL e PI
18	"Meio Ambiente e Semiárido" - Insa apresenta evento especial em alusão ao Dia Mundial do Meio Ambiente	02/06/2021	Online	-	PB, RN, PE, BA, SE, CE, MA, MG, AL e PI
19	Insa e Diaconia promovem Oficina de Cultivo de Pitaia	10/06/2021	Online	-	PB, RN, PE, BA, SE, CE, MA, MG, AL e PI
20	I Simpósio de Articulação em Ciência e Tecnologia para o Nordeste (SIACTEC-NE), em parceria com o Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste – CETENE	21/06/2021	Online	-	PB, RN, PE, BA, SE, CE, MA, MG, AL e PI
21	Evento de Lançamento do Projeto NUTEA	21/06/2021	Online	-	PB, RN, PE, BA, SE, CE, MA, MG, AL e PI

22	Evento NUTEA - Etapa de comunicação	07/07/2021	Online	-	PB, RN, PE, BA, SE, CE, MA, MG, AL e PI
23	INSA promove novo módulo de treinamento Academia de Mudanças para sua equipe	08/07/2021	Sede do INSA - Híbrido	-	PB
24	I Workshop do Projeto NUTEA	02/08/2021	Online	-	PB, RN, PE, BA, SE, CE, MA, MG, AL e PI
25	II Workshop do Projeto NUTEA	20/08/2021	Online	-	PB, RN, PE, BA, SE, CE, MA, MG, AL e PI
26	III Workshop do Projeto NUTEA	06/09/2021	Online	-	PB, RN, PE, BA, SE, CE, MA, MG, AL e PI
27	1ª parte do IV Workshop do Projeto NUTEA	21/09/2021	Online	-	PB, RN, PE, BA, SE, CE, MA, MG, AL e PI
28	2ª parte do IV Workshop do Projeto NUTEA	30/09/2021	Online	-	PB, RN, PE, BA, SE, CE, MA, MG, AL e PI
29	Evento de capacitação "Crescimento Empreendedor" do "Programa de Aceleração de Empreendimentos rurais no Semiárido do Brasil" (PAC)	22/07/2021	Híbrido	49	PB, CE, RN e PE
30	Evento de capacitação "Modelo de Negócio de Impacto" do "Programa de Aceleração de Empreendimentos rurais no Semiárido do Brasil" (PAC)	19/08/2021	Híbrido (Auditório do INSA e Online)	48	PB, CE, RN e PE
31	Evento de capacitação "Mercado, Produtos e Serviços" do "Programa de Aceleração de Empreendimentos rurais no Semiárido do Brasil" (PAC)	16/09/2021	Híbrido (Auditório do INSA e Online)	34	PB, CE, RN e PE
32	Evento de capacitação "Mínimo Negócio Viável" do "Programa de Aceleração de Empreendimentos rurais no Semiárido do Brasil" (PAC)	21/10/2021	Híbrido (Auditório do INSA e Online)	26	PB, CE, RN e PE
33	Evento de capacitação "Segmento de Clientes" do "Programa de Aceleração de Empreendimentos rurais no Semiárido do Brasil" (PAC)	11/11/2021	Híbrido (Auditório do INSA e Online)	36	PB, CE, RN e PE
34	Evento de capacitação "Comunicação e Relacionamento com o Cliente (Canais de tração)" do	09/12/2021	Híbrido (Auditório do INSA e Online)	40	PB, CE, RN e PE

	"Programa de Aceleração de Empreendimentos rurais no Semiárido do Brasil" (PAC)				
35	Evento de Estruturação da situação atual do negócio na unidade Fazenda da Mata do "Desenvolvimento de ações de impacto social complementares ao Programa Água Doce" (PAD)	10/08/2021	Presencial/ Fazenda da Mata (PB)	-	PB
36	Evento de Estruturação da situação atual do negócio na unidade Tigre/Terra Vermelha do "Desenvolvimento de ações de impacto social complementares ao Programa Água Doce" (PAD)	11/08/2021	Presencial/ Tigre/Terra Vermelha (PB)	-	PB
37	Evento de Estruturação da situação atual do negócio na unidade Cachoeira Grande do "Desenvolvimento de ações de impacto social complementares ao Programa Água Doce" (PAD)	05/08/2021	Presencial/ Cachoeira Grande (PB)	-	PB
38	Evento de Crescimento Empreendedor na unidade Fazenda da Mata do "Desenvolvimento de ações de impacto social complementares ao Programa Água Doce" (PAD)	24/08/2021	Presencial/ Fazenda da Mata (PB)	-	PB
39	Evento de Crescimento Empreendedor na unidade Tigre/Terra Vermelha do "Desenvolvimento de ações de impacto social complementares ao Programa Água Doce" (PAD)	01/09/2021	Presencial/ Tigre/Terra Vermelha (PB)	-	PB
40	Evento de Crescimento Empreendedor na unidade Cachoeira Grande do "Desenvolvimento de ações de impacto social complementares ao Programa Água Doce" (PAD)	02/09/2021	Presencial/ Cachoeira Grande (PB)	-	PB
41	Evento de Análise de Ambiente na unidade Fazenda da Mata do "Desenvolvimento de ações de impacto social complementares ao Programa Água Doce" (PAD)	21/09/2021	Presencial/ Fazenda da Mata (PB)	-	PB
42	Evento de Análise de	22/09/2021	Presencial/	-	PB

	Ambiente na unidade Tigre/Terra Vermelha do “Desenvolvimento de ações de impacto social complementares ao Programa Água Doce” (PAD)		Tigre/Terra Vermelha (PB)		
43	Evento de Análise de Ambiente na unidade Cachoeira Grande do “Desenvolvimento de ações de impacto social complementares ao Programa Água Doce” (PAD)	08/10/2021	Presencial/ Cachoeira Grande (PB)	-	PB
44	Evento de Negócios de Impacto Social na unidade Fazenda da Mata do “Desenvolvimento de ações de impacto social complementares ao Programa Água Doce” (PAD)	09/11/2021	Presencial/ Fazenda da Mata (PB)	-	PB
45	Evento de Negócios de Impacto Social na unidade Tigre/Terra Vermelha do “Desenvolvimento de ações de impacto social complementares ao Programa Água Doce” (PAD)	27/10/2021	Presencial/ Tigre/Terra Vermelha (PB)	-	PB
46	Evento de Negócios de Impacto Social na unidade Cachoeira Grande do “Desenvolvimento de ações de impacto social complementares ao Programa Água Doce” (PAD)	18 e 19/11/2021	Presencial/ Cachoeira Grande (PB)	-	PB
47	Evento de Fluxo Produtivo na unidade Fazenda da Mata do “Desenvolvimento de ações de impacto social complementares ao Programa Água Doce” (PAD)	14/12/2021	Presencial/ Fazenda da Mata (PB)	-	PB
48	Evento de Fluxo Produtivo na unidade Tigre/Terra Vermelha do “Desenvolvimento de ações de impacto social complementares ao Programa Água Doce” (PAD)	09/12/2021	Presencial/ Tigre/Terra Vermelha (PB)	-	PB
49	O II Congresso Internacional da Agroindústria - II CIAGRO 2021 trata-se de um evento internacional, concebido no âmbito das atividades desenvolvidas no Programa Internacional Despertando	10/06/2021 a 11/06/2021	Online	-	PB, RN, PE, BA, SE, CE, MA, MG, AL e PI

	Vocações para as Ciências Agrárias (PDVAgro) e realizado pelo Instituto Internacional Despertando Vocações (IIDV)				
50	“Casa de Farinha: Avanços da Agroindústria no Semiárido”	28/07/2021	Online	-	PB, RN, PE, BA, SE, CE, MA, MG, AL e PI
51	“Casa de Farinha: Avanços da Agroindústria no Semiárido” - Segurança Alimentar e Nutricional no Semiárido	04/08/2021	Online	-	PB, RN, PE, BA, SE, CE, MA, MG, AL e PI
52	“Casa de Farinha: Avanços da Agroindústria no Semiárido” - “Plantas Alimentares não convencionais no SAB”	11/08/2021	Online	-	PB, RN, PE, BA, SE, CE, MA, MG, AL e PI
53	“Casa de Farinha: Avanços da Agroindústria no Semiárido” - “Sustentabilidade 4.0 na Agroindústria no SAB”	18/08/2021	Online	-	PB, RN, PE, BA, SE, CE, MA, MG, AL e PI
54	“Casa de Farinha: Avanços da Agroindústria no Semiárido” - “Cactáceas na Alimentação”	25/08/2021	Online	-	PB, RN, PE, BA, SE, CE, MA, MG, AL e PI
55	Plano Estadual de Fortalecimento e Desenvolvimento da Agropecuária Paraibana - PLANES	22/09/2021	Sede do INSA - Híbrido	-	PB, RN, PE, BA, SE, CE, MA, MG, AL e PI
56	II Simpósio de Articulação em Ciência e Tecnologia para o Nordeste (II SIATEC-NE), em parceria com o Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste – CETENE	19/10/2021	Online	-	PB, RN, PE, BA, SE, CE, MA, MG, AL e PI
57	Debate sobre Inovação, Propriedade Intelectual e Desenvolvimento Regional, em parceria com a UEPB	25/10/2021	Online	-	PB, RN, PE, BA, SE, CE, MA, MG, AL e PI
58	Semana Nacional de Ciência e Tecnologia "A transversalidade da ciência, tecnologia e inovações para o planeta"	03 a 10/12/2021	Online	-	PB, RN, PE, BA, SE, CE, MA, MG, AL e PI
59	Micorrizas arbusculares: da ecologia à aplicação no Semiárido	10/11/2021	Online	-	PB, RN, PE, BA, SE, CE, MA, MG, AL e PI
60	II Ciclo Virtual de Debates “A conservação da Caatinga pelas Comunidades Fundo de Pasto”	16/11/2021	Online	-	PB, RN, PE, BA, SE, CE, MA, MG, AL e PI
61	II Ciclo Virtual de Debates “Uso da Palma Forrageira	30/11/2021	Online	-	PB, RN, PE, BA, SE, CE, MA, MG, AL e

	Para a Segurança Alimentar Animal no Semiárido Brasileiro				PI
62	II Ciclo Virtual de Debates “A conservação da Caatinga pelas Comunidades Fundo de Pasto, por meio das diferentes formas de uso sustentável de seus recursos e de sua biodiversidade”	03/12/2021	Online	-	PB, RN, PE, BA, SE, CE, MA, MG, AL e PI
63	II Ciclo Virtual de Debates “Uso da palma forrageira na ensilagem: potencialidades e desafios”	09/12/2021	Online	-	PB, RN, PE, BA, SE, CE, MA, MG, AL e PI
64	Demonstração do Programa Água Atmosférica “Bebendo água do ar”	10/12/2021	Sede do INSA - Híbrido	-	PB, RN, PE, BA, SE, CE, MA, MG, AL e PI
65	Apresentação das ações e resultados do plano Agronordeste na Paraíba	15/12/2021	Sede do INSA - Híbrido	-	PB, RN, PE, BA, SE, CE, MA, MG, AL e PI
66	Palestra - Palma Forrageira: Opção para Redução de Custos na Pecuária Nordestina	15/03/2021	Online	-	-
67	INSA e a SEPEF do MCTI são parceiros do @nbiocaat na realização do IX Workshop Potencial Biotecnológico da Caatinga	27 e 28/04/2021	Online	-	PB, RN, PE, BA, SE, CE, MA, MG, AL e PI
68	Tecnologia de sementes da Caatinga - Palestra Dr. Thiago Ferreira	05/05/2021	Online	-	-
69	O Governo Municipal de São Fernando, por meio da Secretaria Municipal de Agricultura em parceria com INSA, inicia a distribuição de PALMA FORRAGEIRA	23/04/2021	Presencial	-	RN
70	Participação de pesquisador no SINOCAPRI	10 a 14/05/2021	Online	-	-
71	INSA e UFPB parceiros no AgroFuture Summit 2021	06 a 08/10/2021	Online	-	PB, RN, PE, BA, SE, CE, MA, MG, AL e PI
72	A Diretora do Instituto Nacional do Semiárido (INSA/MCTI), Profa. Mônica Tejo, participa do I Webinar Rota do Leite no Semiárido, realizado pela Plataforma Sabiá	17/06/2021	Online	-	PB, RN, PE, BA, SE, CE, MA, MG, AL e PI
73	Diretora do Instituto Nacional do Semiárido (INSA/MCTI), a Profa. Mônica Tejo participa da	17/06/2021	Online	-	PB, RN, PE, BA, SE, CE, MA, MG, AL e PI

	Oficina Canvas de Projetos na iniciativa para subsidiar grupos temáticos do GT do "INSA Hub de Inovação Chesf"				
74	O Dr. Thiago Ferreira, pesquisador bolsista da área de Desertificação e Agroecologia do INSA/MCTI, realizou o minicurso sobre Microbiologia aplicada às Sementes, durante a I Semana da Biologia dos Institutos Federais e no III Simpósio da Graduação de Ciências Biológicas da UFCG – CSTR.	02/09/2021	Online	100	PB, RN, PE, BA, SE, CE, MA, MG, AL e PI
75	Encontro Nacional de Mudanças Climáticas e Processos de Desertificação nos biomas do Brasil	14 a 17/09/2021	Online	-	PB, RN, PE, BA, SE, CE, MA, MG, AL e PI
76	O pesquisador bolsista da área de Desertificação e Agroecologia do Instituto Nacional do Semiárido (INSA/MCTI), Dr. Thiago Ferreira, ministrou um minicurso sobre Produção de sementes florestais, durante o 18º Congresso Nacional do Meio Ambiente - Poços de Caldas.	23/09/2021	Online	-	-
77	O Instituto Nacional do Semiárido (INSA/MCTI) apoia o programa Campo Digital 2021, programa que foca na digitalização da agropecuária nacional.	17/10/2021	Online	-	-
78	I SEMINÁRIO da Rede RGA-NE. O Instituto Nacional do Semiárido (INSA/MCTI) é parceiro do evento, tendo o pesquisador Severino Guilherme como membro da Comissão Organizadora e o pesquisador Geovergue Medeiros como palestrante.	24 a 26/10/2021	Online	-	-
79	Energy Connection Summit 2021	19/10/2021	Online	-	-
80	Dra Mônica Tejo participou como jurada no startup weekend com a temática de energia. O INSA/MCTI colocando o semiárido em foco no ecossistema de energia do Brasil	15 a 17/10/2021	Online	-	-

ADMINISTRATIVOS - FINANCEIROS**8.10. IEO - Índice de Execução Orçamentária**

Execução orçamentária do INSA.

Fórmula do indicador: $IEO = (VOE / OCCe) \times 100$

VOE = Somatório das dotações de custeio e capital provenientes do Tesouro Nacional efetivamente empenhados.

OCCe = Limite de empenho do orçamento autorizado.

Unidade: índice percentual, com duas casas decimais.

$$IEO = (VOE/OCCe) \times 100 = (5.480.008,34/5.522.117,00) \times 100 = 0,9924$$

$$IEO = 99,24\%$$

Comprovação:

LOA	LOA + Créditos	Valores efetivamente empenhados
R\$ 4.292.117,00	R\$ 5.522,117,00	R\$ 5.480.008,34

RECURSOS HUMANOS**8.11. ISCAP - Índice de Servidores Capacitados no Período**

Capacitação de servidores.

Fórmula: $ISCAP = (\text{Número de Servidores Capacitados} / \text{Total de servidores}) \times 100$

Unidade: índice percentual, sem casas decimais (vedado "arredondamento").

$$\text{ISCAP} = (31/31) \times 100 = 100$$

$$\text{ISCAP} = 100$$

Comprovação:

Lista de servidores		Cargo	Observações (situação em 2021)
1	Aldrin Martin Pérez Marin	Tecnologista	Ativo
2	Alexandre Pereira de Bakker	Pesquisador	Ativo
3	Andreia Ponciano de Moraes Jofily	Tecnologista	Ativo
4	Basilio Marinho de Lira	Empregado Público	Ativo
5	Carlos Ticiano Coutinho Ramos	Técnico em C&T	Ativo
6	Cláudia Mara Baldim Ribeiro	Assistente em C&T	Ativo
7	Edna Alves da Silva	Empregado Público	Ativo
8	Elvandy Gonçalves Chaves	Empregado Público	Ativo
9	Emmanuel Moreira Pereira	Coordenador de Pesquisa	Ativo
10	Everaldo Gomes da Silva	Analista em C&T	Ativo
11	Fabiane Rabelo da Costa Batista	Pesquisador	Ativo
12	Felipe Ataíde de Albuquerque	Assistente em C&T	Ativo
13	Geovergue Rodrigues de Medeiros	Tecnologista	Ativo
14	Giuseppe Roncali de Meneses Paiva	Assistente em C&T	Ativo
15	Inesca Cristina Malaquias Pereira	Auxiliar em C&T	Ativo
16	Izidoro Pereira da Silva Júnior	Assistente em C&T	Ativo
17	João Bosco dos Santos	Assistente em C&T	Ativo
18	José Rafael Ayres da Motta	Analista em C&T	Ativo
19	Jucilene Silva Araújo	Tecnologista	Ativo
20	Luiz Antônio Flor da Silva	Empregado Público	Ativo
21	Maria Amazile Vieira Barbosa	Assistente em C&T	Ativo
22	Maria do Carmo Freire Soares	Assistente em C&T	Ativo
23	Maristela de Fátima Simplicio de Santana	Tecnologista	Ativo
24	Mônica Tejo Cavalcanti	Diretora	Ativo
25	Paulo Luciano da Silva Santos	Técnico em C&T	Ativo
26	Renato Avelino da Cunha	Empregado Público	Ativo
27	Ricardo da Cunha Correia Lima	Tecnologista	Ativo
28	Roberto Cavalcanti	Empregado Público	Ativo
29	Rodeildo Clemente de Azevedo Lima	Técnico em C&T	Ativo
30	Rodrigo Soares Barreto	Técnico em C&T	Ativo
31	Sara Ranulce de Medeiros	Assistente em C&T	Ativo

Curso/ Evento	Servidores capacitados	Carga horária	Local da realização	Recursos Orçamentários Investidos (R\$)
Nivelamento em Propriedade Intelectual (INPI)	1 - Fabiane R. C. Batista 2 - Ricardo da C. C. Lima	20h	EAD	Sem ônus
Programa de Consultoria em Desenvolvimento Humano - Academia de Mudanças (5 encontros - Instituto Marcos Tito)	1 - Aldrin M. Pérez Marin 2 - Alexandre P. de Bakker 3 - Andreia P. de M. Jofily 4 - Carlos Ticiano C. Ramos 5 - Cláudia Mara B. Ribeiro 6 - Everaldo G. da Silva 7 - Fabiane R. C. Batista 8 - Felipe Ataíde de A. 9 - Geovergue R. de Medeiros 10 - Giuseppe R. de M. Paiva 11 - Inesca C. M. Pereira 12 - Izidoro P. da S. Júnior 13 - José Rafael A. da Motta 14 - Jucilene Silva Araújo 15 - Maria A. Vieira Barbosa 16 - Maria do Carmo F. Soares 17 - Maristela F. S. de Santana 18 - Paulo Luciano da Santos 19 - Ricardo da C. C. Lima 20 - Rodeildo C. de A. Lima 21 - Rodrigo Soares Barreto 22 - Sara R. de Medeiros 23 - Basilio Marinho de Lira 24 - Edna Alves da Silva 25 - Elvandy G. Chaves 26 - Luiz A. Flor da Silva 27 - Renato A. da Cunha 28 - Roberto Cavalcanti 29 - Mônica Tejo Cavalcanti 30 - Emmanuel M. Pereira	56h	INSA (Híbrido - Presencial e Online)	103.000,00
Introdução à Lei Brasileira de Proteção de Dados Pessoais (Turma set/21) (ENAP)	1 - Aldrin M. Pérez Marin 2 - Alexandre P. de Bakker 3 - Andreia P. de M. Jofily 4 - Carlos Ticiano C. Ramos 5 - Edna Alves da Silva 6 - Elvandy G. Chaves 7 - Emmanuel M. Pereira 8 - Everaldo G. da Silva 9 - Fabiane R. da C. Batista 10 - Felipe Ataíde de Albuquerque 11 - Geovergue R. de Medeiros 12 - Giuseppe R. de M. Paiva 13 - Inesca C. M. Pereira 14 - Izidoro P. da S. Júnior 15 - Jucilene Silva Araújo 16 - Luiz Antônio F. da Silva	10h	EAD	Sem ônus

	17 - Maria do Carmo F. Soares 18 - Mônica Tejo Cavalcanti 19 - Paulo Luciano da S. Santos 20 - Renato A. da Cunha 21 - Ricardo da C. C. Lima 22 - Roberto Cavalcanti 23 - Rodeildo C. de A. Lima 24 - Rodrigo Soares Barreto 25 - Sara R. de Medeiros			
Oficina de modelagem de projetos (Anderson Soares Furtado Oliveira)	1 - Fabiane R. C. Batista	8h	Online	Sem ônus
Deveres e responsabilidades adm dos agentes públicos (Corregedora Aline Cavalcante dos Reis Silva - MCTI)	1 - Carlos Ticiano C. Ramos 2 - Edna Alves da Silva 3 - Emmanuel M. Pereira 4 - Fabiane R. C. Batista 5 - João Bosco dos Santos 6 - Maria do Carmo F. Soares 7 - Maristela Fátima S. de Santana 8 - Mônica Tejo Cavalcanti 9 - Paulo Luciano da Silva Santos 10 - Renato A. da Cunha 11 - Roberto Cavalcanti 12 - Rodeildo C. de A. Lima 13 - Ricardo da C. C. Lima	8h	INSA (Híbrido - Presencial e Online)	Sem ônus
Elaboração de Indicadores de Desempenho Institucional	1 - Basilio Marinho de Lira	28h	Remoto	Sem ônus
Formação Profissional de Mediadores	1 - Ricardo da C. C. Lima	100h	Presencial	Sem ônus
Introdução Processual de Contratações	1 - Rodrigo Soares Barreto	16h	Remoto	Sem ônus
Introdução às Práticas Arquivísticas	1 - Edna Alves da Silva 2 - Roberto Cavalcanti	27h	Remoto	Sem ônus
Análise de Impacto Regulatório: Conceitos Fundamentais	1 - Carlos Ticiano C. Ramos 2 - Edna Alves da Silva 3 - Paulo Luciano da S. Santos 4 - Roberto Cavalcanti	10h	Remoto	Sem ônus
Formação de Agente de Contratação e Pregoeiro. Operacionalidades no Sistema Comprasnet (Atualizado pelo Decreto 10.024/19, Nova Lei de Licitações e	1 - Sara R. de Medeiros	24h	Presencial	7.327,74

Contratos 14.133/21)				
Escutatória, Foco e Engajamento para Lideranças	1 - Ricardo da C. C. Lima	22h	Remoto	Sem ônus
Gestão, Processos e Produtos 3 módulos (ferramentas do KANBAN e SCRUM; TD; OKR)	28 servidores	80h	Presencial	49.100,00
Operacional pra o Equipamento MPAES, modelo 4200 da Agilent	1 - Maristela F. S. de Santana	40h	Híbrido (3 dias presenciais; 2 dias remoto)	30.612,30
Planilha de custos, revisão, reajuste e repactuação de contratos administrativos	1 - Basilio Marinho de Lira 2 - Carlos Ticiano C. Ramos 3 - Cláudia Mara B. Ribeiro 4 - Edna Alves da Silva 5 - Elvandy G. Chaves 6 - Everaldo G. da Silva 7 - Felipe Ataíde de Albuquerque 8 - Inesca C. M. Pereira 9 - Izidoro P. da S. Júnior 10 - José Rafael A. da Motta 11 - Luiz A. Flor da Silva 12 - Maria A. Vieira Barbosa 13 - Maria do Carmo F. Soares 14 - Paulo Luciano da S. Santos 15 - Renato A. da Cunha 16 - Ricardo da C. C. Lima 17 - Roberto Cavalcanti 18 - Rodeildo C. de A. Lima 19 - Rodrigo Soares Barreto 20 - Sara R. de Medeiros	16h	Remoto	24.900,00
			Custo total:	R\$ 214.940,04

8.12. PRB - Participação Relativa de Bolsistas

Fórmula do indicador: $PRB = (NTB/NTS) \times 100$

NTB = Somatório dos bolsistas de nível superior vinculados diretamente à pesquisa científica e ao desenvolvimento com no mínimo doze meses de atuação, no ano.

NTS = Número de técnicos de nível superior vinculados diretamente à pesquisa científica e ao desenvolvimento tecnológico (Pesquisadores, Tecnologistas e Bolsistas) com no mínimo doze meses de atuação.

NTB = 51 - 4 nível médio e fundamental = 47

NTB = 47 - 8 bolsistas desligados com menos de 12 meses de atuação = 39

NTS = 39 + 6 pesquisadores = 45

Unidade: índice percentual, sem casas decimais

$$\text{PRB} = (39/45) \times 100 = 0,87 \times 100$$

$$\text{PRB} = 87\%$$

Comprovação:

	Nome do bolsista	Lotação*	Período de contratação	Modalidade PCI
1	Cristiano dos Santos Sousa	SOLOS	1	DC***
2	Érica Olandini Lambais	SOLOS	12	DC
3	Erika Socorro Alves Graciano de Vasconcelos	SOLOS	12	DB
4	Letícia Moro	SOLOS	12	DD
5	Raimundo Nonato de Araújo Neto	SOLOS	12	DD
6	Rodrigo Santana Macedo	SOLOS	12	DB
7	Afonso Gilberto Galvão	DESERT	12	DD
8	Alysson Gomes de Lima	DESERT	12	DC
9	Eulália dos Santos Oliveira	DESERT	12	DD
10	Maria Gilvanir Cícera de Souza	DESERT	12	DD
11	Maria José da Costa	DESERT	12	DD
12	Rafaela da Silva Alves	DESERT	12	DD
13	Thiago Costa Ferreira	DESERT	12	DC
14	Carlos Alberto Lins Cassimiro	BIOD	12	DD
15	Daniel Oliveira Jordão do Amaral	BIOD	12	DB
16	Daniel Rodrigo Cavalcante de Araujo	BIOD	12	DB
17	Juliana Gomes Freitas	BIOD	12	DC
18	Pollyana Karla da Silva	BIOD	3	DB**
19	Vanessa Gabrielle Nobrega Gomes	BIOD	12	DB
20	Carlos Trajano da Silva	PANIM	12	DE***
21	George Vieira do Nascimento	PANIM	12	DD

22	José Henrique Souza Costa	PANIM	12	DC
23	Marilene Nascimento Melo	PANIM	7	DB**
24	Neila Lidiany Ribeiro	PANIM	12	DB
25	Romildo da Silva Neves	PANIM	12	DC
26	Severino Guilherme Caetano	PANIM	12	DD
27	Elder Cunha de Lira	PVEG	12	DC
28	Evaldo dos Santos Félix	PVEG	12	DC
29	Jaqueline de Araújo Oliveira Machado	PVEG	12	DD
30	José Thyago Aires Souza	PVEG	12	DC
31	Luiz Rodrigues de Araújo Neto	PVEG	12	DF***
32	Patrícia Gomes Dantas	PVEG	12	DF***
33	Rita de Cássia Alves	PVEG	12	DB
34	Tarcísio José de Oliveira Filho	PVEG	12	DE***
35	Aline Gama de Almeida	GINFPOP	8	DB**
36	Cícero Fidelis da Silva Neto	GINFPOP	12	DC
37	Daiana Caroline Refati	GINFPOP	12	DC
38	Felipe Franco Duarte Lavorato	GINFPOP	4	DD**
39	Glauber Gomes de Almeida Castro	GINFPOP	12	DD
40	Rafaelle Amorim Monteiro Xavier	GINFPOP	7	DD**
41	Renally Amorim Cavalcante	GINFPOP	12	DD
42	Samir Silva de Medeiros	GINFPOP	3	DD**
43	Emanoel Lima Martins	RECHD	12	DB
44	Francisco de Oliveira Mesquita	RECHID	12	DB
45	George Rodrigues Lambais	RECHID	5	DA**
46	Gleydson Kleyton Moura Nery	RECHID	12	DC
47	Janiele França Nery	RECHID	12	DB
48	João Paulo de Oliveira Simões	RECHID	12	DD
49	Mateus Cunha Mayer	RECHID	12	DC
50	Rodrigo de Andrade Barbosa	RECHID	12	DC
51	Wilza da Silva Lopes	RECHID	12	DB

* DESERT – Desertificação; SOLOS – Solos e Mineralogia; BIOD – Biodiversidade Vegetal; PANIM – Produção Animal; PVEG – Produção Vegetal; RECHID – Recursos Hídricos; GINFPOP - Gestão da Informação e Popularização da Ciência.

** Bolsistas desconsiderados pelo tempo de atuação ser menor que 12 meses no ano de 2021, e não contabilizam para o indicador.

***Bolsas PCI nível médio (DE) ou fundamental (DF) não contabilizam para indicador.

8.13. PRPT - Participação Relativa de Pessoal Terceirizado

Participação de terceirizados no quadro do INSA.

Fórmula: $PRPT = (NPT/NTS) \times 100$

NPT = Somatório do pessoal terceirizado, no ano.

NTS = Número total de servidores de gestão em todas as carreiras, no ano.

Unidade: índice percentual, sem casas decimais.

$$PRPT = (17+62+1+1/31) \times 100 = (81/31) \times 100 = 261\%$$

$$PRPT = 261\%$$

Comprovação:

5S - Segurança de Valores Eireli CNPJ: 17.310.402/0001-95 - Processo nº 01201.000617/2018-69			
Nome do terceirizado		Função	Período da contratação
1	Ademar do Nascimento *	Vigilante	15/10/2018 - atual
2	Allysson Carlos de Jesus Silva	Vigilante	16/10/2018 - atual
3	Edson Farias Rocha	Vigilante	09/06/2020 - atual
4	Gustavo da Costa Alexandre	Vigilante	15/10/2018 - atual
5	Jeferson Alves da Silva	Vigilante	23/12/2019 - atual
6	Jhonat Freire Diniz	Vigilante	02/01/2021 - atual
7	José Alberto da Silva	Vigilante	25/12/2020 - atual
8	Lúcio Flávio da Silva Barbosa	Vigilante	01/03/2021 - atual
9	Marcelo Nascimento da Silva	Vigilante	15/10/2018 - atual
10	Márcio Barbosa Marinho	Vigilante	14/10/2018 - atual
11	Ogaciano Amaral Herculano	Vigilante	08/02/2020 - atual
12	Patrício Duarte Rafael	Vigilante	16/10/2018 - atual
13	Pedro Alexandre Morais Bezerra	Vigilante	14/10/2018 - atual
14	Renato Barbosa de Araújo	Vigilante	14/10/2018 - atual
15	Vagner Luiz da Silva	Vigilante	15/10/2018 - atual
16	Wagner Goncalves da Silva	Vigilante	14/10/2018 - atual

17	Wallace Bruno Alves Rodrigues	Vigilante	25/01/2020 - atual
----	-------------------------------	-----------	--------------------

*Remanejado para outro posto da empresa, sendo substituído pelo vigilante Wallace Bruno Alves Rodrigues.

Maranata - Prestadora de Serviços e Construções Ltda CNPJ: 03.325.436/0001-49 - Processo nº 01201.000617/2018-69			
	Nome do terceirizado	Função	Período da contratação
1	Adeildo Paulino de Sousa	Motorista	03/08/2019 - atual
2	Ailsa Araújo de Castro	Aux. de Serviços Gerais	02/05/2019 - atual
3	Aline Marinho Chagas	Supervisor Administrativo	03/04/2020 - atual
4	Ana Paula P. Medeiros *	Auxiliar de Laboratório	20/10/2020 - licença maternidade
5	Antônio de Pádua B. de Araújo	Técnico em Manutenção Predial	21/12/2020 a 01/08/2021
6	Arthur Matheus Macedo Tavares	Assist. Operacional Adm. Nível I	04/05/2020 a 31/12/2021
7	Cégio Marcos Soares da Silva	Técnico em Manutenção Predial	02/08/2021 - atual
8	Cícero Romão da Silva	Trabalhador Agropecuário	02/05/2019 a 27/12/2021
9	Cícero Romero de Lima Barros	Motorista	11/05/2020 - atual
10	Claudemir Dos Santos	Aux. de Serviços Gerais	02/05/2019 - atual
11	Edílson Valdevino Soares	Técnico em Manutenção Predial	02/05/2019 - atual
12	Edimundo José Braga Brandão	Trabalhador Agropecuário	11/02/2020 - atual
13	Edinalda Ferreira Gomes	Recepcionista	02/05/2019 - atual
14	Edson Ramos Silva	Trabalhador Agropecuário	02/05/2019 - atual
15	Elizeu Roseno da Silva	Motorista	30/09/2021 - 30/12/2021
16	Francisco Iury Sarmiento da Silva	Assist. Operacional Adm. Nível I	01/06/2021 - atual
17	Gabriel Pinheiro de Farias Ayres	Assist. Operacional Adm. Nível II	03/02/2021- 07/07/2021
18	Genilson Ferreira	Trabalhador Agropecuário	02/05/2019 - atual
19	Irenaldo Paz Maciel	Trabalhador Agropecuário	23/11/2020 - atual
20	Ivone da Costa Silva	Aux. de Serviços Gerais	01/02/2007 - atual
21	João Pedro Cavalcante dos Anjos	Trabalhador Agropecuário	02/05/2019 - atual
22	José Bezerra de Araújo	Trabalhador Agropecuário	02/05/2019 - atual
23	José Carlos da Silva	Trabalhador Agropecuário	02/05/2019 - atual
24	José Flávio de Araújo	Trabalhador Agropecuário	13/07/2020 - atual
25	José Oliveira Antão Neto	Trabalhador Agropecuário	30/10/2020 - 05/06/2021
26	José Ronaldo Barbosa Araújo	Trabalhador Agropecuário	20/10/2020 - atual

27	José Vandecélio Guedes da Silva	Motorista	02/05/2019 - atual
28	Josivaldo Pereira Jorge	Porteiro	02/05/2019 - atual
29	Judith Cristina Silva Pereira	Supervisor Administrativo	19/05/2021 - 14/09/2021
30	Júlia Tavares de Souza	Auxiliar de Laboratório	02/05/2019 - atual
31	Karina Araújo Silva	Assist. Operacional Adm. Nível I	04/05/2020 - 18/08/2021
32	Karinne Érika Pontes Nogueira	Assist. Operacional Adm. Nível II	19/02/2021 - 07/08/2021
33	Layana Vanessa da S. Nascimento	Assist. Operacional Adm. Nível II	02/05/2019 - atual
34	Luciano de Sousa	Motorista/Tratorista	02/05/2019 - atual
35	Marcelino Silva	Trabalhador Agropecuário	02/05/2019 - atual
36	Marconi de Lemos	Trabalhador Agropecuário	09/07/2020 - atual
37	Margareth Guimarães de Lima	Assist. Operacional Adm. Nível I	02/05/2019 - atual
38	Maria das Graças dos S. Almeida	Aux. de Serviços Gerais	01/12/2021
39	Maria de Fátima Silva	Assist. Operacional Adm. Nível I	16/09/2021 - atual
40	Maria de Fátima da Silva Soares	Assist. Operacional Adm. Nível I	05/02/2019 - atual
41	Maria do Socorro Pereira Sobrinho	Aux. de Serviços Gerais	05/02/2019 - atual
42	Maysa Lílian de Araújo Castro	Aux. de Serviços Gerais	05/02/2019 - atual
43	Monyse Sayonara Araújo	Assist. Operacional Adm. Nível I	02/05/2019 - atual
44	Rafaela de Sousa Nobre	Assist. Operacional Adm. Nível I	04/03/2020 - atual
45	Reginaldo Silva Nunes	Trabalhador Agropecuário	05/02/2019 - atual
46	Renato Pereira da Silva	Trabalhador Agropecuário	06/06/2021 - atual
47	Rinaldo Luciano Araújo de Melo	Aux. de Serviços Gerais	05/02/2019 - atual
48	Rivaldo dos Santos Ramos	Trabalhador Agropecuário	05/02/2019 - atual
49	Roseildo Teles de Sousa	Trabalhador Agropecuário	05/02/2019 - atual
50	Sebastiana Clementino da Silva	Cozinheira	05/02/2019 - atual
51	Sérgio José Barbosa	Técnico em Manutenção Predial	05/02/2019 - atual
52	Shirleyne Cavalcanti Barros	Assist. Operacional Adm. Nível I	05/04/2020 - atual
53	Silvânia Gomes de Santana	Auxiliar de Laboratório	10/20/2020 - atual
54	Silvânia Martim Cruz	Auxiliar de Laboratório	08/11/2021
55	Thiago Henriques de Lima	Aux. de Serviços Gerais	05/02/2019 - atual
56	Válbia de Souza Porto	Auxiliar de Laboratório	03/10/2020 - atual
57	Valdir Cabral Costa	Trabalhador Agropecuário	05/02/2019 - atual
58	Valdírio Alexandre G. Segundo	Assist. Operacional Adm. Nível I	04/05/2020 - 15/01/2021

59	Vandilson Ferreira de Lima	Porteiro	05/02/2019 - atual
60	Vitória Maria Cândido da Silva **	Aux. de Serviços Gerais	05/02/2019 - afastada
61	Walkemberg dos Santos	Técnico em Manutenção Predial	02/05/2019 - 09/02/2021
62	Wedsley Oliveira de Melo	Assist. Operacional Adm. Nível I	02/05/2019 - 03/06/2021

* Encontra-se afastada em licença maternidade, substituída por Silvânia Martim Cruz.

** Encontra-se afastada por estar gestante, substituída por Maria das Graças dos Santos Almeida.

Campina Tec Serviços e Soluções em Informática LTDA CNPJ: 10.776.245/0001-69 - N° do contrato: 06/2016			
Nome do terceirizado		Função	Período da contratação
1	Orlando Araújo de Lima Filho	Analista Sênior	27/07/2020 a 27/08/2021

Techcom Tecnologia e Informatica Eireli CNPJ: 03.399.966/0001-31 - N° do contrato: 04/2019			
Nome do terceirizado		Função	Período da contratação
1	Kiwsley Freire Costa	Auxiliar Técnico de Manutenção de Computadores	01/01/2020 a 15/05/2021

8.14. IEPCI - Índice de Execução dos Recursos PCI

Percentual de recursos PCI executados em relação aos recursos PCI aportados.

Fórmula: IEPCI = (Valor dos recursos PCI executados no ano / valores dos recursos PCI aportados no ano) x 100

Unidade: índice percentual, sem casas decimais.

$$\text{IEPCI} = [(262.340,00 + 252.720,00 + 237.120,00 + 250.920,00 + 331.760,00 + 252.200,00 + 223.080,00) / 2.040.300,00] \times 100 = (1.810.140,00 / 2.040.300,00) \times 100 =$$

IEPCI = 89%

Comprovação:

Nome do bolsista	Lotação*	Nº meses em 2021	Modalidade PCI	Valor total
Cristiano dos Santos Sousa	SOLOS	01	DC**	3.380,00
Érica Olandini Lambais	SOLOS	12	DC	40.560,00
Erika Socorro A. G. Vasconcelos	SOLOS	12	DB	49.920,00
Francisco de Oliveira Mesquita	SOLOS	12	DB	49.920,00
Letícia Moro	SOLOS	12	DD	34.320,00
Raimundo Nonato de Araújo Neto	SOLOS	12	DD	34.320,00
Rodrigo Santana Macedo	SOLOS	12	DB	49.920,00
			Total:	262.340,00

Afonso Gilberto Galvão	DESERT	12	DD	34.320,00
Alysson Gomes de Lima	DESERT	12	DC	40.560,00
Eulália dos Santos Oliveira	DESERT	12	DD	34.320,00
Maria Gilvanir Cícera de Souza	DESERT	12	DD	34.320,00
Maria José da Costa	DESERT	12	DD	34.320,00
Rafaela da Silva Alves	DESERT	12	DD	34.320,00
Thiago Costa Ferreira	DESERT	12	DC	40.560,00
			Total:	252.720,00

Carlos Alberto Lins Cassimiro	BIOD	12	DD	34.320,00
Daniel Oliveira Jordão do Amaral	BIOD	12	DB	49.920,00
Daniel Rodrigo C. de Araujo	BIOD	12	DB	49.920,00
Juliana Gomes Freitas	BIOD	12	DC	40.560,00
Pollyana Karla da Silva	BIOD	03	DB**	12.480,00
Vanessa Gabrielle N. Gomes	BIOD	12	DB	49.920,00
			Total:	237.120,00

Elder Cunha de Lira	PVEG	12	DC	40.560,00
Evaldo dos Santos Felix	PVEG	12	DC	40.560,00
Jaqueline de Araújo Oliveira	PVEG	12	DD	34.320,00
José Thyago Aires Souza	PVEG	12	DC	40.560,00
Luiz Rodrigues de Araújo	PVEG	12	DF***	10.800,00
Patricia Gomes Dantas	PVEG	12	DF***	10.800,00
Rita de Cássia Alves	PVEG	12	DB	49.920,00
Tarcisio Jose de Oliveira Filho	PVEG	12	DE***	23.400,00
			Total:	250.920,00

Emanoel Lima Martins	RECHID	12	DB	49.920,00
George Rodrigues Lambais	RECHID	05	DA**	26.000,00
Gleydson Kleyton Moura Nery	RECHID	12	DC	40.560,00

Janiele França Nery	RECHID	12	DB	49.920,00
João Paulo de Oliveira Simões	RECHID	12	DD	34.320,00
Mateus Cunha Mayer	RECHID	12	DC	40.560,00
Rodrigo de Andrade Barbosa	RECHID	12	DC	40.560,00
Wilza da Silva Lopes	RECHID	12	DB	49.920,00
Total:				331.760,00

Carlos Trajano da Silva	PANIM	12	DE	23.400,00
George Vieira Nascimento	PANIM	12	DD	34.320,00
José Henrique Souza Costa	PANIM	12	DC	40.560,00
Marilene Nascimento Melo	PANIM	7	DB**	29.120,00
Neila Lidiany Ribeiro	PANIM	12	DB	49.920,00
Romildo da Silva Neves	PANIM	12	DC	40.560,00
Severino Guilherme Caetano	PANIM	12	DD	34.320,00
Total:				252.200,00

Aline Gama Almeida	GINFPOP	08	DB**	33.280,00
Cícero Fidelis da Silva Neto	GINFPOP	12	DC	40.560,00
Daiana Caroline Refati	GINFPOP	12	DC	40.560,00
Felipe Franco Duarte Lavorato	GINFPOP	4	DD**	11.440,00
Glauber Gomes de A. Castro	GINFPOP	12	DD	34.320,00
Rafaelle Amorim M. Xavier	GINFPOP	7	DD**	20.020,00
Renally Amorim Cavalcante	GINFPOP	12	DD	34.320,00
Samir Silva de Medeiros	GINFPOP	03	DD	8.580,00
Total:				223.080,00

* DESERT – Desertificação; SOLOS – Solos e Mineralogia; BIOD – Biodiversidade Vegetal; PANIM – Produção Animal; PVEG –Produção Vegetal; RECHID – Recursos Hídricos; GINFPOP - Gestão da Informação e Popularização da Ciência.

** Bolsistas com menos de 12 meses no INSA.

***Bolsas PCI nível médio (DE) ou fundamental (DF) não contabilizam para este indicador.

COMUNICAÇÃO

8.15. ICVI - Índice de Comunicação e Visibilidade Institucional

Comunicação e visibilidade institucional.

Fórmula: $ICVI = (NE + NME + NEP)$

NE = N° de exposições permanentes, temporárias e itinerantes criadas e com recursos para sua montagem garantidos.

NME = N° de matérias divulgadas em emissoras de TV, rádios, jornais e portais de notícias relacionadas ao INSA.

NEP = N° de Estados do Semiárido brasileiro (SAB) onde houve circulação da matéria/informe.

Unidade: número absoluto.

$$\text{ICVI} = (4+284+10) = 298$$

$$\text{ICVI} = 298$$

Comprovação:

Exposição criada ou matéria divulgada		Meio de divulgação	N° de acessos/ visualizações	N° de Estados do SAB alcançados
1	Cactário Guimarães Duque	Exposição permanente Sede/INSA	44	PB, PE, BA, CE, RN, SE, MG, PI, AL e MA (10)
2	Coleção Científica	Exposição permanente Estação Experimental/ INSA	44	PB, PE, BA, CE, RN, SE, MG, PI, AL e MA (10)
3	Sistemas de tratamento de esgoto da Sede e da Estação Experimental	Exposição permanente	31	PB, PE, BA, CE, RN, SE, MG, PI, AL e MA (10)
4	Sistema de aproveitamento de água de chuva da Sede da Estação Experimental	Exposição permanente	31	PB, PE, BA, CE, RN, SE, MG, PI, AL e MA (10)
5	Programa Prosa Rural “Importância dos cactos”	Rádio Morada do Sol, 105.9, Patos	-	PB (1)
6	Programa Atitude “Dia Mundial do Meio Ambiente: Conhecendo e preservando a nossa biodiversidade”	Rádio Marquesa, 87.9, Caiçara	-	PB (1)
7	Quadro Meio Ambiente “Como os lagartos podem ser importantes para os cactos que estão ameaçados de extinção”	Rádio CBN, 101.7, João Pessoa	-	PB (1)
8	Caderno Diversidade, pág 20 “A relação harmônica entre um cacto e um lagarto”	Jornal A União, João Pessoa	-	PB (1)
9	Estande virtual do INSA no PALMATECH, organizado pela EPAMIG	Online/ Temporária	-	PB, PE, BA, CE, RN, SE, MG, PI, AL e MA (10)
10	Matéria sobre o Cultivo do Umbu Gigante	TV Itararé	-	PB (1)
11	Entrevista da pesquisadora Daiana Refati sobre o atual processo de	Mapear Podcast / Spotify	-	PB, PE, BA, CE, RN, SE, MG, PI,

	desertificação no Semiárido brasileiro, abordando causas e consequências para o meio ambiente e sociedade.			AL e MA (10)
12	Entrevista concedida à Rádio Universidade Patos, pelo pesquisador da área de Solos e Mineralogia, Rodrigo Macedo, sobre os índices de degradação do solo em algumas regiões do estado da Paraíba.	Rádio Universidade Patos / Facebook	-	PB, PE, BA, CE, RN, SE, MG, PI, AL e MA (10)
13	Notícia sobre articulação de parceria entre INSA e Prefeitura de Patos (PB) para tratamento de efluentes do matadouro público municipal	Portal de Notícias Prefeitura de Patos	-	PB, PE, BA, CE, RN, SE, MG, PI, AL e MA (10)
14	Matéria sobre instalação do campo experimental do Umbu gigante no INSA	TV Itararé / Youtube	-	PB, PE, BA, CE, RN, SE, MG, PI, AL e MA (10)
15	Matéria “Pesquisa explica como e porque a vida das famílias do semiárido melhora com a construção de cisternas”	Marco Zero Conteúdo - Pernambuco	-	PE (1)
16	Ciência é Tudo apresenta as tecnologias que transformam o semiárido	TV Brasil (DF)	-	-
17	Matéria “Projetos que combatem seca com tecnologia serão testados no Nordeste”	Site Amazonas Atual (AM)	-	-
18	Plataforma compartilha projetos de energias renováveis e sustentáveis	Site Governo Federal (DF)	-	-
19	Matéria “MDR debate reaproveitamento de água no Agreste e Semiárido pernambucano”	Brasil 61 (DF)	-	-
20	Matéria “Bruno visita o INSA e mostra entusiasmo com o potencial de aprofundamento nas parcerias com o instituto”	PMCG (PB)	-	PB (1)
21	Matéria “Ufersa e Insa viabilizam parcerias voltadas para o desenvolvimento do semiárido”	Site DeFato.com (RN)	-	RN (1)
22	Matéria “Prefeitura estuda criação de Comitê Estratégico de Inteligência de Campina Grande”	PMCG (PB)	-	PB (1)
23	Matéria “III Encontro de Caprinocultores movimentará criadores de dez municípios do Curimataú”	Portal Correio PB	-	PB (1)
24	Matéria “Secretário participa de evento sobre fortalecimento da cadeia produtiva de Campina	Site Prefeitura Municipal CG	-	PB (1)

	Grande e região			
25	Matéria “Insa realiza distribuição de palma forrageira em município do RN”	Site Studio Rural (PB)	-	PB (1)
26	Matéria “Projetos que combatem seca com tecnologia terão piloto no sertão nordestino”	Folha de S. Paulo	-	-
27	Matéria “Em Frei Martinho, Prefeitura e INSA realizam dia de campo para agricultores”	Blog Educação em Foco PB	-	PB (1)
28	Matéria “Produtores rurais de Solânea ganham unidade de produção de palma forrageira”	Site Governo do Estado PB	-	PB (1)
29	Matéria “Descubra como a bibliometria tem facilitado a produção de pesquisas no semiárido!”	Sistemoteca UFCG	-	PB (1)
30	Matéria “IF Baiano faz parceria para produção de forragens irrigadas com reúso de águas residuais de esgoto tratado em Guanambi”	Site Instituto Federal Baiano	-	BA (1)
31	Matéria “Insa contribui com pesquisa sobre variabilidade genética animal, publicada no periódico científico Gene”	Site Institucional INSA/Instagram e Facebook	-	-
32	Matéria “Alunos da ECIT Arlinda Pessoa, do município de Juru (PB), criam protótipo de aplicativo para fomentar o agronegócio local”	Site Institucional INSA/Instagram e Facebook	-	-
33	“Ainda em janeiro de 2021 será lançado o RENOVA-SEMIÁRIDO”	Instagram e Facebook	-	-
34	“No dia 04/02/2021 foi realizado no município de Livramento, Cariri Ocidental da Paraíba um Minicurso sobre Cultivo e Manejo da Palma Forrageira”	Instagram e Facebook	-	-
35	“A Diretora do Insa, Mônica Tejo Cavalcanti, participou ontem, dia 09, junto ao Secretário de Estruturas Financeiras e de Projetos do MCTI, Marcelo Gomes Meirelles do Webinar Inovação Aberta para o Abastecimento de Água no Semiárido promovido pelo Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR) e FINEP.”	Instagram e Facebook	-	-
36	“Ontem, dia 22, o Município de Frei Martinho (PB) recebeu uma visita técnica dos pesquisadores do INSA	Instagram e Facebook	-	-

	(Instituto Nacional do Semiárido), Unidade de Pesquisa do MCTI”			
37	“Você faz parte de uma startup que atua no setor agropecuário? Então corre que faltam apenas 4 dias para encerrar as inscrições do Garoa Incubação Agro”	Instagram e Facebook	-	-
38	“Meio Ambiente e Semiárido” em alusão ao Dia Mundial do Meio Ambiente, que é comemorado anualmente na data de 05 de junho.”	Instagram e Facebook	-	-
39	“A Diretora do Instituto Nacional do Semiárido (INSA/MCTI), Profa. Mônica Tejo, participou na manhã desta quinta-feira (17) de mais uma etapa da estruturação de projeto em parceria com a Chesf”	Instagram e Facebook	-	-
40	“Queremos compartilhar com vocês que estamos envolvidos no Estudo do Futuro da Água orientado ao ano de 2031 no seminário. Este Estudo faz parte de um Grande Projeto que visa mapear o ecossistema da água no bioma caatinga e sistematizar ações em rede.”	Instagram e Facebook	-	-
41	“Hoje (17) comemoramos o Dia Mundial de Combate à Desertificação”	Instagram e Facebook	-	-
42	“Reunião de trabalho do Programa de Desenvolvimento da Agroindústria”	Instagram e Facebook	-	-
43	Diretora do INSA se reúne com Ministro Marcos Pontes	Instagram e Facebook	-	-
44	“Equipe do INSA visita Boqueirão”	Instagram e Facebook	-	-
45	“INSA apresenta Portfólio de Projetos ao Ministério do Desenvolvimento Regional”	Instagram e Facebook	-	-
46	“INSA participa de reunião para mapeamento da cachaça da Paraíba”	Instagram e Facebook	-	-
47	“Jornal A União publica matéria sobre Projeto “Água Atmosférica”	Instagram e Facebook	-	-
48	“INSA participa de reunião para implantação do projeto “Futuras Cientistas” na Paraíba”	Instagram e Facebook	-	-
49	“Diretora do INSA participa de reunião sobre energias renováveis em CG”	Instagram e Facebook	-	-
50	“INSA e CETENE discutem projetos	Instagram e Facebook	-	-

	na área de Recursos Hídricos"			
51	"INSA recebe pesquisadores no Observatório da Caatinga"	Instagram e Facebook	-	-
52	"INSA/MCTI e IICA articulam parceria para projetos futuros"	Instagram e Facebook	-	-
53	"INSA e MCTI conferem demonstração de ventilador pulmonar desenvolvido na Fundação PaqTcPB"	Instagram e Facebook	-	-
54	"INSA/MCTI apresenta experiência com palma forrageira ao Ministério da Agricultura"	Instagram e Facebook	-	-
55	"Diretora do INSA/MCTI acompanha visita de comitiva do MAPA à PB"	Instagram e Facebook	-	-
56	"INSA/MCTI e parceiros discutem ações de projeto com palma forrageira"	Instagram e Facebook	-	-
57	"Equipe do INSA/MCTI se reúne com Gabinete da Palma em São Fernando (RN)"	Instagram e Facebook	-	-
58	"Diretora do INSA/MCTI prestigia Lançamento do Núcleo PEIEX Paraíba"	Instagram e Facebook	-	-
59	"Espectrômetro de Massa é adquirido para o LABINSA"	Instagram e Facebook	-	-
60	"INSA/MCTI participa de reunião do Grupo de Trabalho do Planes"	Instagram e Facebook	-	-
61	"Na tarde desta quarta-feira (15), o Instituto Nacional do Semiárido (INSA/MCTI) sediou um encontro para apresentação das ações e resultados do plano Agronordeste na Paraíba."	Instagram e Facebook	-	-
62	Matéria "Nesta última quinta-feira (28), a diretora do Insa Mônica Tejo esteve presente em audiência no Tribunal de Contas do Estado da Paraíba (TCE/PB), acompanhada da coordenadora de administração, Inesca Pereira"	Site Institucional INSA	-	-
64	O artigo intitulado "A desertificação no Seridó do Rio Grande do Norte e da Paraíba: questão fundiária, pobreza rural e analfabetismo" foi publicado no dossiê "Sociedade e ambiente no Semiárido: controvérsias e abordagens"	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
65	"Segurança Forrageira e Produção Madeireira em Bases Agroecológicas" ...reunião com o	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-

	Gabinete da Palma que é constituído por representantes de associações rurais e membros do Conselho Municipal de Desenvolvimento Urbano e Rural, Sustentável e Solidário de São Fernando			
66	Matéria “A Fundação Parque Tecnológico da Paraíba e o INSA/MCTI têm oportunidade no site da Fundação: confira oportunidade de bolsa de estágio na “Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico em Melhoramento Genético e Controle de Pragas e Doenças Direcionados para o Fortalecimento da Cultura da Palma no Semiárido”	Site Institucional INSA	-	-
67	MCTI, INSA e Embaixada de Israel debatem projetos com objetivo de gerar inovações	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
68	Município de Umbuzeiro recebe mudas de umbu, gliricídia e raquetes de palma forrageira do INSA	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
69	Artigos sobre tecnologia de tratamento de esgoto no Semiárido são publicados por pesquisadores do INSA em revista especializada em saneamento básico	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
70	Projeto de Comunicação para o Semiárido da Asa Brasil: VOZES DO SEMIÁRIDO	Site Institucional INSA	-	-
71	Representantes da Prefeitura de São Fernando (RN) visitam o INSA	Site Institucional INSA	-	-
72	O INSA apresenta plano para revitalização do Açude Velho em atendimento à demanda da Prefeitura Municipal de Campina Grande (PB)	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
73	INSA e UNIVASF disponibilizam mudas para recuperação de áreas do Rio São Francisco.	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
74	Caatinga contribui para o sequestro de carbono da atmosfera, revela estudo	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
75	Você faz parte de uma startup que atua no setor agropecuário? Então corre que faltam apenas 4 dias para encerrar as inscrições do Garoa Incubação Agro#Nordeste!	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
76	O INSA tem a satisfação de	Site Institucional INSA/	-	-

	convidá-lo(a) para o lançamento do Renova Semiárido, uma plataforma digital elaborada para a divulgação de projetos com energia solar, energia eólica, biodigestores, bioágua e ecofogão na região Semiárida.	Instagram e Facebook		
77	O Laboratório de Paisagismo do Departamento de Ciências Florestais da UFPR realizará, dos dias 22 a 26 deste mês, o I Congresso Online de Manejo e Conservação das Árvores Urbanas. Na oportunidade, o pesquisador do Núcleo de Desertificação e Agroecologia do Insa, Thiago Costa Ferreira, ministrará o minicurso online: "Patologia de Árvores Urbanas"	Site Institucional INSA	-	-
78	INSA desenvolve o cultivo de pitayas como uma alternativa inovadora para o Semiárido Brasileiro.	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
79	INSA e parceiros se reúnem para tratar de projeto para fortalecimento da bovinocultura de leite	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
80	Plataforma Renova Semiárido reúne experiências com energia sustentável. Ferramenta trará subsídios para a formulação de políticas públicas, orientação adequada e soluções para produção rural.	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
81	A revista Phytotaxa especializada em publicação sobre sistemática da biodiversidade mundial, sediada em Auckland na Nova Zelândia, publicou um artigo dia 16 de março de 2021, destacando a descoberta de três novos cactos realizada pelas pesquisadoras e pesquisadores do Núcleo de Biodiversidade do Instituto Nacional do Semiárido (INSA).	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
82	No dia 10 de fevereiro de 2021, a pesquisadora Juliana Freitas do núcleo de Biodiversidade do Instituto Nacional do Semiárido participou da reunião do Field Museum of Natural History com a equipe de editoração dos guias para o Brasil, autores e aspirantes a autoria de guias de campo do país.	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-

83	Pesquisas inovadoras com o uso de Tecnologia de Priming têm sido realizadas com mais de 200 espécies da Caatinga.	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
84	BIOÁGUA: O Sistema Bioágua Familiar é uma tecnologia social de tratamento de águas e saneamento rural que possibilita gerar água para irrigação e outros usos menos nobres.	Site Institucional INSA	-	-
85	O Instituto Nacional do Semiárido (INSA), unidade de pesquisa do MCTI - Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, foi criado em 14 de abril de 2004, completando nesta quarta-feira 17 anos de fundação.	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
86	Artigo avalia a qualidade da água presente em cisternas do Semiárido	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
87	Pesquisa sobre tecnologias de sementes da Caatinga é publicada	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
88	Dia Mundial do Planeta Terra: 22 de abril	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
89	Dia Nacional da Caatinga é comemorado com ações de pesquisa e desenvolvimento	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
90	Estreia Balaio dos Saberes da Caatinga. Em comemoração ao Dia Nacional da Caatinga, a Embrapa apresenta uma série de quatro lives sobre o uso e o manejo sustentável do solo e da água do nosso bioma.	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
91	Reúso de águas residuárias do setor agrícola no Semiárido Brasileiro. Unidade de Parnamirim (PE)	Site Institucional INSA	-	-
92	“Ciência é Tudo” apresenta as tecnologias que transformam o Semiárido: participação da Diretora do INSA - Mônica Tejo Cavalcanti	Site Institucional INSA	-	-
93	O Insa está à frente da organização da 13ª edição do Congresso Mesoamericano de Investigación, em parceria com a Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH)	Site Institucional INSA	-	-
94	O conhecimento sobre a tecnologia de sementes da Caatinga foi o tema de palestra e minicursos ministrados no mês em que se comemora o Dia Nacional da Caatinga, em 28 de Abril.	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-

95	Iniciativas de pesquisadores do INSA recuperam áreas da Caatinga	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
96	OCA e ONDACBC – Dois olhos atentos e constantes sobre a dinâmica dos recursos da Caatinga	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
97	Pesquisadores revelam interação inédita entre lagarto e cacto	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
98	Artigo analisa como mudanças climáticas afetam a Caatinga	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
99	A diretora do Insa, Mônica Tejo Cavalcanti, acompanhada da Coordenadora Administrativa do Instituto, Inesca Pereira, se reuniu nesta última quarta-feira (20) com a reitora da Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Ludimilla Oliveira, e com o reitor da Universidade Federal da Paraíba, Valdiney Gouveia.	Site Institucional INSA	-	-
100	Reunião na empresa Laboremus discute parceria para ações de P&D referentes à colheitadeira da palma forrageira	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
101	Estudo revela a diversidade de Libélulas da Paraíba	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
102	A Plataforma Sabiá realizará no próximo dia 17 de junho, às 17h, o Webinar - Rota do Leite no Semiárido e o INSA é parceiro.	Site Institucional INSA	-	-
103	Tecnologia SARA: uma alternativa em potencial frente à vulnerabilidade hídrica no Semiárido	Site Institucional INSA	-	-
104	Estão abertas as inscrições de profissionais para concorrerem à seleção de bolsista, para atuação no projeto “Gestão da Inovação Tecnológica: Construindo as Bases para o Empreendedorismo Científico no Instituto Nacional do Semiárido – INSA, em parceria com a Fundação Parque Tecnológico da Paraíba – PAQTCPB.	Site Institucional INSA	-	-
105	Pesquisadora do INSA fala sobre Desertificação no Mapiar PodCast	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
106	Abertas as inscrições para o Processo Seletivo Simplificado - Edital 014/2021	Site Institucional INSA	-	-
107	INSA e Prefeitura de Patos articulam parceria para melhorar o tratamento do efluente do Matadouro Público do município	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-

108	Campo experimental de Umbu Gigante é instalado no INSA	Site Institucional INSA	-	-
109	INSA promove “Academia de Mudanças” para colaboradores	Site Institucional INSA	-	-
110	INSA apoia realização da I Olimpíada da Energia Brasileira	Site Institucional INSA	-	-
111	INSA e Diaconia promovem Oficina de Cultivo de Pitaia	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
112	INSA estrutura projeto em parceria com a Chesf	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
113	INSA e UFPB parceiros no AgroFuture Summit 2021	Site Institucional INSA	-	-
114	Oficina Canvas - Projeto INSA Hub de Inovação	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
115	INSA visita comunidades inseridas em Programa de Aceleração de Empreendimentos Rurais	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
116	INSA lança projeto NUTEA Água do Bioma Caatinga	Site Institucional INSA	-	-
117	INSA realiza assessoria técnica em municípios da Bahia beneficiados com a tecnologia SARA	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
118	Projeto Água Atmosférica – Bebendo Água do Ar	Site Institucional INSA	-	-
119	INSA lança projeto NUTEA: Água do Bioma Caatinga	Site Institucional INSA	-	-
120	INSA realiza capacitação de monitores das escolas agrícolas beneficiadas com a tecnologia SARA	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
121	Abertas inscrições para seleção de bolsistas do Projeto Água Atmosférica	Site Institucional INSA	-	-
122	Programa de Aceleração de Empreendimentos Rurais atende cidades em Pernambuco	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
123	Dia Mundial do Meio Ambiente: Pesquisador do INSA fala sobre o processo de Desertificação	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
124	INSA convida embaixadores para o Núcleo de Águas do Bioma Caatinga	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
125	Estão abertas até o dia 09 de julho as inscrições para profissionais interessados em participar da Seleção de Bolsistas do Projeto Água Atmosférica - MCTI.	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
126	Pesquisadores do INSA publicam artigo sobre a relação entre solos e	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-

	degradação no Semiárido brasileiro			
127	Diretora do INSA tem agenda estratégica na SUDENE	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
128	INSA e Espaço Ciência promovem oficina "InSetivando a Ciência"	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
129	Abertas as inscrições para a oficina "InSetivando a Ciência" - Português (Brasil)	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
130	INSA apresenta ações ao Observatório da Indústria - FIEC	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
131	INSA confirma palestras no I Simpósio Paraibano da Agricultura Familiar no Semiárido	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
132	Artigo registra frugivoria por lagarto em espécie de cacto na Caatinga paraibana	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
133	Ferramenta de gestão de dados e informações tem sido usada em pesquisas no INSA	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
134	Entendendo sobre Desertificação: Conceitos, características, causas, consequências e soluções	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
135	Editais de Seleção Pública de Fornecedores - N° 002/2021	Site Institucional INSA	-	-
136	INSA inicia visitas do Programa Água Doce	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
137	Artigo descreve o desenvolvimento de plântulas de palma forrageira oriundas da técnica de fracionamento de cladódio	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
138	Artigo investiga os efeitos da desertificação nos fluxos de água e carbono no Semiárido	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
139	INSA lança os Boletins Informativos dos meses de abril e maio	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
140	Prorrogadas inscrições para seleção de bolsistas do Projeto Água Atmosférica	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
141	"comunicado - Visita técnica"	Site Institucional INSA	-	-
142	Alternativas apropriadas para a criação de galinha caipira no Semiárido	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
143	Pesquisa do INSA contribui para os indicadores reprodutivos de vacas da raça Curraleiro Pé-Duro	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
144	Comitiva do INSA visita o CETENE	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
145	Diretora do INSA participa do 1º Fórum de Desenvolvimento e	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-

	Empreendedorismo			
146	73ª edição da Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) será realizada virtualmente neste domingo	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
147	Vem aí o Simpósio do Núcleo de Estudos das Paisagens Semiáridas Tropicais	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
148	INSA e universidades públicas lançam estudo sobre a relação solo, relevo e vegetação	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
149	INSA e UFCG desenvolvem estudos sobre a Palma Forrageira	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
150	Avanços da Agroindústria no foco de novo núcleo do INSA	Site Institucional INSA	-	-
151	Reta Final: Falta pouco para o início dos trabalhos do NUTEA	Site Institucional INSA	-	-
152	Insa lança o Boletim Informativo do mês de junho de 2021	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
153	Saiu a programação do “Casa de Farinha”	Site Institucional INSA	-	-
154	UFC realizará V Simpósio Brasileiro de Recursos Naturais no Semiárido	Site Institucional INSA	-	-
155	INSA e PATAC desenvolvem estudo sobre o reúso agrícola de esgoto	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
156	INSA inicia estudo socioambiental com agricultores familiares de Boqueirão	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
157	Participe da consulta “Projeto de Nação”	Site Institucional INSA	-	-
158	Quarta, 28 de julho, começa o “Casa de Farinha”	Site Institucional INSA	-	-
159	INSA realiza capacitação de Programa de Aceleração de Empreendimentos Rurais	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
160	Próxima live do Projeto Casa de Farinha debaterá sobre Segurança Alimentar e Nutricional no Semiárido	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
161	SEAFDS lança Edital para seleção de entidades executoras de projetos relacionados à criação de animais de raças nativas	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
162	INSA busca parcerias estratégicas no setor de Inovação	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
163	Parceria entre INSA/MCTI e Phytotec Tecnologia Ltda gera	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-

	bioprodutos vegetais			
164	Aberta nova seleção de bolsistas para o Projeto Água Atmosférica em AL e CE	Site Institucional INSA	-	-
165	Evento com autoridades do MCTI abre oficialmente o Projeto NUTEA	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
166	INSA/MCTI divulga o Boletim Informativo do mês de julho	Site Institucional INSA	-	-
167	Marcado próximo webinar do 2º Ciclo de Debates de Produção Animal do INSA/MCTI	Site Institucional INSA	-	-
168	Próxima quarta também teremos Casa de Farinha!	Site Institucional INSA	-	-
169	Mudança no Casa de Farinha!	Site Institucional INSA	-	-
170	INSA/MCTI divulga chamada de seleção para bolsista PCI-DF	Site Institucional INSA	-	-
171	Na Áustria, Ministro Marcos Pontes cita Escritório de Projetos do INSA/MCTI	Site Institucional INSA	-	-
172	Pesquisador do INSA/MCTI realizou capacitações sobre tecnologia de sementes	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
173	Diretora do INSA/MCTI recebe vereador Waldeney Santana	Site Institucional INSA	-	-
174	A (in)segurança alimentar, hídrica e energética dos pescadores do Rio São Francisco é tema de capítulo de livro	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
175	Casa de Farinha é toda quarta de agosto e dia 18 tem, vamos?	Site Institucional INSA	-	-
176	Projeto do INSA/MCTI de reúso de águas residuárias implantado em Sergipe	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
177	INSA/MCTI divulga nova seleção para Bolsista PCI	Site Institucional INSA	-	-
178	Inscreva-se para o terceiro webinar do 2º Ciclo Virtual de Debates de Produção Animal do INSA/MCTI	Site Institucional INSA	-	-
179	Vaga para Designer do Projeto NUTEA	Site Institucional INSA	-	-
180	Errata - Chamada Pública 2021.2	Site Institucional INSA	-	-
181	Empreendimentos participam de nova capacitação do Programa de Aceleração - PAC	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
182	Programa de Capacitação Institucional 2021/1	Site Institucional INSA	-	-
183	Ação conjunta entre INSA/MCTI e UFPB reúne pesquisadores para avaliação e classificação de solos	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-

	sob palma forrageira na Estação Experimental Ignácio Salcedo			
184	INSA/MCTI lança manual de produção de mudas de palma forrageira	Site Institucional INSA/Instagram e Facebook	-	-
185	“Cactáceas na alimentação” na próxima Casa de Farinha	Site Institucional INSA/Instagram e Facebook	-	-
186	INSA/MCTI implanta mais uma Unidade de Reúso para produção de forragens, desta vez no estado da Bahia	Site Institucional INSA/Instagram e Facebook	-	-
187	Pesquisa bibliométrica sobre Pitaya é tema de artigo	Site Institucional INSA/Instagram e Facebook	-	-
188	INSA/MCTI entrega raquetes-sementes de palma forrageira resistente à Cochonilha-do-Carmim	Site Institucional INSA/Instagram e Facebook	-	-
189	Aproveitamento das águas pluviais no INSA	Site Institucional INSA/Instagram e Facebook	-	-
190	Melhoramento para raças localmente adaptadas é o 4º. Tema do II Ciclo de Debates, do dia 09	Site Institucional INSA/Instagram e Facebook	-	-
191	Ministro Marcos Pontes apoia e parabeniza trabalho do INSA/MCTI com o NUTEA	Site Institucional INSA	-	-
192	Iniciado treinamento dos bolsistas do Programa Água Atmosférica	Site Institucional INSA/Instagram e Facebook	-	-
193	Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da UEPB conta com parceria do INSA/MCTI	Site Institucional INSA/Instagram e Facebook	-	-
194	No mês da primavera, INSA/MCTI lança kit didático sobre botânica, cactos e outras suculentas	Site Institucional INSA/Instagram e Facebook	-	-
195	Associação Paraibana dos Criadores de Caprinos e Ovinos confirma Expo Apacco 2021	Site Institucional INSA/Instagram e Facebook	-	-
196	Estudo realizado pelo INSA/MCTI contribui para diminuição de custos na alimentação animal no Semiárido	Site Institucional INSA/Instagram e Facebook	-	-
197	II Ciclo de Debates abordará como 5º tema do evento a “Valorização de raças localmente adaptadas”	Site Institucional INSA	-	-
198	Minicursos com a temática da Microbiologia aplicada a sementes são ministrados por pesquisador do INSA/MCTI	Site Institucional INSA/Instagram e Facebook	-	-
199	INSA/MCTI disponibiliza cartilha sobre Palma Forrageira para download	Site Institucional INSA/Instagram e Facebook	-	-

200	Concurso de redação Fapesq/Seect mobiliza alunos da Rede Estadual	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
201	INSA/MCTI sediará Plano Estadual de Fortalecimento e Desenvolvimento da Agropecuária Paraibana	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
202	Encerra-se amanhã o Encontro Nacional de Mudanças Climáticas e Processos de Desertificação nos Biomas do Brasil	Site Institucional INSA	-	-
203	INSA/MCTI realizará segundo dia de campo no município de Frei Martinho (PB)	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
204	Pesquisador da área de Desertificação e Agroecologia do INSA/MCTI ministra palestra para comunidade escolar	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
205	INSA/MCTI realiza implantação de banco de esporos de fungos micorrízicos arbusculares	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
206	Pesquisadores do INSA/MCTI realizam assessoria técnica na instalação de unidades do SARA no Semiárido cearense	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
207	INSA/MCTI desenvolve estudo sobre perfil das agroindústrias no Semiárido visando oferecer subsídios para melhoria no setor	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
208	Área de Produção Vegetal do INSA/MCTI é destaque no II PALMATECH e I SIMPALMA	Site Institucional INSA	-	-
209	Pesquisador do INSA/MCTI promove capacitações sobre tecnologia de sementes durante Simpósio	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
210	INSA/MCTI lança boletim com ações do mês de agosto	Site Institucional INSA	-	-
211	INSA/MCTI divulga programação do PLANES	Site Institucional INSA	-	-
212	Processo de dispersão de sementes de cactácea ameaçada de extinção é tema de artigo publicado pelo INSA/MCTI	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
213	Diretora do INSA/MCTI participa de webinar promovido pela Sudene	Site Institucional INSA	-	-
214	Pesquisador do INSA/MCTI publica artigo sobre capacidade de planta nativa do Semiárido em retirar do solo alguns contaminantes ou poluentes orgânicos ou	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-

	não-orgânicos do solo			
215	INSA/MCTI desenvolve projeto sobre sistemas de produção de bovinocultura de leite na bacia hidrográfica do Rio Piranhas-Açu	Site Institucional INSA/Instagram e Facebook	-	-
216	Produção de sementes florestais é tema de minicurso ministrado no Congresso Nacional do Meio Ambiente por pesquisador bolsista do INSA/MCTI	Site Institucional INSA/Instagram e Facebook	-	-
217	Divulgado 6º tema do II Ciclo de debates: "Políticas e Programas Para a Valorização de Raças Locais"	Site Institucional INSA	-	-
218	Artigo com experimentos sobre solarização é publicado por pesquisadores do INSA/MCTI	Site Institucional INSA/Instagram e Facebook	-	-
219	INSA/MCTI e UFCG realizam estudo para entender o comportamento ecológico de sementes de plantas da caatinga	Site Institucional INSA/Instagram e Facebook	-	-
220	Resultado Final Edital 2021/1 - Produção Vegetal	Site Institucional INSA	-	-
221	Diretora do INSA/MCTI assina artigo na Revista Perfil S/A	Site Institucional INSA/Instagram e Facebook	-	-
222	Pesquisadores do INSA/MCTI realizam estudo para avaliar agroecossistemas, sustentabilidade e potencialidades das famílias agricultoras de Boqueirão (PB)	Site Institucional INSA/Instagram e Facebook	-	-
223	INSA/MCTI realiza pesquisa para avaliar distribuição de crédito rural no Brasil	Site Institucional INSA/Instagram e Facebook	-	-
224	Pesquisa realizada pelo INSA/MCTI e parceiros visa a valorização da raça de caprinos Landi e produtos locais	Site Institucional INSA/Instagram e Facebook	-	-
225	INSA/MCTI e CETENE lançam Programa Futuras Cientistas para estimular a participação de alunas e professoras nas áreas da ciência e tecnologia	Site Institucional INSA/Instagram e Facebook	-	-
226	Meliponicultura no contexto ecológico e da agricultura familiar será tema da 7ª live do II Ciclo de Debates de Produção Animal	Site Institucional INSA	-	-
227	INSA/MCTI inicia Programa de Melhoramento Genético da palma forrageira	Site Institucional INSA/Instagram e Facebook	-	-
228	Pesquisa realizada pelo INSA/MCTI	Site Institucional INSA/	-	-

	pretende através de estudo desacelerar a emissão de gás carbônico para atmosfera e os processos de desertificação no Semiárido	Instagram e Facebook		
229	INSA/MCTI participa da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia 2021	Site Institucional INSA	-	-
230	Tecnologia SARA desenvolvida pelo INSA/MCTI será difundida no semiárido Piauiense, através do Programa Lab Água	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
231	Projeto do INSA/MCTI é aprovado em edital de fomento da Plataforma Sabiá	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
232	INSA/MCTI visita comunidades do Programa Água Doce em Sumé e Amparo	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
233	INSA/MCTI promoverá evento sobre Fungos Micorrízicos Arbusculares no contexto do Semiárido brasileiro	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
234	Agentes apresentam resultados de primeiros meses do PAC INSA/MCTI	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
235	INSA/MCTI cumpre agenda no Semiárido mineiro	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
236	INSA/MCTI realiza dia de Campo no município de São Fernando (RN)	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
237	INSA/MCTI desenvolve estudos sobre patologia de sementes	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
238	Uso de microalga como solução energética é destaque em Startup	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
239	II Ciclo de debates abordará na sua 8ª live, o tema “Comunidades tradicionais de fundo de pasto”	Site Institucional INSA	-	-
240	Pesquisadores do INSA/MCTI integram equipe classificada para etapa mundial do Nasa Space Apps Challenge 2021	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
241	Boletim Informativo de Setembro é publicado pelo INSA/MCTI	Site Institucional INSA	-	-
242	Seguem abertas inscrições para o programa Futuras Cientistas na Paraíba	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
243	INSA/MCTI e UFRPE discutem ações de Reúso de águas residuárias em workshop	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
244	INSA/MCTI publica Seleção de 42	Site Institucional INSA	-	-

	Pesquisadores Bolsistas PCI para cadastro de reserva			
245	Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da UEPB divulga Editais para formação de turmas de Mestrado e Doutorado, com vagas para propostas em Agroecologia	Site Institucional INSA	-	-
246	INSA/MCTI realiza pesquisas com a utilização de microrganismos benéficos em sementes	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
247	INSA/MCTI desenvolve projeto para construção de casa de vegetação com baixo custo	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
248	9º tema do II Ciclo de debates abordará a conservação da Caatinga pelas comunidades de Fundo de Pasto	Site Institucional INSA	-	-
249	INSA/MCTI busca excelência em ESG	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
250	INSA/MCTI participará do Semiárido Show 2021	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
251	Boletim publicado por pesquisadores do INSA/MCTI mostra resultados positivos em estudo sobre fertilidade do solo na produção de palma forrageira	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
252	Produção animal da agroindústria paraibana é reconhecida para comercialização em todo o país	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
253	Estudo realizado por pesquisadores do INSA/MCTI visa analisar a evolução do crédito e o perfil dos investimentos aplicados nos setores produtivos no NE	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
254	INSA/MCTI desenvolverá projeto voltado para preservação, conservação e multiplicação da raça Cavalo Nordestino	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
255	Segmento de Clientes foi tema de nova capacitação do PAC INSA/MCTI	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
256	Pesquisa desenvolvida pelo INSA/MCTI é destaque no jornal A União	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
257	Movimento PLANES pede providências para regulamentação do SISBI na Paraíba	Site Institucional INSA	-	-
258	Pesquisador bolsista do INSA/MCTI terá palestra no "Foro Ganadero Iberoamericano"	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-

259	Pesquisadores do INSA/MCTI utilizam método inovador para analisar qualidade dos solos do Semiárido	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
260	Uso da palma forrageira na alimentação animal é 9º tema do II Ciclo de Debates	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
261	Publicado novo Boletim Informativo do INSA/MCTI	Site Institucional INSA	-	-
262	INSA/MCTI estará no Arena Agro da Inovação e do Conhecimento	Site Institucional INSA	-	-
263	INSA/MCTI e parceiros implantam área experimental de umbu gigante	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
264	Aproveitamento da água de chuva: Uma fonte alternativa de abastecimento	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
265	Resultado Preliminar Chamada Pública Nº 6/2021	Site Institucional INSA	-	-
266	Diretora do INSA/MCTI participará da 2ª Semana Estadual do Empreendedorismo	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
267	INSA/MCTI e IRPAA beneficiam mais de 2,8 mil pessoas com sistemas SARA's na zona rural do Semiárido	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
268	10º tema do II Ciclo de debates abordará a conservação da Caatinga pelas comunidades de Fundo de Pasto	Site Institucional INSA	-	-
269	INSA/MCTI participa de seminário sobre Política de Inovação nas Unidades de Pesquisa	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
270	INSA/MCTI adquire equipamento para ampliar seu potencial de pesquisa em Bioprospecção	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
271	Ecofisiologia de sementes para o Semiárido	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
272	Ecologia de sementes é tema de disciplina ministrada por pesquisador bolsista do INSA/MCTI	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
273	INSA/MCTI participa da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
274	INSA/MCTI realizará última live do II ciclo de debates	Site Institucional INSA	-	-
275	INSA/MCTI destaca ações e projetos no Boletim de Novembro	Site Institucional INSA	-	-
276	INSA/MCTI recebe vencedores do Concurso de Redação Fapesq/ SEECT	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-

277	INSA/MCTI realiza estudo do perfil do mercado de trabalho formal da fabricação de produtos alimentícios	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
278	Resultado Recursos - Chamada Pública nº 6/2021	Site Institucional INSA	-	-
279	Resultado Final - Chamada Pública nº 6/2021	Site Institucional INSA	-	-
280	Retificação do Resultado Final - Chamada Pública nº 6/2021	Site Institucional INSA	-	-
281	INSA/MCTI desenvolve projeto relacionado a obtenção de variedades de maniçoba para alimentação animal	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
282	INSA/MCTI sedia apresentação das ações do plano Agronordeste na Paraíba	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
283	Estudo realizado pelo INSA/MCTI apresenta informações sobre a fertilidade do solo sob espécies nativas da Caatinga	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
284	Manelito: INSA/MCTI apresenta seu mascote	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
285	Projeto do INSA/MCTI retrata o olhar dos jovens sobre a região semiárida	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
286	Demonstração Água Atmosférica	Rádio Campina FM/ Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-
287	Itararé Notícias - Demonstração Água Atmosférica	TV Itararé	-	-
288	INSA/MCTI promove última capacitação do ano do PAC	Site Institucional INSA/ Instagram e Facebook	-	-

8.16. QVR - Quantidade de Visitantes Recebidos em visitas guiadas no INSA

Total de visitantes externos recebidos por meio de visita guiada no INSA.

Fórmula: QVR = no total de visitantes externos recebidos e acompanhados, por meio de visita guiada, no período.

Unidade: número absoluto.

QVR = 273

Comprovação:

Data da visita	Instituição de origem	Nº de visitantes	Motivo da visita
20/05/2021	UFPB	7	Visitar setores da Estação Experimental/Núcleo de Produção Animal do INSA
20/05/2021	UFPB	7	Visitar setores da Estação Experimental/Núcleo de Produção Animal do INSA
21/05/2021	IEPB	14	Visitar setores da Estação Experimental/Núcleo de Produção Animal do INSA
12/08/2021	IEPB	12	Visitar setores da Estação Experimental/Núcleo de Produção Animal do INSA
26/08/2021	IEPB	14	Visitar setores da Estação Experimental/Núcleo de Produção Animal do INSA
25/05/2021	Comitiva de Patos – PB: Jacob Souto (Vice-Prefeito de Patos), Ferré Maxixe (Secretário de Agricultura), Ierê Caindre (Engenheiro Agrônomo), Paulo Marinho (Advogado) e Messias Cesar (Representante do Conselho Municipal)	5	Visitas guiadas à exposição permanente do Cactário Guimarães Duque – Instituto Nacional do Semiárido, Campina Grande-PB
15/07/2021	Albanise Marinho (Professora UFPB Campus I João Pessoa) e José Marinho (Autônomo)	2	Visitas guiadas à exposição permanente do Cactário Guimarães Duque – Instituto Nacional do Semiárido, Campina Grande-PB
16/09/2021	José Carlos Santana e Severino (Empresa Silvana P. Lima)	2	Visitas guiadas à exposição permanente do Cactário Guimarães Duque, na sede do Instituto Nacional do Semiárido, Campina Grande-PB, e à coleção científica, na Estação experimental
19/01/2021	Visita da Reitora da UFERSA, Profa. Ludimilla Carvalho Serafim de Oliveira, da Chefe de Gabinete, Profa. Cláudia Alves de Sousa Muniz, e do Prof. Hudson Palhano de Oliveira Galvão (Assessor Especial), à Estação Experimental do INSA.	3	Visitas guiadas à coleção científica de cactáceas na estação experimental do Instituto Nacional do Semiárido, Campina Grande-PB.
22/01/2021	Visita do Sr. José Cecílio, veterinário, da Prefeitura de Campina Grande; do Sr. Arthur Cabral e outros representantes à Estação Experimental do INSA	6	Visitas guiadas à coleção científica de cactáceas na estação experimental do Instituto Nacional do Semiárido, Campina Grande-PB
25/01/2021	Visita do Sr. Lucas Ribeiro,	4	Visitas guiadas à coleção científica de

	Vice-Prefeito de Campina Grande/PB, à Estação Experimental do INSA; – Visita do Deputado Estadual Melchior Naelson Batista da Silva (Chió), à Estação Experimental do INSA		cactáceas na estação experimental do Instituto Nacional do Semiárido, Campina Grande-PB
29/01/2021	Visita do prefeito de Campina Grande, Bruno Cunha Lima; juntamente com o Deputado Estadual Tovar Correia Lima; o Vice Reitor da UFCG, Camilo Farias; o prefeito universitário, Mário Araújo e secretários do município à Estação Experimental do INSA	10	Visitas guiadas à coleção científica de cactáceas na estação experimental do Instituto Nacional do Semiárido, Campina Grande-PB
04/03/2021	Visita de representantes da Secretaria de Educação de Cabaceiras à Estação Experimental do INSA	4	Visitas guiadas à coleção científica de cactáceas na estação experimental do Instituto Nacional do Semiárido, Campina Grande-PB
19/05/2021	Visita da reitora da UFERSA, Ludimilla Oliveira e do reitor da UFPB, Valdiney Gouveia	2	Visita para tratar de acordos entre UFERSA, UFPB, UFCG e INSA/MCTI.
25/05/2021	Visita do Subsecretário de Unidades Vinculadas Darcton Policarpo Damião, da Coordenadora-Geral de Unidades de Pesquisa e Organizações Sociais Vanessa Murta Rezende, e da Coordenadora de Unidades de Pesquisa Vivian Beatriz Lopes Pires, à Estação Experimental do INSA	6	Visitas guiadas à coleção científica de cactáceas na estação experimental do Instituto Nacional do Semiárido, Campina Grande-PB
28/05/2021	Visita de representantes do Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável de São João do Cariri- Paraíba à Estação Experimental do INSA, para conhecer a plantação de Pitaya	5	Visitas guiadas à coleção científica de cactáceas na estação experimental do Instituto Nacional do Semiárido, Campina Grande-PB
06/07/2021	Visita da Profa. Juliana Lichston, do Departamento de Botânica e Zoologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN	1	Visita guiada pela Diretora Mônica Tejo Cavalcanti às instalações do INSA e para apresentação de projetos desenvolvidos na instituição.
21/07/2021	Visita de representantes do Município de Alcantil à Estação Experimental do INSA	4	Visitas guiadas à coleção científica de cactáceas na estação experimental do Instituto Nacional do Semiárido, Campina Grande-PB
13/08/2021	Visita dos Senhores Marcos Soares, Presidente do Centro Industrial do Ceará-CIC; André Siqueira, Diretor de Relações Institucionais do CIC; José Sampaio, Diretor Financeiro do CIC; Alexandre Mota, Representante da Plastsan Plástico do Nordeste Ltda, empresa associada ao SISTEMA FIEC, à	8	Visitas guiadas à coleção científica de cactáceas na estação experimental do Instituto Nacional do Semiárido, Campina Grande-PB

	Estação Experimental do INSA		
22/09/2021	Visita do Sr. Guilherme Correa, da Coordenação de Inovação Industrial - COIND/ SEMPI / MCTI, à Estação Experimental do INSA	1	Visitas guiadas à coleção científica de cactáceas na estação experimental do Instituto Nacional do Semiárido, Campina Grande-PB
28/09/2021	Visita de representantes da Secretaria de Planejamento, Gestão e Transparência de Campina Grande à Estação Experimental do INSA	3	Visitas guiadas à coleção científica de cactáceas na estação experimental do Instituto Nacional do Semiárido, Campina Grande-PB
20/01/2021	Visita do SENAR PB	4	Visita para articulação com o ecossistema para impulsionar o desenvolvimento regional.
21/01/2021	Visita do secretário de planejamento da prefeitura de Campina Grande Félix Neto e do secretário executivo Tulio Duda Paz	2	Visita guiada pela Diretora Mônica Tejo Cavalcanti às instalações do INSA para discussão de projetos de impacto.
21/01/2021	Visita do professor Adailson Pereira de Souza, da UFPB/Campus de Areia; e Alberto Suassuna de Recife/PE	2	Visita para consolidação de parceria com projeto de cultura da palma forrageira no semiárido brasileiro.
25/01/2021	Vice-prefeito de Campina Grande, Lucas Ribeiro	1	Visita guiada pela Diretora Mônica Tejo Cavalcanti às instalações do INSA para apresentação de projetos desenvolvidos na instituição.
27/01/2021	Deputado Estadual Chió, e o engenheiro agrônomo Ranyfabio Cavalcante	2	Visita guiada pela Diretora Mônica Tejo Cavalcanti às instalações do INSA para apresentação de projetos desenvolvidos na instituição.
10/02/2021	Prof. Manoel Bandeira (Diretor do CCA), e o Prof. Adailson Pereira (representante do IDEP Areia)	2	Fortalecimento de parceria institucional e discussão sobre Acordos de Cooperação Técnica entre as instituições.
24/02/2021	Vice-Prefeito do Município de São Fernando (RN), Isaac Alexandre; a Secretária Municipal de Agricultura Ana Santana, e o Agrônomo Filipe Araújo	3	Visita guiada às instalações do INSA e alguns dos projetos desenvolvidos na instituição. Durante a visita os presentes também participaram de reunião para discussão de projeto desenvolvido em parceria.
23/04/2021	Visita do Deputado Federal Rafael Pereira Sousa (Rafafá)	1	Visita recepcionada pela Diretora Mônica Tejo Cavalcanti, pauta sobre desenvolvimento do país e proteção dos animais e sustentabilidade.
14/05/2021	Prefeito de Campina Grande (PB), Bruno Cunha Lima, visitou pela manhã a Estação Experimental do INSA	6	Visita guiada pelo coordenador de pesquisa Emmanuel Moreira Pereira à Estação Experimental do INSA
26/05/2021	Visita da Subsecretaria de Unidades Vinculadas do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (SUV/MCTI): Vanessa Murta Rezende (Coordenadora-Geral	3	Visita para reunião com os servidores e colaboradores no auditório do Instituto para discussão sobre temas administrativos.

	de Unidades de Pesquisa e Organizações Sociais), Vivian Beatriz Lopes Pires (Coordenadora de Unidades de Pesquisa), e Darcton Policarpo Damião (Subsecretário de Unidades Vinculadas)		
27/05/2021	Representantes de uma equipe multidisciplinar da cidade de Patos (PB): o Vice-prefeito Jacob; o Secretário de Agricultura, Ferré Maxixe; o engenheiro agrônomo Iere Caindre; o advogado Paulo Marinho, e o representante do Conselho Municipal de Agricultura Messias Cezar	5	Visita guiada às instalações do INSA e alguns dos projetos desenvolvidos na instituição, também para discussão de possíveis parcerias.
27/05/2021	Visita do Reitor da UFCG, Antônio Fernandes Filho	1	Visita recepcionada pela Diretora Mônica Tejo Cavalcanti para discussão sobre possíveis parcerias técnico-científicas já estabelecidas entre as instituições e planos de novos acordos entre INSA e UFCG.
10/06/2021	Visita de servidores e pesquisadores do CETENE	5	Visita guiada às instalações do INSA como os laboratórios e discussão sobre planejamento do acordo de cooperação entre INSA e CETENE.
18/06/2021	Visita dos professores Edivan da Silva Nunes Júnior e Francisco Ademilton Vieira Damaceno (diretores do Centro de Ciências Humanas e Agrárias e da Escola Agrícola do Cajueiro); o Prof. Alcides Almeida Ferreira, e o agrônomo Francisco Soares	4	Visita guiada às instalações do INSA e alguns dos projetos desenvolvidos na instituição, também para discussão de possíveis parcerias.
25/06/2021	Visita do prefeito de Acari (RN), Fernando Bezerra; junto com o Secretário de Agricultura, Francisco Araújo; o pesquisador da Embrapa, Algodão Marenilson B. da Silva; e o professor na UFPB Euler Macedo	5	Visita guiada às instalações do INSA e alguns dos projetos desenvolvidos na instituição, também para discussão de possíveis parcerias.
28/06/2021	Marcelo Meirelles, Secretário de Estrutura Financeira e de Projetos (SEFIP/MCTI); e Carlos Pinho, Diretor do Departamento de Estruturas de Projetos em Ciência, Tecnologia e Inovação (DEPRO/MCTI) assim como a assessora SEFIP/MCTI Cibele Martins e a diretora do CETENE/MCTI Giovanna Machado.	4	Visita guiada pela Diretora Mônica Tejo Cavalcanti às instalações do INSA e para apresentação de projetos desenvolvidos na instituição. A visita foi acompanhada ainda pelo coordenador de pesquisa Emmanuel Moreira Pereira e pela coordenadora de administração Inesca Pereira.
06/07/2021	Visita do Prefeito de Congo (PB), Dr. Romualdo Quirino.	1	Visita recepcionada pela Diretora Mônica Tejo Cavalcanti para discussão sobre estruturação de uma área no município do Congo com

			espécies nativas da caatinga e outras parcerias.
21/07/2021	Visita do Prefeito de Alcantil (PB), Cícero do Carmo, e sua comitiva	4	Visita recepcionada pela Diretora Mônica Tejo Cavalcanti para discussão sobre parcerias relacionadas à aplicação de campos de palma, cultura da pitaia, doação de mudas dentre outras ações.
11/08/2021	Visita de comitiva de pesquisadores formada por Carlos Santos, professor e pesquisador (UFCG), Michele Oliveira (UFCG), John Cunha, professor e pesquisador (UFCG).	3	Visita ao observatório da Caatinga no INSA para articulação de possíveis parcerias e projetos futuros.
11/08/2021	Visita do vereador do município de Campina Grande (PB), Waldeney Mendes Santana	3	Visita guiada pela Diretora Mônica Tejo Cavalcanti às instalações do INSA e para apresentação de projetos desenvolvidos na instituição com destaque para áreas de energia solar e propostas de exploração madeireira no semiárido.
13/08/2021	Visita de Marcos Antonio Ferreira Soares, Presidente do Centro Industrial do Ceará e Diretor do Centro Internacional de Negócios da FIEC; José Sampaio de Sousa Filho, Diretor do Centro Industrial do Ceará e de Inovação da FIEC; André de Freitas Siqueira, Diretor de Relações Institucionais do Centro Industrial do Ceará; Alexandre Jorge Pinheiro Mota, Diretor de Inovação do SINDQUIMICA; Weber Andrade dos Santos, Gestor de contas da 3E Soluções; Elias Pereira Lopes Júnior, Coordenador de Inovação da Universidade Federal do Cariri; Herbart dos Santos Melo, Articulador do SEBRAE Ceará. O Prefeito e a Primeira Dama da cidade de Mombaça (CE), Orlando Filho e Livia Alencar, e vereadores da cidade	11	Visita guiada pela Diretora Mônica Tejo Cavalcanti às instalações do INSA e para apresentação de projetos desenvolvidos na instituição.
01/09/2021	Visita do prefeito de Gurjão (PB), José Elias e sua comitiva	5	Visita recepcionada pela Diretora Mônica Tejo Cavalcanti, pelo Coordenador de pesquisa Emmanuel Pereira e pelo pesquisador Mateus Mayer para apresentação dos projetos executados na instituição e discussão sobre possíveis parcerias.
17/09/2021	Visita do Prefeito da cidade de Tenório (PB), Manoel Vasconcelos e comitiva	3	Visita recepcionada pela Diretora Mônica às instalações do INSA para apresentação de projetos

			desenvolvidos na instituição e para discussão de parceria.
17/09/2021	Visita de Rodolfo Daldegan e equipe, representantes do IICA e do SERTA	5	Visita recepcionada pela Diretora Mônica Tejo Cavalcanti, pelo Coordenador de pesquisa Emmanuel Pereira e pelo pesquisador Geovergue Medeiros à Estação Experimental do INSA para possíveis parcerias em projetos.
22/09/2021	Guilherme Corrêa, Coordenador de Inovação Industrial COIND/SEMPI do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI)	1	Visita recepcionada pela Diretora Mônica às instalações do INSA para apresentação das pesquisas desenvolvidas e conhecimento das instalações da instituição.
24/09/2021	Prof. Dr. Wanderley Ferreira Jr, Professor Adjunto da Unidade Acadêmica de Engenharia Mecânica da UFCG; e Júnior Sena, Diretor Comercial da startup Phaser Studio 3D, empresa incubada na Fundação PaqTcPB	2	Visita recepcionada pela Diretora Mônica Tejo às instalações do INSA para apresentação das pesquisas desenvolvidas e conhecimento da Estação Experimental da instituição.
28/09/2021	O Secretário de Planejamento, Gestão e Transparência, Félix Araújo Neto; e equipe da SEPLAN-CG estiveram na sede e estação experimental.	4	Visita recepcionada pela Diretora Mônica Tejo Cavalcanti, pelo Coordenador de pesquisa Emmanuel Pereira, com pauta de futuros projetos em parceria
30/09/2021	Fernando Silveira Camargo , Secretário de Inovação, Desenvolvimento Rural e Irrigação do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA); Adelaido de Araújo Pereira , representante do Plano Estadual de Fortalecimento e Desenvolvimento da Agropecuária Paraibana - PLANES; Adriana Melo , Diretora - Geral do AgroNordeste/MAPA; Alderí Emídio de Araújo - Embrapa Algodão; Ana Maria Bezerra - Embrapa Caprinos e Ovinos; Hermes Ferreira e Rhaysa Allayde Silva , da Superintendência Federal de Agricultura, Pecuária e Abastecimento no Estado da Paraíba - SFA/PB. Izidro S. B. Júnior , do BNB João Pessoa; João Nilton Castro - BNB; José Vicente de Melo e Keke Roseberg , da Superintendência do BNB/PB; Leandro Silva Oliveira , da Embrapa Caprinos e Ovinos; Luiz Sérgio Machado , também do BNB. Marco Aurélio Bonfim - Embrapa	20	Visita recepcionada pela Diretora Mônica Tejo Cavalcanti no auditório do INSA para apresentação do portfólio de projetos e produtos da unidade de pesquisa. Ainda durante a visita a comitiva conheceu a sede e a Estação Experimental do instituto.

	Caprinos e Ovinos; Mário Borba , Diretor Presidente da Federação da Agricultura e Pecuária da Paraíba - Faepa/Senar; Neymar Brizo Silva - BNB Sumé; Olivardo Facó - Embrapa Caprinos e Ovinos; Dr. Raimundo Gomes de Matos , Diretor de Planejamento e Articulação da SUDENE; Severino Ramos do Nascimento , Secretário de Desenvolvimento Econômico e Agrário de Mari-PB; Viviane de Souza - Embrapa Caprinos e Ovinos		
01/10/2021	Ângelo Baêta, Sergina Dantas, Clea Silveira e Honorina Eugênia, membros do SEBRAE/RN; e João Bosco Silva, do Sebrae/PB	5	Visita à Sede do INSA e Estação Experimental para conhecimento dos trabalhos realizados na instituição.
06/10/2021	Diretor de Pesquisa Agropecuária da Empresa Paraibana de Pesquisa, Extensão Rural e Regularização Fundiária - EMPAER, Manoel Duré e sua comitiva	4	Visita ao INSA para tratar de parcerias futuras com a instituição.
12/11/2021	Comitiva de estudantes e professor do Centro Universitário de Patos - UNIFIP	13	Visita à Estação Experimental para conhecimento das tecnologias da área de Recursos Hídricos da unidade de pesquisa.
17/11/2021	Visita da Coordenadora do Curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário de Patos - Campus Campina Grande, Dra. Débora Rochelly A. Ferreira	1	Visita à Sede do INSA para tratar de possível convênio institucional.
09/12/2021	Visita dos vencedores do Concurso de Redação da Fapesq/SEECT: Francisco Ryan de Oliveira Araújo , da ECIT Nobel Vita, em Coremas (PB); José Mateus Ismael Lima , da ECI José Vitorino de Medeiros , em Sossego (PB); Lucas Gabriel Fontes , da ECIT João Roberto, em João Pessoa (PB); e a Profª Silvana Maria Barbosa de Medeiros , de Baraúna (PB)	7	Visita à Sede do INSA e Estação Experimental para conhecimento das tecnologias desenvolvidas na unidade de pesquisa.
20/12/2021	Prof. Rodrigo Rondinelli , Prof. José Edilson , Profª. Vênia Camelo , Profª. Josivania Ribeiro , Guilherme Lucena e Pedro Oliveira , membros da comitiva da Olimpíada do Meio Ambiente da UFPB	6	Visita à Sede do INSA para possível parceria
16/07/2021	UFPB e UNILAB: Albanise Marinho, José Marinho e Max César de Araújo.	3	Visita à Sede do INSA, cactário e laboratórios para possível parceria
09/09/2021	UFS e UFSCar: Gabriel Silva e	2	Visita à Sede do INSA para possível

325

	Robson Silva.		parceria
Total de visitantes:		273	

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar das dificuldades inerentes a qualquer processo de mudança cultural de uma organização, a palavra que reflete o ano de 2021 do INSA é “Consolidação”. Consolidação do nome, da marca, da estrutura, do valor, da relevância, da importância, do potencial e da essência.

Muito ainda tem que ser feito, mas já foi demonstrado que o INSA tem capacidade e articulação para isso.

O desempenho obtido nos mais diversos aspectos, de recursos humanos até jurídicos, reflete uma aproximação e comprometimento do corpo funcional e de seus colaboradores em prol de um objetivo maior, o de inserir esse Instituto na posição para a qual ele foi destinado, o de ser uma referência para o Semiárido Brasileiro.

A caminhada é longa mas estamos dando passos na trilha direcionada ao sucesso. Que venham os frutos a serem colhidos pois a receita da agroindústria, com popularização, biodiversidade, alimentos, energia, recursos hídricos, minerais, vegetais e animais nós temos para trabalhar e conviver com e no SAB e combater a desertificação.