

RELATÓRIO DO
TCG
2 0 2 0

TERMO DE COMPROMISSO DE GESTÃO



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÕES



www.insa.gov.br

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO

2. AÇÕES DE PESQUISA

- 2.1 Ciência e Tecnologia de Alimentos
- 2.2. Biodiversidade
- 2.3. Desertificação
- 2.4. Energia
- 2.5. Gestão da Informação e popularização do conhecimento
- 2.6. Recursos Hídricos
- 2.7. Sistemas de Produção Animal
- 2.8. Sistemas de Produção Vegetal
- 2.9. Solos e Mineralogia
- 2.10. Inovação

3. DIRETRIZES DE AÇÃO

- 3.1. Diretrizes estratégicas
- 3.2. Diretrizes operacionais

4. PROJETOS ESTUTURANTES

- 4.1. Gestão 4.0
- 4.2. Conecta Semiárido
- 4.3. Inova INSA
- 4.4. Cultura e performance institucional

5 INDICADORES VINCULADOS AO PDU 2020 – 2024: CONCEITUAÇÃO TÉCNICA, FÓRMULAS, PESOS E COMPROVAÇÕES

6. AVALIAÇÃO DOS INDICADORES DE DESEMPENHO

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

1. INTRODUÇÃO

O ano de 2020 foi um ano de muitas mudanças no INSA: mudança de gestão, construção de um mapa estratégico, Planejamento Estratégico (2020-2030) e do Plano Diretor da Unidade (PDU 2020-2024), novo regimento interno, revisão, substituição e inclusão de novos indicadores pactuados no Termo de Compromisso de Gestão (TCG), dentre outros. Somaram-se a isso, todas as mudanças e ajustes necessários no viver e na forma de fazer o trabalho desenvolvido no Instituto, decorrentes da pandemia do Covid-19, que assolou o mundo.

Mesmo com tantas mudanças e desafios, o INSA buscou cumprir e honrar os compromissos assumidos junto aos atores que compõem o ecossistema do Semiárido Brasileiro (SAB), bem como com o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI), através do seu TCG 2020. Dessa forma, o presente relatório trata das ações, resultados e produtos desenvolvidos pelo Instituto em 2020, bem como o percentual de execução das metas pactuadas, em cada um dos indicadores de desempenho e, por fim, a pontuação global da Unidade.

Todas as atividades executadas pelo INSA e apresentadas nesse relatório, seguem alinhadas às tecnologias prioritárias do MCTI, definidas no art. 5º da portaria 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:

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 desse relatório, sejam eles referentes ao setor administrativo ou associados a área finalística, estão em alinhamento com o PDU institucional, através de seus projetos estruturantes, suas verticais de impacto, seus objetivos estratégicos

associados e já mapeados no planejamento estratégico INSA 2020 – 2030, resumidos e linkados a seguir:

PDU-INSA	Objetivo Estratégico do INSA associados	Indicadores TCG associados
VI 01: Sustentabilidade no Semiárido	15: Garantir acessibilidade à tecnologias sustentáveis aplicadas	PCTD
VI 02: Impacto Social no Semiárido	16: Disponibilizar as melhores soluções tecnológicas para o Semiárido	-
	17: Aumentar capilaridade do Instituto no Semiárido	ETCO
VI 03: Ciência, Tecnologia e Inovação para o Semiárido	18: Fortalecer a atuação nacional e internacional do Instituto	PPCI
	19: Garantir acesso do ecossistema à infraestrutura do Instituto	PPCN
VI 04: Políticas Públicas para o Semiárido	20: Apoiar políticas públicas direcionadas para o Semiárido	STEC
VI 05: Construção do conhecimento no Semiárido	21: Fomentar, produzir e disseminar conhecimentos para o Semiárido	IPROG
		PETS
		IPUB
PE 1: Gestão 4.0	01: Aperfeiçoar o controle dos recursos	IPUB-PCI
	02: Garantir a economicidade na relação custo/benefício	IEO
	03: Aumentar a capacidade de investimentos	-
	08: Modernizar e simplificar as práticas de gestão de projetos	
	09: Assegurar a efetividade e a transparência das informações	
	10: Aprimorar a gestão estratégica e padronizar os processos	
PE 2: Conecta Semiárido	11: Aprimorar e intensificar estrategicamente a comunicação e o relacionamento com a sociedade	ICVI
	12: Conectar e atuar ativamente em parceria com atores do ecossistema para melhoria do Semiárido	QVR
	13: Inovar continuamente no modelo operacional	-
PE 3: Inova INSA	14: Estimular e consolidar práticas e processos de Inovação do Instituto voltadas ao Semiárido	-
	PE 4: Cultura e Performance Institucional	04: Desenvolver continuamente as competências das pessoas
05: Garantir a valorização e o reconhecimento das pessoas		PRB
		PRPT
		IEPCI
		-

	06: Fomentar o ambiente de trabalho comunicativo, integrado e colaborativo para cumprimento da estratégia	
	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 pelo INSA em 2020 será apresentado a seguir.

2. AÇÕES DA 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 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 do conhecimento – 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 a vulnerabilidade hídrica, através da pesquisa e desenvolvimento tecnológico, quanto ao aproveitamento de águas de chuvas, salinas e residuárias visando atendimento às atividades urbana, agrícola e industrial.

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 são apresentados, de forma resumida, os principais resultados das pesquisas por área:

2.1. Ciência e Tecnologia de Alimentos

A área de Ciência e Tecnologia de Alimentos, contemplando 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.

No 2º semestre de 2020, o INSA recebeu a servidora Dra. Maristela Santana, que ficará responsável, juntamente com a Diretora, Dra. Monica Tejo Cavalcanti, por supervisionar e conduzir as pesquisas referentes a área de Ciência e Tecnologia de Alimentos, a partir de 2021. Nesse sentido, algumas ações foram realizadas em 2020 para viabilizar o início dessas pesquisas, tais como a estruturação de um laboratório de agroindústria e análise de alimentos, por meio da aquisição de equipamentos básicos e insumos. Também foi aprovado internamente um projeto para viabilizar a estruturação/seleção de uma equipe técnica qualificada para trabalhar na área, que auxiliará na condução dos trabalhos.

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. Em síntese, dois projetos foram formalizados com o Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR), para serem iniciados em 2021, através de Termos de Execução Descentralizada (TED).

O 1º deles, o TED nº 008/2020 da Coordenação de Dessalinização de Águas, do MDR, intitulado “Desenvolvimento de ações de impacto social complementares ao Programa Água Doce”, tem por objetivos desenvolver ações de sensibilização as questões hídricas nas comunidades que serão beneficiadas, desenvolver um diagnóstico para identificar a vocação produtiva das comunidades, elaborar planos de desenvolvimento e monitoramento das ações de desenvolvimento, agregar valor a partir da elaboração de identidade visual e manuais didáticos de apoio para implantação de unidades produtivas.

O 2º projeto (TED nº 11/2020), da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste – SUDENE/MDR, foi voltado para o desenvolvimento inicial do Programa de Aceleração de Empreendimentos Rurais no Semiárido do Brasil, tendo como objetivos 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. Espera-se ainda oferecer a esses empreendimentos, diferenciais competitivos que lhes proporcionem um melhor posicionamento frente ao seu mercado.

2.2. Biodiversidade

2.2.1. Cactário Guimarães Duque, Banco de dados e Cactário virtual

2.2.1.1. Inventário e transferência da coleção científica para Estação Experimental do INSA

Dando continuidade ao trabalho iniciado em 2019, nos primeiros meses de 2020 foi realizado um levantamento da coleção científica dos cactos mantidos no INSA, no qual foi avaliado o estado fisiológico de cada planta, com enfoque especialmente nas plantas mantidas nas jardineiras (estrutura temporária que abrigava a coleção científica na sede). O censo e a reorganização da coleção resultaram em uma publicação sobre inventário do Cactário Guimarães Duque, publicado no *Brazilian Journal of Development*. Entre as cactáceas, os gêneros mais representativos da coleção são *Melocactus* e *Pilosocereus*, com 21 e 19 espécies respectivamente, seguido por *Cereus* e *Tacinga*, ambos com 8 espécies (Fig. 1).

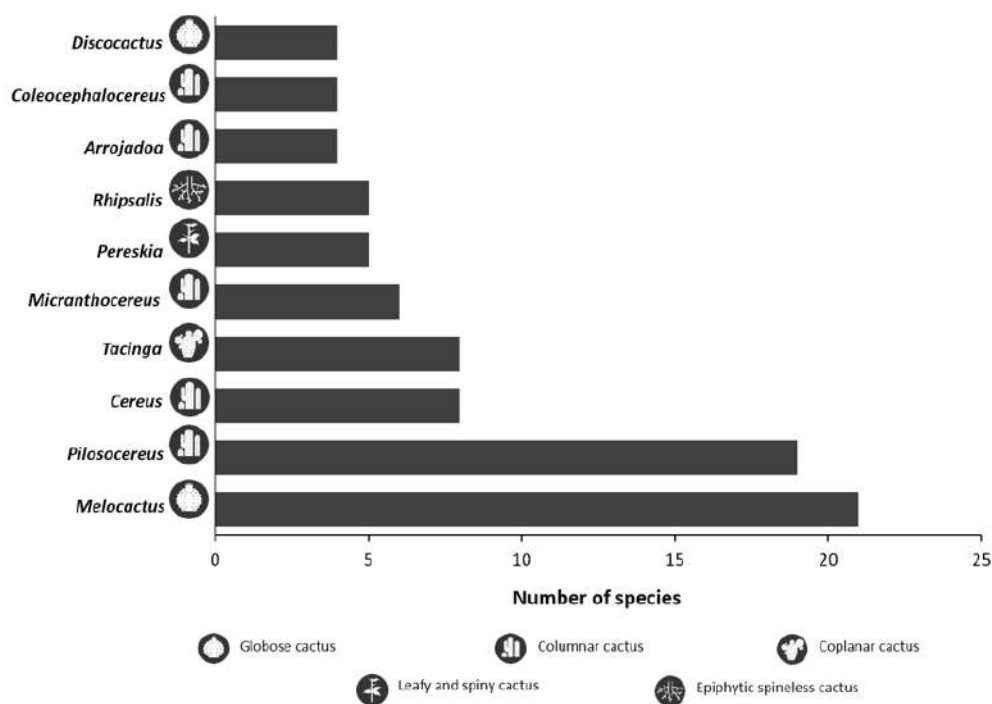


Figura 1. Gêneros com maior diversidade de espécies de cactos na coleção do Cactário Guimarães Duque.

Entre os cactos nativos mantidos na coleção, 21 espécies estão classificadas em diferentes categorias de ameaça, de acordo com a lista do MMA/2014 e 35 espécies, de acordo com a Lista Vermelha da IUCN. A coleção do INSA abriga representantes em todas as categorias de ameaça, com quatro e seis espécies criticamente ameaçadas de acordo com as listas supracitadas, respectivamente. Os gêneros mais representativos da coleção, *Melocactus* e *Pilosocereus*, também apresentaram o maior número de espécies em diferentes categorias de ameaça.

Após o levantamento e todas as adequações da nova área (substituição da tela, preparo do solo para receber as plantas, reparo das bancadas, instalação de plásticos e sombrite na estufa), teve início a transferência da coleção científica (maio 2020), da sede para a Estação Experimental (EE) do INSA (Fig. 2). Todos os espécimes transportados foram cuidadosamente revisados, empacotados, visando minimizar possíveis danos

fisiológicos e preservar as etiquetas com o código CAGD de cada indivíduo (tombo). Na estufa, vasos e substratos foram substituídos e foi realizado o plantio, a recuperação e a manutenção de 1.217 plantas.



Figura 2. Revitalização e mudança da coleção científica da Sede para estação Experimental do INSA. antes (A, B) e depois (C, D).

O manejo agrícola (irrigação, adubação, propagação, controle de pragas e doenças), relacionado à conservação e limpeza da estrutura física do Cactário (parte expositiva), da coleção científica e seus entornos, vem sendo realizado e aprimorado, visando reduzir estresses bióticos e abióticos. O berçário foi ampliado e também o número de plântulas em recrutamento.

2.2.1.2. Banco de dados

O registro e atualização do banco de dados do acervo ocorreu de forma semipresencial, com registros de vídeos e fotografias, elaboração de documentos e reuniões. Em diversas ocasiões houve separação de material, acompanhamento e coleta de raízes para estudos de citogenética e extração de DNA. Dados de fenologia e biologia floral de espécimes vem sendo anotados sempre que um evento de floração e frutificação ocorre.

Também foi elaborada uma proposta para revitalização do Cactário (parte expositiva) na sede do INSA, indicando vários pontos que necessitam de reparos. Esses deverão ter início no próximo ano.

Cinquenta e um novos indivíduos da família Cactaceae, nativos do Semiárido brasileiro (SAB), foram inseridos no Cactário, sendo que três espécies ainda não faziam parte do acervo do CAGD. Atualizando os dados do acervo, em 2020, somam-se 158 espécies, 1064 espécimes, que em sua grande maioria, são cactáceas. Desse total, 84 espécies são nativas do SAB.

2.2.1.3. Espécies novas

Análises morfológicas e moleculares prévias realizadas em 2018 e 2019 pela equipe da Biodiversidade vegetal do INSA, em espécies do gênero *Tacinga*, levantaram a hipótese de que alguns materiais presentes na coleção fossem espécies novas de cactos, ainda não descritas.

Foi realizada uma coleta (municípios de Monteiro e São João do Tigre - PB; Porção e Sertânia - PE) para obtenção de outros indivíduos e confirmação dessas ocorrências. A análise conjunta dos dados, com a revisão de especialistas na família, resultou na publicação de um 2º artigo, no qual são apresentadas duas novas espécies e uma nova northoespécie do gênero para o SAB (artigo no prelo, a ser publicado em 2021).

2.2.1.4. Visitas guiadas ao Cactário

As visitas ao Cactário Guimarães Duque ocorreram até março de 2020, mas foram comprometidas em decorrência da pandemia do COVID-19. Nos três primeiros meses de 2020, o Cactário recebeu 5 visitas com público diversificado, abrangendo estudantes de nível fundamental, médio e superior, autoridades e pesquisadores de outras instituições. Após a publicação do Memorando Circular nº 172/2020//SEI-MCTI e da Portaria nº 3090/2020/SEI-MCTI as visitas foram suspensas.

2.2.1.5. Cactário Virtual

Infelizmente o lançamento do Cactário virtual, previsto para o primeiro trimestre de 2020, foi novamente adiado. Em julho, após avaliar detalhes do site, surgiu uma demanda em relação aos créditos das imagens. Foi elaborado um termo de Cessão de Direitos Autorais e enviado aos autores, solicitando autorização para utilização das fotos no site. Algumas imagens foram removidas porque não houve resposta quanto a autorização, mas todas as espécies foram mantidas.

De qualquer forma, a página do Cactário Virtual foi concluída (Fig. 3), e aguarda lançamento, juntamente com o novo portal do INSA. Ela permitirá 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. Mais do que nunca, em tempos de pandemia, essa ferramenta será ainda útil, pois permitirá que todos que, por algum motivo, não possam ter acesso presencial ao CAGD, conheçam as espécies ele possui.



Figura 3. Site do Cactário Virtual finalizado.

2.2.1.6. Projeto Rufford

Em 2020, tivemos um projeto aprovado e financiado pela Rufford Foundation (UK), no valor de aproximadamente 5 mil libras, que trata sobre ecologia reprodutiva de cactáceas ameaçadas do SAB.

Quinze indivíduos de cada espécie ameaçada vêm sendo monitorados mensalmente. Até o presente, foram registradas 11 interações mutualísticas entre cactos, polinizadores e dispersores. Como informação adicional, verificou-se a ocorrência de cleistogamia em *Melocactus lanssensianus*, uma condição rara entre *Melocactus* spp.

(Zappi & Taylor 2004). Entre os registros de mutualistas, destaca-se a interação inédita de dispersão de sementes dessa espécie pelo lagarto *Tropidurus semitaeniatus* (Fig. 4), cujo manuscrito está em fase de elaboração.



Figura 4. Registro inédito de saurocoria entre *Melocactus lanssensianus* e o lagarto *Tropidurus semitaeniatus*.

2.2.1.7. Coleção de sementes de cactos do SAB

A coleção de sementes de cactos do SAB foi implementada em junho de 2020 (Fig. 5). Atualmente, é composta por 3.762 sementes de 16 espécies de cactáceas e mantida em freezer. As informações de espécie, nº CAGD, local e data de coleta, data de armazenamento, coletor, nº de frutos e nº de sementes/fruto estão sendo inseridas no banco de dados.



Figura 5. Armazenamento de sementes na Coleção de sementes cactos do Semiárido.

2.2.1.8. Difusão do conhecimento

O jogo da memória *Cactos do Semiárido* foi desenvolvido pelo INSA, em parceria com a FINEP e a Rufford (Fig. 6). São 20 pares de cartas com informações sobre diferentes espécies de cactáceas que ocorrem na Caatinga, sendo algumas delas classificadas como ameaçadas de acordo com a Lista Vermelha da IUCN. Através deste jogo visa-se introduzir um elemento de interação participativa, abordando aspectos ecológicos, e alertar sobre a importância da conservação efetiva destas espécies vegetais. Essa ferramenta didática pode ser utilizada em oficinas e outras atividades

promovidas no INSA ou em escolas e instituições parceiras, assim como distribuída em eventos científicos promovendo divulgação da ciência.

Outras ações: matéria publicada no jornal *A União*; divulgação de material produzido em mídias sociais do INSA e do MCTI.



Figura 6. Jogo da memória Cactos do Semiárido.

2.2.1.9. Estudo de caso sobre cactos exóticos em cidades do SAB

O estudo avaliou o potencial competitivo de *Ferocactus herrerae*, uma espécie exótica utilizada no paisagismo de canteiros e jardins urbanos da cidade de Aparecida – PB (Fig.7). Foram coletados frutos das plantas e, com as sementes, foram realizados testes de germinação para verificar o potencial invasor da espécie, em detrimento as espécies nativas. Os resultados estão sendo analisados para elaboração de um manuscrito.



Figura 7. Entrada da cidade de Aparecida/PB ornamentada com cactos exótico *Ferocactus herrerae*.

2.2.1.10. Bioconstrução do Domo Geodésico

A construção de um Domo Geodésico, ou simplesmente geodésica (Figura 4) ocorreu no 2º semestre de 2020. Essa estrutura é uma alternativa economicamente viável e ecologicamente sustentável que pode ser usada como uma pequena casa de vegetação para a vivericultura. e assim, se tornar uma alternativa de renda para agricultores do semiárido.

O objetivo da construção dessa estrutura no INSA é abrigar uma farmácia viva, com espécies vegetais nativas do SAB que tenham potencial medicinal e alopatóico.



Figura 8. Construção da geodésica feita na Estação Experimental do insa

2.2.2. Caracterização citogenética e conteúdo de DNA nuclear em Cactaceae

Em 2020, após a manutenção do citômetro de fluxo, foi priorizada a determinação do conteúdo de DNA das cactáceas, que estava atrasada em relação as demais análises definidas para a família. Foram analisadas 26 espécies pertencentes a 10 gêneros de Cactaceae, com números cromossômicos variando de $2n = 22$ (o mais comum) até $2n = 66$.

O tamanho dos genomas variou entre 2,67 pg em *Pereskia bahiensis* e 10,21 pg em *Melocactus x horridus* (Tab. 1 e Fig. 9). Os resultados obtidos com tecidos muito jovens, de plantas coletadas no campo, foram similares aos obtidos a partir das plantas mantidas *in vitro*. Contudo, o tecido radicular é o mais indicado para se estimar o tamanho do genoma em cactos, bem como o uso do tampão *Ebihara*.

Tabela 1. Número cromossômico e conteúdo de DNA nuclear das espécies analisadas da coleção Cactário Guimarães Duque.

Taxons	2n	2C DNA (pg)	CV (%)
<i>Coleocephalocereus decumbens</i> F.Ritter	22	3,62	3,20
<i>Coleocephalocereus purpureus</i> (Buining & Brederoo) F.Ritter	22	2,94	4,41
<i>Coleocephalocereus goebelianus</i> (Vaupel) Buining.	22	2,98	3,30
<i>Cereus jamacaru</i> DC. subsp. <i>jamacaru</i>	44	4,04	3,30
<i>Discocactus bahiensis</i> Britton & Rose	22	3,24	3,03
<i>Epiphyllum phyllanthus</i> (L.) Haw.	22	4,05	2,98
<i>Hylocereus setaceus</i> (Salm-Dyck) R.Bauer	44	3,34	3,26
<i>Micranthocereus flavilforus</i> Buining & Brederoo	22	3,12	2,56
<i>Micranthocereus pupureus</i> (Gürke) F.Ritter	22	3,08	3,22
<i>Micranthocereus streckeri</i> Van Heek & Van Crieck.	22	2,98	4,60
<i>Melocactus bahiensis</i> subsp. <i>amethystinus</i> (Buining & Brederoo) N.P.Taylor	44	7,11	2,64
<i>Melocactus x horridus</i> Wedermann	44	10,21*	3,06
<i>Melocactus ferreophilus</i> Buining & Brederoo	22	6,74	3,58

<i>Melocactus glaucescens</i> Buining & Brederoo	44	3,40	2,64
<i>Melocactus inconcinus</i> Buining & Brederoo	44	2,98	3,08
<i>Melocactus lanssensianus</i> P.J.Braun	22	6,46	3,72
<i>Melocactus pachyacanthus</i> Buining & Brederoo subsp. <i>pachyacanthus</i>	44	3,37	3,98
<i>Melocactus violaceus</i> subsp. <i>margaritaceus</i> N.P.Taylor	22	6,70	3,06
<i>Melocactus zehntneri</i> (Britton & Rose) Luetzelb.	44	8,24	3,78
<i>Pereskia bahiensis</i> Gürke	22	2,67*	2,74
<i>Rhipsalis baccifera</i> Stearn subsp. <i>baccifera</i>	44	4,26	3,38
<i>Rhipsalis cereuscula</i> Haw.	22	3,89	3,24
<i>Tacinga x quipa</i> (F.A.C.Weber) N.P.Taylor & Stuppy	44	2,94	3,98
<i>Tacinga</i> sp. 1	66	5,64	4,03
<i>Tacinga</i> sp. 2	55	4,05	4,09
<i>Tacinga</i> sp. 3	44	3,03	4,06

Legenda: CV = Coeficiente de variação; (*) menor e maior valor de 2C.

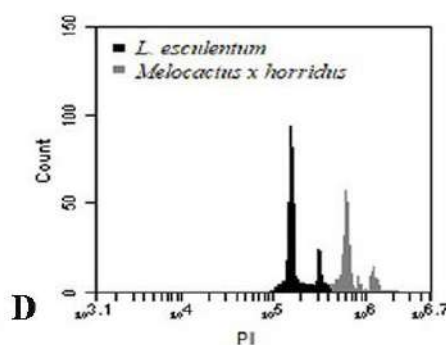
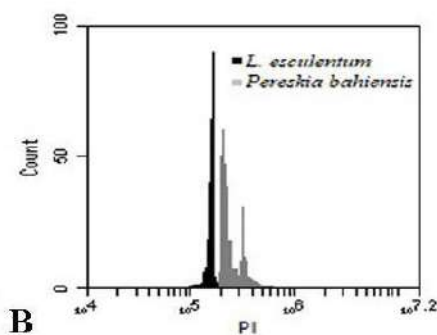


Figura 9. Histogramas de intensidades relativas de fluorescência apresentando a variação entre o menor e o maior valor de 2C DNA (pg) das espécies de Cactaceae analisadas. **A-B.** *Pereskia bahiensis* com 2C = 2,67 pg. **C-D.** *Melocactus x horridus* com 2C = 10,21 pg.

Dentre as espécies analisadas citogeneticamente, sete encontram-se na Lista vermelha da IUCN, com status de conservação quase ameaçada (*Micranthocereus flavilforus*), vulnerável (*Discocactus bahiensis* e *Melocactus pachyacanthus* subsp. *pachyacanthus*), criticamente ameaçado (*Melocactus ferreophilus* e *Micranthocereus*

streckeri) e em perigo de extinção (*Coleocephalocereus goebelianus*, *Melocactus glaucescens* e *Melocactus lanssensianus*).

2.2.3. Marcadores moleculares em Cactaceae

Em 2020 houve a padronização de uma metodologia para extração de DNA de Cactaceae a partir de raízes, utilizando-se um homogeneizador de amostras e dispensando de vez a utilização de N₂ líquido para obtenção do material genético.

O banco de DNA foi ampliado, de 8 para 22 espécies (e 2 subespécies) de cactáceas, totalizando 101 acessos da coleção. Foram analisados, de forma conjunta, 16 acessos pertencentes a 9 espécies de *Melocactus* (Tab. 2), para determinar a relação genética entre as espécies do gênero. Foram utilizados 18 primers ISSR para detecção do polimorfismo, os quais produziram 194 fragmentos, permitindo a elaboração do dendrograma (Fig. 10).

Tabela 2. Genótipos de *Melocactus* sp. analisados, pertencentes ao Cactário Guimarães Duque, espécie avaliada e origem de coleta.

Amostras	Espécies	Origem
1	<i>Melocactus azureus</i>	Irecê - BA
2	<i>Melocactus azureus</i>	Irecê - BA
3	<i>Melocactus bahiensis</i> subsp. <i>bahiensis</i>	Caetés-PE
4	<i>Melocactus bahiensis</i> subsp. <i>bahiensis</i>	Caetés-PE
5	<i>Melocactus bahiensis</i> subsp. <i>amethystinus</i>	Itinga - MG
6	<i>Melocactus concinnus</i>	Moro do Chapéu - BA
7	<i>Melocactus concinnus</i>	Moro do Chapéu - BA
8	<i>Melocactus ernestii</i> subsp. <i>ernestii</i>	Brejo da Madre de Deus - PE
9	<i>Melocactus ferreophilus</i>	Moro do Chapéu - BA
10	<i>Melocactus ferreophilus</i>	Moro do Chapéu - BA
11	<i>Melocactus glaucescens</i>	Ourolândia - BA
12	<i>Melocactus inconcinnus</i>	Tanhaçu - BA
13	<i>Melocactus inconcinnus</i>	Tanhaçu - BA
14	<i>Melocactus lanssesianus</i>	Tacima -PB
15	<i>Melocactus brederooianus</i>	Jacobina - BA
16	<i>Melocactus brederooianus</i>	Jacobina - BA

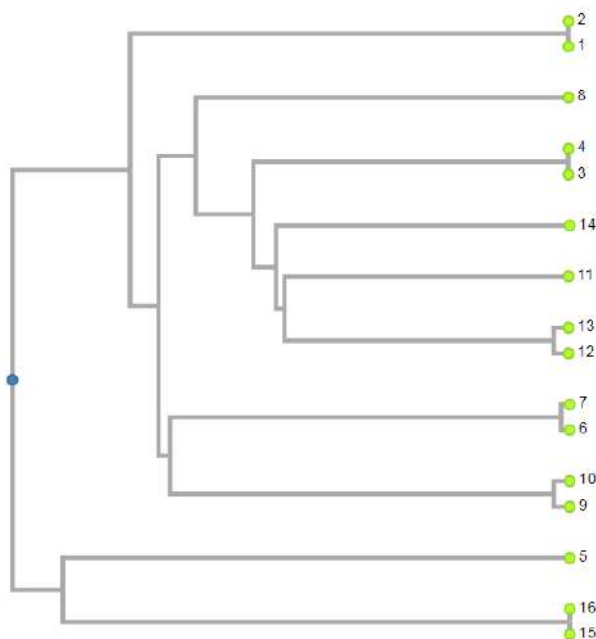


Figura 10. Dendrograma obtido a partir do polimorfismo de *primers* ISSR, utilizando o índice de similaridade Jaccard e o método de agrupamento UPGMA em *Melocactus*.

A distância genética variou de 0.019 a 0.790, revelando uma ampla base genética dentro do gênero. Foram observados materiais geneticamente próximos, correspondendo a acessos de uma mesma espécie, como 1 e 2, 3 e 4, 6 e 7, 9 e 10, 12 e 13, e 15 e 16. Os acessos com maior distância genética entre si foram 9 (*M. ferreophilus*) e 15 (*M. brederooianus*). Esse resultado fornece indícios da relação filogenética entre as espécies do gênero, uma vez que existem poucos trabalhos com marcadores moleculares em *Melocactus*.

2.2.4. Micropropagação, manutenção da coleção *in vitro* e obtenção de mudas de Cactaceae

Em 2020 foram introduzidas *in vitro* dez espécies de Cactáceas mantidas na coleção do INSA utilizando o meio MS. As espécies foram selecionadas com base em dois critérios: disponibilidade de material (sementes) e status de conservação (espécies com algum nível de ameaça). Algumas contaminaram e/ou não germinaram; outras tiveram baixo índice de germinação e se encontram em desenvolvimento. A tabela 3 resume as informações sobre esses materiais.

Tabela 3. Espécies de Cactáceas introduzidas *in vitro* e seus respectivos status de desenvolvimento.

Espécie	Status de conservação*	Etapa analisada/situação
<i>Melocactus lanssensianus</i>	EN	Germinação, multiplicação e aclimatização
<i>Melocactus salvadorensis</i>	VU	Contaminados
<i>Melocactus violaceus</i> subsp. <i>margaritaceus</i>	VU	Germinação
<i>Melocactus albicephalus</i>	-	Todos contaminados
<i>Melocactus oreas</i> subsp. <i>cremnophilus</i>	LC	Contaminados
<i>Melocactus bahiensis</i> subsp. <i>amethystinus</i>	LC	Germinação
<i>M. pachyacanthus</i> subsp. <i>pachyacanthus</i>	EN	Todos contaminados
<i>Pilosocereus catingicola</i> subsp. <i>catigicola</i>	LC	Germinação
<i>Tacinga subcilíndrica</i>	EN	Não germinou
<i>Tacinga</i> sp. 1	SI	Não germinou

* Status de conservação segundo a International Union for Conservation of Nature (IUCN-2018). LC – pouco preocupante; NT – quase ameaçada; VU – vulnerável; EN - em perigo; CR – criticamente ameaçada; SI – sem informações.

Além das informações contidas na tabela, novas tentativas de introdução *in vitro* foram realizadas em 2020 com *Harrisia*, *Tacinga* e *Facheiroa ulei*, porém sem sucesso. Para as duas primeiras, é provável que os frutos não estivessem totalmente maduros, e

consequentemente as sementes, inviabilizando sua germinação. No caso do facheiro, houve contaminação por *Fusarium*, fungo identificado como responsável por inviabilizar a germinação. Mesmo com assessoramento de especialistas em fitopatologia, não obtivemos uma solução satisfatória para controle (Fig. 11).



Figura 11. Contaminação de sementes de *F. ulei*. A. Placa de petri contaminada; B. fungo identificado pela equipe de fitopatologia da UFPB como *Fusarium*.

Quatro novas espécies tiveram seus protocolos finalizados: *Melocactus azureus* (EN), *Melocactus bahiensis* subsp. *bahiensis* (LC), *Melocactus conoideus* (CR) e *Melocactus lanssensianus* (EN). Essas espécies foram aclimatizadas e enviadas para o Cactário Guimarães Duque para assegurar um maior número de indivíduos na coleção. (Fig. 12). A espécie *Melocactus violaceus* subsp. *margaritaceus* embora tenha tido seu protocolo finalizado em 2019, foi novamente introduzida em 2020, por estar classificada como vulnerável e ter um número reduzido de indivíduos na coleção.



Figura 12. Espécies aclimatizadas e enviadas para o Cactário Guimarães Duque.

Dentre as espécies aclimatizadas, destaca-se *Melocactus lanssensianus*, classificada pela IUCN como “CR” (em perigo de extinção) e uma das espécies alvo do

projeto financiado pela Rufford Foundation. Após aclimatizados, esses indivíduos poderão ser utilizados em ações de conservação e recuperação da população, que se encontra reduzida devido à forte pressão antrópica.

A coleção *in vitro* do INSA possui, atualmente, 14 gêneros e 30 espécies de cactáceas, das quais nove se encontram na lista vermelha da IUCN, variando de vulneráveis à criticamente ameaçadas. A manutenção dessa coleção é um processo contínuo no qual são realizados subcultivos, com troca de meio de cultura em todas as espécies da coleção, durante todo o ano (Fig. 13).



Figura 13. Manutenção da coleção e coleção *in vitro* de Cactáceas.

Em paralelo as atividades de laboratório, estudos envolvendo experimentos de germinação e aclimatização de plântulas de cactos vem sendo desenvolvidos. Foi avaliado o desenvolvimento vegetativo de plântulas de mandacaru (*Cereus jamacaru* DC.) produzidas *in vitro* e submetidas à diferentes substratos e condições de rega, ao longo de 6 meses (Fig. 14). Os dados estão sendo trabalhados para publicação.



Figura 14. Experimento para avaliar o desenvolvimento vegetativo de plântulas de mandacaru produzidas em cultivo *in vitro*.

2.2.5. Bioprospecção, conservação e avaliação de recursos genéticos e bioquímicos do bioma caatinga

2.2.5.1. Banco de Extratos de Plantas da Caatinga e ensaios de fitotoxicidade

Em 2020, por conta da suspensão das expedições de coleta em função da pandemia de Covid-19, não houve ampliação do banco, que permaneceu com os mesmos 105 extratos vegetais (brutos e fracionados). Por outro lado, foram iniciados os testes de fitotoxicidade em sementes de tomate (*Solanum lycopersicum* e *Lycopersicon lycopersicum*) utilizando 17 extratos brutos do banco (Tab. 4). O tomate é um bom bioindicador de fitotoxicidade e pode ser uma referência quanto a toxicidade de extratos sobre outras espécies de interesse agrícola.

Extratos vegetais brutos são pouco solúveis em água, o que dificulta sua análise. Utilizou-se o etanol a 1%, para dissolver todos os extratos vegetais, uma vez que essa concentração não interferiu na germinação das sementes.

Tabela 4. Lista de extratos testados quanto a fitotoxicidade em sementes comerciais de tomate (Extratos fracionados preparados por extração acelerada por solvente - ASE 350)

Nº	Tombo INSA	Espécie	Estrutura	Solvente
1	INSABE002	<i>Pilosocereus pachycladus</i>	Cladódio	Etanol
2	INSABE003C	<i>Anadenanthera colubrina</i>	Casca	Etanol
3	INSABE003F	<i>Anadenanthera colubrina</i>	Folhas	Etanol
4	INSABE005F	<i>Spondias tuberosa</i>	Folhas	Etanol
5	INSABE005C	<i>Spondias tuberosa</i>	Casca	Etanol
6	INSABE006	<i>Neoglaziovia variegata</i>	Indivíduo	Etanol
7	INSABE008F	<i>Poincianella pyramidalis</i>	Folhas	Etanol
8	INSABE008C	<i>Poincianella pyramidalis</i>	Casca	Etanol
9	INSABE009F	<i>Commiphora leptophleos</i>	Folhas	Etanol
10	INSABE009C	<i>Commiphora leptophleos</i>	Cascas	Etanol
11	INSABE009Se	<i>Commiphora leptophleos</i>	Sementes	Etanol
12	INSABE010C	<i>Croton sonderianus</i>	Casca	Etanol
13	INSABE010F	<i>Croton sonderianus</i>	Folhas	Etanol
14	INSABE011C	<i>Ziziphus joazeiro</i>	Casca	Etanol
15	INSABE011F	<i>Ziziphus joazeiro</i>	Folhas	Etanol
16	INSABE012	<i>Mimosa tenuiflora</i>	Parte aérea	Etanol
17	INSABE013	<i>Cereus jamacaru</i>	Cladódio	Etanol

Dentre os extratos testados, o que se destacou foi o das folhas de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz, que permitiu a germinação de $51 \pm 4,16$ % das sementes de *Solanum lycopersicum*, enquanto os demais extratos oscilaram entre 76 e 90 % e os grupos controle, entre 82 e 88 %.

Análises de HPLC-DAD foram realizadas para todos os extratos, utilizando padrões analíticos de metabólitos secundários. Será feito o cruzamento com dados de caracterização química presentes na literatura, a fim de relacionar os achados a determinados grupos de compostos e inferir sobre se esta inibição moderada é ou não significativa, de forma a embasar a decisão de realizar o fracionamento e a purificação. O cromatograma referente a amostra de folhas de *Poincianella pyramidalis* será analisado mais detalhadamente, visando quantificar os padrões encontrados.

2.2.5.2. Parcerias

As cooperações técnico-científicas com o Centro Vida Nordeste (CVN) e o Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA), assinadas em 2019 não avançaram nos seus respectivos planos de trabalho em função da pandemia, a qual inviabilizou as coletas de plantas e reduziu o número de análises laboratoriais no INSA. No IPA, segundo informações dos responsáveis pela pesquisa, a paralização foi total.

Na parceria com a phytoTEC, uma prestação de serviço foi finalizada e um processo inovador de extração foi desenvolvido, o que culminou com a elaboração de uma patente (em andamento). Alguns experimentos preliminares foram com esse novo método foram realizados com sucesso e serviram de base para a elaboração de um projeto, aprovado pela Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco (FACEPE). Diversos testes e ajustes no processo de produção de um bioinseticida a base de nim, em escala piloto, foram realizados e concluídos, e os resultados positivos desses ensaios permitiram a aproximação de uma empresa alemã, com a qual o INSA e a phytoTEC vem construindo, de forma conjunta, uma proposta de projeto de colaboração internacional no contexto da chamada “Cooperativo ICT- 08/2020 (Parceria com a Alemanha)” da FINEP.

2.2.6. Jardim Botânico de Plantas do SAB

As ações contidas no Plano de Ação para criação, implantação, registro e enquadramento do Jardim Botânico do SAB, e previstas para 2020, não foram efetivadas, em função da pandemia.

Espera-se em 2021 a retomada dos trabalhos, tão logo se tenham recursos para desenvolvê-lo, dado seu importante valor ambiental e científico para o INSA e toda região semiárida.

2.2.7. Utilização da infraestrutura laboratorial

Laboratório: 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 em geral (contagem, bandeamento, determinação do nível de ploidia, hibridização etc) por microscopia e determinação do conteúdo de DNA (citometria de fluxo).

Laboratório: 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: Cultivo *in vitro* de plantas

- **Principais equipamentos utilizados:** Estufa de secagem; Autoclaves; Mesa agitadora orbital; Câmara tipo B.O.D.; Espectrofotômetro; Centrífuga para microtubos; Câmaras de fluxo laminar.
- **Tipos de análises realizadas:** micropropagação e cultivo *in vitro* de espécies vegetais.

Laboratório: Bioprospecção

- **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 fracionado de hélice rotativa.
- **Tipos de análises realizadas:** Análise quantitativa e qualitativa de substâncias alvo por rpHPLC-DAD; Purificação de compostos orgânicos por rpHPLC-DAD-MS preparativo; Remoção de solventes de amostras pelo evaporador Rocket; Produção de extratos por extrator ASE; Recuperação de solventes por coluna de destilação

2.3. Desertificação

O Núcleo de Desertificação e Agroecologia vem se dedicando à obtenção de dados, informações e conhecimentos quali-quantitativos sobre as potencialidades e o desempenho de sistemas agroecológicos familiares para o combate à desertificação. Orientado pelo paradigma da convivência com a semiaridez, estas pesquisas observam a gestão e o uso sustentável de recursos (solos, plantas, água, animais e suas interconexões) por parte de famílias da região, projetando, a partir de tais práticas, iniciativas que valorizem os ativos socioeconômicos e ambientais de cada localidade.

Nesta perspectiva, e visando reforçar o papel articulador do INSA e a importância da Agroecologia para o aperfeiçoamento dos sistemas agroalimentares do Semiárido, em 2020 os esforços do Núcleo se concentraram na articulação e implementação do projeto *“Mapeamento, análises e identificação de agroecossistemas resilientes à mudanças climáticas e desertificação no Semiárido brasileiro”*, 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. Em 2020 destacamos o processo início de implementação do mesmo, envolvendo ações a nível de comunidades e estação experimental do INSA.

2.3.1. Principais atividades e resultados do projeto no âmbito das comunidades

No diagrama abaixo (Figura 1), apresenta-se uma síntese do funcionamento do projeto nas comunidades

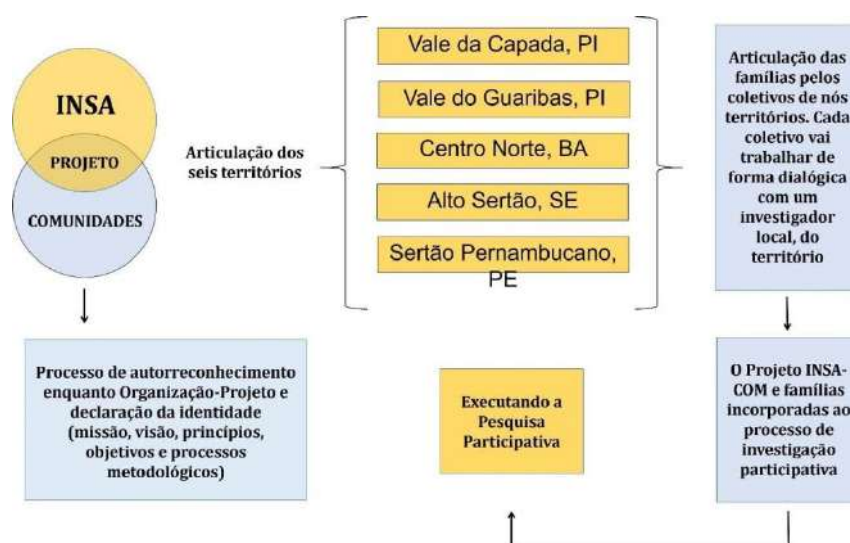


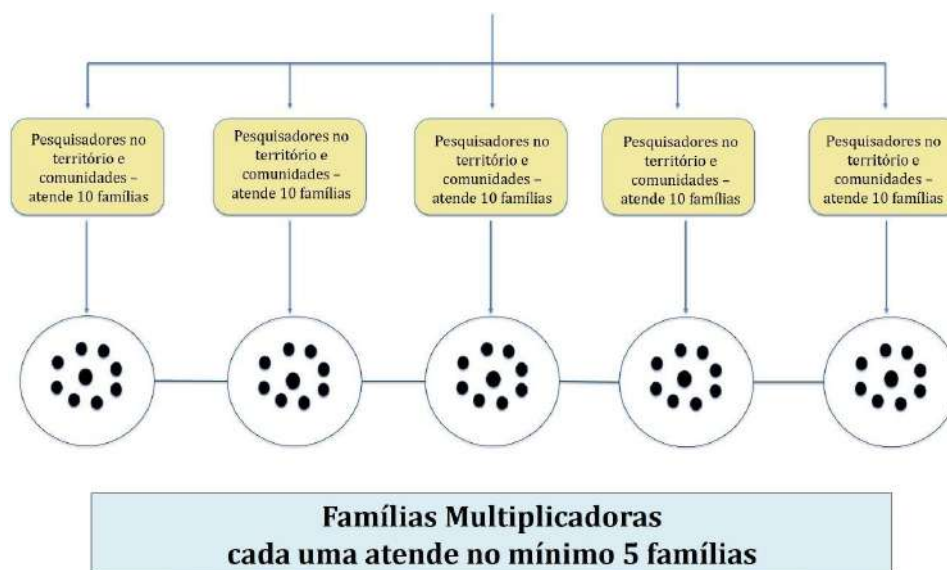
Figura 1. Processo participativo implementado para a construção do projeto “Mapeamento, análises e identificação de agroecossistemas resilientes às mudanças climáticas e desertificação no SAB”

A partir de setembro de 2020 o projeto passou atuar em territórios dos Sertões de Sergipe, Bahia, Piauí, Pernambuco e Paraíba, como mostra a Figura 2. Em cada Estado o projeto reúne uma equipe transdisciplinar formada por pesquisadores bolsistas e famílias locais. Estes grupos de famílias, vem sendo acompanhadas e monitoradas, como estudos de caso, quanto a indicadores ecológicos e econômicos.



Figura 2. Mapa do semiárido brasileiro, destacando com círculo os estados de atuação do projeto

Cada pesquisador bolsista tem como meta acompanhar 10 famílias (Fig. 3). Por sua vez cada família atendida atende mais 5 famílias em suas comunidades, promovendo um efeito um multiplicador das ações do projeto. Assim, as famílias atendidas servem como referenciais para criação e implantação de Pequenas Unidades Funcionais de Pesquisa.



Unidades de Referência: Pesquisa Participativa contextualizada e conjuntural, Experimentação, Inovação, Formação, Difusão, Comunicação.

Figura 3. Processo pedagógico de pesquisa nas comunidades

Considerando os objetivos do projeto e a realidade de cada território, em 2020 foram realizadas as seguintes ações:

2.3.1.1. Seleção e indicação das famílias de referência e multiplicadoras

Para selecionar e indicar as famílias para realização dos estudos de casos ao longo do tempo de vida do projeto, foram realizadas reuniões e oficinas com as associações e organizações que coordenam projetos produtivos em todos os territórios e comunidades onde projeto atua, nos quais centenas de famílias camponesas dos territórios atendidos estão envolvidas. Durante esta etapa foi realizada uma apresentação do projeto e discutidos conceitos temáticos envolvidos no projeto, tais como desertificação, mudanças climáticas, resiliência, biodiversidade produtiva, água e gênero. A indicação foi de 3 a 5 famílias por município considerando alguns princípios como disposição ao diálogo, disposição ao aprendizado, disposição a multiplicação, disposição de participar de processos formativos, disposição ao trabalho. Em momentos subsequentes foram realizadas vistas a algumas famílias dos territórios e comunidades selecionadas, verificação da disposição em ser acompanhada e participar da pesquisa.

2.3.1.2. Início das atividades de análises ecológica-econômica dos agroecossistemas

Dando continuidade com as atividades de pesquisa, , iniciamos as primeiras tentativas de análises ecológica-econômica dos agroecossistemas, usando a metodologia Lume (Peterson et al., 2020) traçada pelo projeto, que orienta a construção de conhecimentos em etapas sucessivas de levantamento e análise de informações e dados sobre o funcionamento econômico-ecológico de agroecossistemas. Foram analisados cinco agroecossistemas, um em cada território onde o projeto vem atuando (Fig. 4).



Figura 4. Início do processo de levantamento de dados e análises ecológica-econômica dos agroecossistemas.

Assim, conforme a metodologia, realizou-se num primeiro momento, a realização da entrevista semiestruturada, com o Núcleo Social de Gestão do Agroecossistema (NSGA), composto pelas pessoas que possuem vínculos permanentes de trabalho no agroecossistema e/ou que dependem das rendas geradas no mesmo. Na entrevista semiestruturada (etapa 01), o foco foi o registro de informações qualitativas relativas à atributos de sustentabilidade associados aos agroecossistemas, sendo que para tanto, utilizou-se instrumentos pedagógicos como a linha do tempo, diagrama de fluxos econômico-ecológico e planilha de análise de qualidades sistêmicas. Na construção da linha do tempo com os membros do NSGA, registra-se o máximo de informações da trajetória de vida da família, a partir do momento da união conjugal, até o ano atual (i.e 2020). Na análise qualitativa, foram considerados aspectos relativos a atributos como: Autonomia, integração social, responsividade, equidade de gênero/protagonismo das mulheres e protagonismo da juventude. Em seguida as informações vêm sendo lançadas na plataforma Lume, indicando um período de tempo não superior a 03 anos. A avaliação qualitativa vem sendo realizada utilizando parâmetros, onde é atribuído notas para o ano inicial das análises, e outra para o ano final, que varia de muito baixo, baixo, médio, alto a muito alto. A partir do lançamento das informações e atribuição das notas na plataforma Lume, são gerados para cada atributo sistêmico do agroecossistema, gráficos que demonstram o resultado dessa “avaliação”, e os avanços ou retrocessos ocorridos no período analisado, conforme Figura 5.



Figura 5. Análises qualitativas de atributos de sustentabilidade de agroecossistemas.

Na figura 5 podemos identificar o resultado de uma das análises de agroecossistema, no que diz respeito ao atributo autonomia e o gráfico sínteses dos atributos, onde a linha na cor vermelho representa o ano de referência 2011 e a linha na cor verde representa o ano atual, que é 2020. O atributo autonomia é um dos mais importantes porque demonstra, dentre outros aspectos, o grau de dependência ou

autonomia do agroecossistema em relação ao mercado, ao trabalho de terceiros, dentre outros. Com este levantamento de dados, realizamos avaliações comparativas diacrônicas sobre a trajetória dos agroecossistemas ao longo dos anos, possibilitando à família observar seus avanços e recuos no diz respeito aos sucessivos planos realizados. Pode-se observar nos gráficos da autonomia e síntese da análise qualitativa as mudanças que, em poucos anos, já podem ocorrer mudanças significativas em sistemas de manejo agroecológico. Mudanças que muitas vezes parecem imperceptíveis no corre do cotidiano.

Após a análises qualitativa, retornou-se aos agroecossistemas para realizar a segunda etapa da entrevista semiestruturada (etapa 02), que tem como objetivo realizar a análise econômica, partindo das informações colhidas na primeira e acrescentado novas informações, que são essenciais.

Na análise econômica, quantificou-se os fluxos de insumos e produtos, horas trabalhadas pelos membros do NSGA, dentre várias outras informações que, em seguida, foram lançadas em planilhas eletrônicas, disponibilizadas na plataforma Lume, gerando a partir de então várias planilhas e gráficos. Também foram registradas informações referentes a cada subsistema existente. Os subsistemas são unidades menores que estão dentro do agroecossistema, que possuem uma dinâmica própria de produção, porém, integram-se aos demais, de forma direta ou indireta. Para a análise econômica destes, são utilizadas informações relativas às horas de trabalho de cada membro do NSGA e sua dedicação a este, sua produção (produtos e insumos), seu consumo (insumos) e serviço de terceiros.

Para realização da análise econômica, escolheu-se o ciclo anual (2020), considerando que no período de 12 meses a família planta, colhe, nascem animais, realiza vendas, compras etc. Assim sendo, registrou-se os dados gerais dos agroecossistemas, iniciando pelo tempo estimado de ocupação de cada membro do NSGA, em trabalhos domésticos e de cuidados, participação social e pluriatividades. Em seguida, registrou-se informações relativas às rendas não agrícolas, inventário patrimonial, custos sistêmicos e reservas de insumos. Com estas informações, estamos elaborando tabelas (Tab. 1) e diagrama sínteses, permitem ter uma visão agregada dos fluxos econômico-ecológicos dos agroecossistemas, ou seja, do processo de conversão de recursos em produtos (Figura 6).

Tabela 1. Informações sínteses sobre indicadores econômicos de agroecossistemas.

Recursos Produtivos Mercantis: R\$ 4.673,80	Rentabilidade Monetária Bruta: 2,91	Produtos Vendidos: R\$ 18.255,00
Recursos Reproduzidos (insumos): R\$ 27.400,00	Índice de Mercantilização 0,14	Produtos Consumidos (autoconsumo): R\$ 2.198,25
Recursos Recebidos (entrada reciprocidade):	Total recursos reproduzidos:	Produtos Doados (saída reciprocidade): R\$ 766,50

R\$ 1.500,00	R\$ 31.864,75	
--------------	---------------	--

No diagrama sínteses (fig. 6), do lado dos recursos, são reproduzidos três gráficos de barras empilhadas que representam os equivalentes monetários dos Recursos Produtivos Mercantis (recursos que entram no processo como mercadorias), os Recursos Reproduzidos (insumos produzidos em ciclos produtivos precedentes) e os Recursos Recebidos (recursos mobilizados por meio de relações de reciprocidade na comunidade). Por outra parte, do lado dos produtos, também são reproduzidos três gráficos de barras: Produtos Vendidos (produção comercializada), Produtos Consumidos (autoconsumo pelo NSGA) e Produtos Doados (saída por reciprocidade). Assim, os Circuitos Mercantilizados representam os fluxos econômico-ecológicos que mobilizam os Recursos Produtivos Mercantis e os Produtos Vendidos. Já os Circuitos Não Mercantilizados representam os Recursos Reproduzidos, os Recursos Recebidos, os Produtos Consumidos e os Produtos Doados.

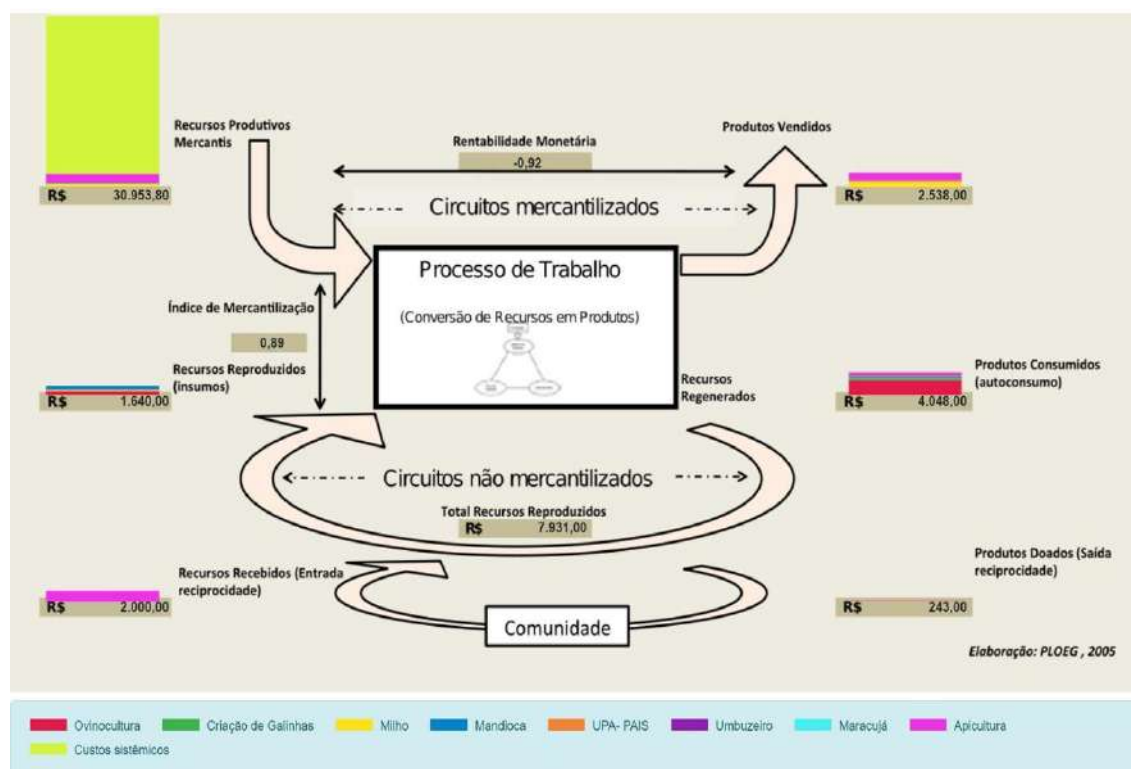


Figura 6. Diagrama sínteses dos fluxos econômicos dos agroecossistemas.

Os índices apresentados no diagrama sínteses, são uma expressão sintética dos estilos de gestão de um agroecossistema refletindo as lógicas e objetivos distintos no planejamento do processo de trabalho dos NSGA. Agroecossistemas que apresentam maiores índices de mercantilização (estilos mais empresariais), apresentam maior eficiência econômica no curto prazo e nas necessidades de consumo imediato do NSGA. Por outro parte, agroecossistemas com menores índices de mercantilização, ou seja, estilos de gestão de maior campesinidade, são mais eficientes economicamente no médio

e longo prazo, especialmente porque estes agroecossistemas ampliam a sua base de recursos autocontrolada e no aprimoramento da eficiência técnica dos processos de conversão de recursos ecológicos em produtos. Isso implica dizer que a melhoria dos resultados econômicos dos agroecossistemas de maior campesinidade é obtida por trajetórias de desenvolvimento que vinculam organicamente o trabalho produtivo e o trabalho reprodutivo. Maiores índices de mercantilização indicam que parte importante do trabalho de reprodução no agroecossistema é externalizado e que a manutenção e a contínua ampliação da base de recursos autocontrolada são um aspecto secundário no processo de trabalho.

2.3.1.3. Produção de boletim sobre as atividades do projeto nas comunidades

Durante o ano de 2020, foram produzidos 05 boletins informativos com registro textuais e fotográficos das atividades realizadas em função da pesquisa.

2.3.1.4. Ações de Solidariedade diante da pandemia

A partir do final de março, em função da pandemia do Novo Corona vírus, e obedecendo as normas da OMS e dos governos federal, estadual e municipais, realizamos ações de solidariedade com as famílias incluídas na pesquisa e também suas comunidades e territórios. Assim, desenvolveu-se várias ações que garantiram a comercialização da produção das famílias para mercados institucionais como o PAA e PNAE. Os bolsistas de campo se inseriram em espaços como comitês e campanhas de solidariedade, para contribuir no desenvolvimento de ações junto às famílias em situação de insegurança alimentar, agravada pelo Novo Corona vírus. Ao todo, foram 15 ações de solidariedade com a doação de alimentos adquiridos de famílias da pesquisa e outras famílias das comunidades e territórios onde estas estão inseridas, garantindo-se além de renda para as referidas famílias, o acesso a uma alimentação saudável.



Figura 7. Ações de solidariedade do núcleo de desertificação e agroecologia no âmbito da pandemia do Corona Vírus.

2.3.2. Principais atividades e resultados do projeto no âmbito da Estação Experimental

A Caatinga tem perdido mais de 45 % da cobertura florestal devido ao intenso processo de desmatamento. Este processo (desmatamento) e a fragmentação das florestas, bem como a poluição por pesticidas, tem resultado em perdas significativas de biodiversidade e degradação do solo, resultando no processo conhecido genericamente como “desertificação”. As áreas onde esses processos de desertificação estão mais avançados são denominados Núcleos de Desertificação (Seridó-RN/PB, Cariris Velhos-PB, Inhamuns-E, Gilbués-PI, Sertão Central-PE e Sertão do São Francisco-BA). Estes núcleos se constituem na fiel expressão da inadequação ou ausência de práticas adequadas, quando da interação entre as ações produtivas e os recursos naturais disponíveis em um ambiente de equilíbrio ecológico frágil.

Nesse contexto, o núcleo realiza ações de conservação e recuperação da caatinga, em duas frentes: com o tema de tecnologia de sementes e produção de essências florestais para reposição florestal de áreas impactadas pelo desmatamento (Fig. 8).

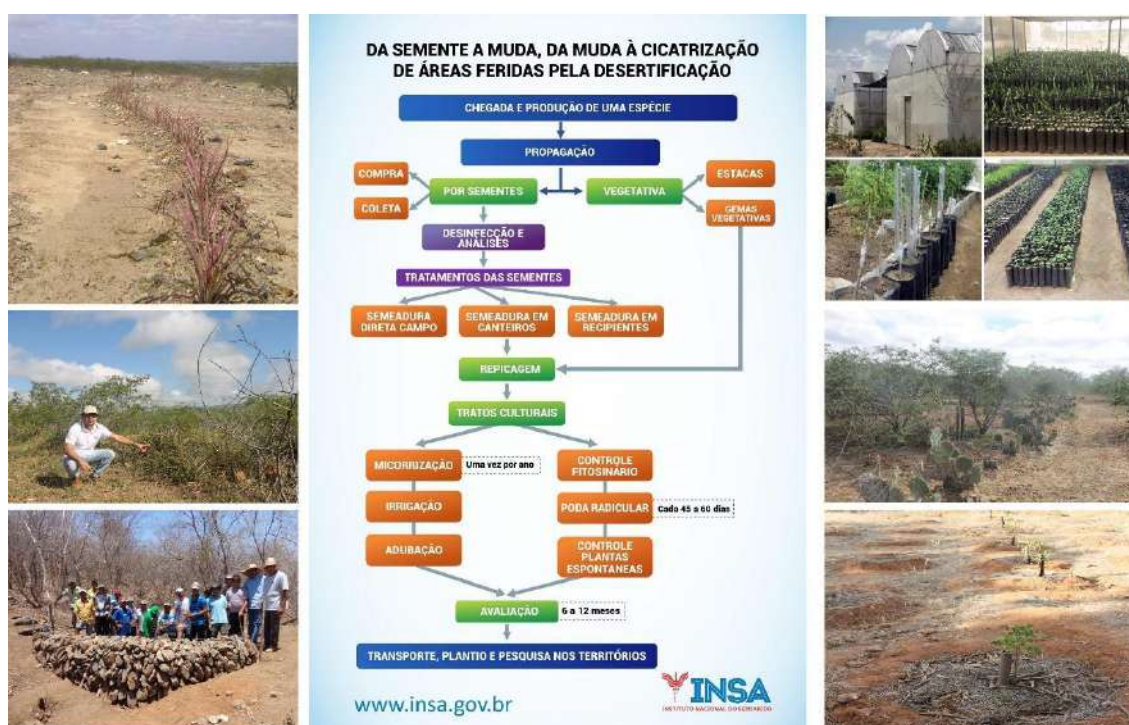


Figura 8. Modelo de trabalho na estação experimental do INSA.

2.3.2.1. Tecnologia de sementes florestais da Caatinga

Foram realizados diversos ensaios experimentais com as espécies: *Aspidosperma pyrifolium*, *Amburana cearenses*, *Poinciniella piramydalis*, *Cnidoscylus esculentus*, *Leucaena spp.*, *Mimosa spp.*, *Enterolobium spp.*, *Cynophala flexuosa* e *Libidia férrea*. Para

tal, houveram ensaios de primers de sementes, com diversos protocolos, conforme abaixo.

PROTOCOLO/ EXPERIMENTAÇÃO	ESPÉCIES
Germinação	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> <i>Cynopala flexuosa</i>
Tetrazólio	<i>Aspidosperma pyrifolium</i>
Imersão em água	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> , <i>Amburana cearenses</i> , <i>Poinciniella piramydalis</i> , <i>Cnidosculus esculentus</i> , <i>Leucaena spp.</i> , <i>Mimosa spp.</i> , <i>Enterolobium spp.</i> , <i>Cynophala flexuosa</i> e <i>Libidia ferrea</i>
Microndas	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> , <i>Amburana cearenses</i> , <i>Poinciniella piramydalis</i> , <i>Cnidosculus esculentus</i> , <i>Leucaena spp.</i> , <i>Mimosa spp.</i> , <i>Enterolobium spp.</i> e <i>Libidia ferrea</i> .
Ultrassom	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> , <i>Amburana cearenses</i> , <i>Poinciniella piramydalis</i> , <i>Cnidosculus esculentus</i> , <i>Leucaena spp.</i> , <i>Mimosa spp.</i> , <i>Enterolobium spp.</i> e <i>Libidia ferrea</i> .
Trichoderma	<i>Moringa oleífera</i>

2.3.2.2. Produção de essências florestais

O núcleo de desertificação e agroecologia desenvolve um trabalho de pesquisa com a produção de mudas de essenciais florestais da Caatinga. Foram realizados esforços para qualificação técnica das instalações do viveiro, como a instalação de uma cobertura de britas de granito no piso das estufas 1, 2, 3 e 4. Parte das mudas produzidas são disponibilizadas para as comunidades e moradores do semiárido objetivando a recuperação de áreas degradadas ou desertificadas. A soma de todas as mudas doadas em 2020 alcança o número de 5mil, cuja finalidade em sua maioria, era para reflorestamento de áreas que perderam sua diversidade de flora nativa dentro do domínio semiárido (Fig. 9). Dentre as espécies doadas, destacam-se: Angico, Aroeira preta, Aroeira vermelha, Baraúna, Barriguda, Cajarana, Catingueira, Cumaru, Faveleira, Gliricidia, Ico, Ipê, Juá, Jucá, Jurema branca, Jurema preta, Mulungu, Sabia, Umbu.



Figura 9. Doação de mudas.

Paralelo a essas atividades, foram plantadas 195 mudas de 2 espécies nativas da caatinga com potencial madeireiro: Sabiá (*Mimosa ceasalpinifolia*) e Aroeira Branca (*Astroium urundeuva* (Allemão)), consorciadas com 780 raquetes de palma forrageira Baiana (*Nopalea cochenillifera* Salm-Dyck)), manejadas com irrigação por gotejamento.

Os tratamentos consistiram em dez repetições, distribuídos em delineamento em blocos inteiramente casualizados (DBC) e testados no sistema agroflorestal consorciado. As mudas de Aroeira Branca e Sabiá foram plantados, alternadas, no espaçamento de 2,0 x 2,0 m, ao qual se intercala uma fileira de palma forrageira no espaçamento de 0,5 m entre plantas.

2.3.2.3. Torres micrometeorológicas

Em 2020, as torres situadas na Estação Experimental passaram por manutenção, pois estavam seriamente comprometidas em virtude das intempéries naturais. Foi instalada uma nova estrutura metálica, para substituir aquela comprometida. O banco de dados gerados vem sendo processados junto ao grupo de pesquisa do INCT – ONDACBC, com apoio técnico do Professor Carlos do Santos, do Departamento de



meteorologia da UFCG.

2.3.3. Considerações finais

O núcleo de desertificação e agroecologia vem gerando uma gama de dados quali-quantitativos sobre o desempenho e potencialidade de tecnologias de convivência com o SAB, como alternativas de uso sustentável da terra na região semiárida. Os resultados obtidos foram socializados e comunicados através dos diversos eventos nos quais tivemos a oportunidade de participar (conferencias, entrevistas, palestras, oficinas etc.) e também através de artigos e resumos expandidos, junto às comunidades, rede de ONG's, universidades e centros de pesquisa. Estas iniciativas vêm auxiliando na avaliação das inovações tecnológicas dos diversos setores com interesse em jogo no SAB, no sentido da busca por um desenvolvimento de sistemas agroalimentares sustentáveis na região. Foram 15 artigos, 01 evento técnico-científico organizado, 10 palestras em eventos e 01 banca.

Como balanço geral do primeiro ano, e olhando para o conjunto das atividades em que estivemos inseridos, podemos afirmar que vários são os acúmulos que ficam para as etapas seguintes: desde a aproximação com comunidades/famílias camponesas até a articulação de uma rede de colaboradores para o projeto de pesquisa, temos desde já

uma base prática promissora para materializar e continuar com nossas iniciativas contextualizadas de pesquisa.

2.4. 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 ficará sob supervisão da Dra Mônica Tejo Cavalcanti. 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 primeiro deles foi um evento online para articulação dos parceiros em torno do tema “Oportunidades e Potenciais Energéticos para o Semiárido Brasileiro”, realizado em 19 de junho de 2020, das 14h às 19h, transmitida pelo Youtube (<https://www.youtube.com/watch?v=n4uLlwZiy4U>). O seminário contou com dois painéis, com duração de duas horas cada, sendo o primeiro relativo ao Setor Público, e o segundo, ao Setor Privado. Um maior detalhamento do evento segue abaixo:

- Painei 1: Setor Público

Considerações iniciais – Moderadora Priscilla Maciel.

Dr. André Pepitone – Diretor Presidente da ANEEL:

Dr. José Nilton Silva - UFCG:

Dr. Evaldo Cruz – Superintendente da SUDENE:

Apresentação do INSA (Dr. Mônica Tejo).

Apresentação da EnergyC (Alesson Tadeu).

- Painei 2: Setor Privado

Considerações iniciais – Luiz Miranda

Rodrigo Sauaia - ABSOLAR

Alessandro Gardemann - ABIOGÁS

Joaquim Rolim – Coordenador do Núcleo de Energia FIEC

Jezrael - IM MARTINS

O 2º evento, organizado no formato híbrido pelo INSA/MCTI, transmitido pelo Youtube (<https://www.youtube.com/watch?v=dY1QDbs0ofw>), foi intitulado “1º Fórum de Energia Solar do Sertão” e realizado na Universidade Federal de Campina Grande, campus Pombal, em 18 de setembro de 2020, as 9 horas da manhã, e teve mais de 500 visualizações. O Fórum contou com a presença dos seguintes palestrantes: André Pepitone, Diretor Geral da ANEEL; Efrain Cruz, Diretor da ANEEL; Sandoval Feitosa, Diretor da ANEEL; Prefeito Veríssimo – Prefeito de Pombal; Deputado Estadual Tovar; Jaques Ramos, Presidente da OAB de Pombal; Gustavo de Marchi, Presidente da Comissão de Energia do Conselho Federal da OAB; Rodrigo Sauaia, Presidente da ABSOLAR; Mario Borba, Presidente da SENAR - PB; Professor Euler Macedo, Vice Diretor da CEAR; Professor George Lira – UFCG; Bayron Silveira, Presidente da APBSOLAR.

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 a 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 (fig. 1), foi lançada em 2021, e já está disponível no link: <http://renovasemiario.insa.gov.br/>.

RENOVA SEMIÁRIDO
ENERGIAS RENOVÁVEIS

Fale Conosco

RENOVA SEMIÁRIDO

Energias renováveis

Conheça o Projeto

Energia Eólica

Projeto aplicado no Sítio do Algodão, no município de Algodão de Jandaíra - PB

Figura 1. Imagem da plataforma Renova Semiárido.

2.5. Gestão da Informação e popularização do conhecimento

2.5.1. 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 desertificação, recursos hídricos, biodiversidade e sistemas de produção. O núcleo atua também em atividades de popularização da ciência, através da organização de eventos, produção de conteúdos textuais e audiovisuais, acompanhamento das visitas institucionais, entre outros.

Assim, a equipe do projeto procurou atuar alinhada ao Planejamento Estratégico e Plano Diretor da Unidade, contribuindo com o alcance de alguns de seus objetivos estratégicos (OE), programas, projetos e metas, citados resumidamente a seguir:

- Programa: Educação no Semiárido 2024
 - OE21 - Fomentar, produzir e disseminar conhecimentos para o Semiárido
 - Meta 01: Formatar a disseminação (digital ou física) do conhecimento do Semiárido Brasileiro.
 - Meta 02: Formatar e implementar o Observatório Nacional do Semiárido com informações (passadas, presentes e futuras) do Semiárido Brasileiro.
- Projeto Estruturante: Conecta Semiárido
 - OE11 - Aprimorar e intensificar estrategicamente a comunicação e o relacionamento com a sociedade.
 - Meta 01: Criar canal de relacionamento ativo (físico ou digital) com a sociedade para fortalecer o acesso à comunicação, informações, problemáticas e parcerias que sejam orientadas ao Semiárido brasileiro até dezembro de 2024.
 - OE 12 - Conectar e atuar ativamente em parceria com atores do ecossistema para melhoria do Semiárido.
 - Meta 01: 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.

2.5.2. Objetivos

Realizar ações de pesquisa, desenvolvimento tecnológico e aperfeiçoamento de um sistema informatizado para acesso e difusão de informações e conhecimentos sobre o SAB, com um banco de dados associado a um Sistema de Informações Geográficas na Web (WebGIS), para geração e disponibilização de informações de cunho científico articuladas ao conhecimento popular, visando subsidiar a formulação de políticas públicas contextualizadas para a região e melhorar o acesso à informação e apropriação social do conhecimento pelos povos do SAB.

2.5.3. Atividades realizadas

2.5.3.1. Novo portal institucional na Internet

Após a constatação de que o atual portal do INSA na Internet reflete basicamente a atividade institucional e não os assuntos de interesse da sociedade do Semiárido brasileiro, estes bem mais abrangentes, uma nova proposta de estruturação do site foi construída. Assim, o novo portal foi concebido como um espaço de difusão dos diversos conteúdos de interesse dos atores de desenvolvimento e dos habitantes da região, destacando as áreas de atuação do instituto, quais sejam: Biodiversidade, Desertificação e Agroecologia, Gestão da Informação e Popularização da Ciência, Recursos Hídricos, Sistemas de Produção, Solos e Mineralogia, Energia, Ciência e Tecnologia de Alimentos e Inovação (estas últimas três em construção).

Desta maneira, o novo portal foi estruturado com uma página inicial de assuntos gerais, abas de acesso direto às informações sobre o INSA e sobre o Semiárido, e páginas temáticas para cada uma das áreas de atuação institucional, temporariamente disponíveis a partir de <https://plone-dev.insa.gov.br/>, como ilustrado a seguir:



Página inicial do novo portal institucional

The screenshot shows the website 'Instituto Nacional do Semiárido'. The top navigation bar includes 'gover', 'CORONAVÍRUS COVID-19', 'ACESSO À INFORMAÇÃO', 'PARTICIPA', 'LEGISLAÇÃO', and 'ÓRGÃO DO GOVERNO'. The main header features the institute's name and a search bar. Below the header, there are navigation tabs for 'Página Inicial' and 'Biodiversidade'. The 'NOTÍCIAS' section displays several articles:

- Pesquisas desenvolvidas no INSA tem ajudado na conservação e identificação das cactáceas** (with image of a person in a lab coat).
- Projeto do INSA, LUBE E Phytelens Tecnologia LTDA para produção de bioinseticida a partir do Nim é aprovado** (with image of green fruits).
- Símbolos do NE, cactos podem desaparecer** (with image of a cactus).
- Biofilmes: Palestra no INSA abordará a utilização de extratos antibacterianos de plantas da Caatinga** (with 'BIODIVERSIDADE' tag).
- INSA promove minicursos sobre Cultivo In vitro e técnicas de Citogenética em cactáceas** (with 'BIODIVERSIDADE' tag).
- Inscrições abertas para 8º Workshop "Diálogos entre conhecimento tradicional e científico"** (with 'BIODIVERSIDADE' tag).
- Insa lança livro sobre o Cactário Guimarães Duque** (with 'BIODIVERSIDADE' tag).

A 'MAIS NOTÍCIAS' button is located at the bottom of the news section.

The banner for 'Cactário Virtual' features a stylized logo of a cactus with a circuit-like pattern. The text describes it as a virtual platform for botanical information, including species data, images, and research results. It aims to facilitate access to this information for researchers and the public. An 'ACESSE' button is positioned at the bottom right of the banner.

The navigation menu consists of five teal-colored buttons with white icons and text:

- PUBLICAÇÕES**: Icon of a document with a magnifying glass.
- EVENTOS**: Icon of a person with a lightbulb above their head.
- PERIÓDICOS**: Icon of a document with a molecular structure.
- SOBRE O NÚCLEO**: Icon of a globe with a plant growing on it.
- ESTRUTURA LABORATORIAL**: Icon of laboratory glassware.

The 'Equipe' section displays three team members in teal-bordered cards:

- Fabiana Rebelo de Costa Ballico**: Coordenadora do Núcleo. Email: fabiana.rebelo@insa.gov.br. Link: [Lattes](#).
- Carlos Alberto Lima Cascares**: Pesquisador PDI. Email: carlos.cascares@insa.gov.br. Link: [Lattes](#).
- Daniel Oliveira Junior do Amaral**: Pesquisador PDI. Email: daniel.ama@insa.gov.br. Link: [Lattes](#).

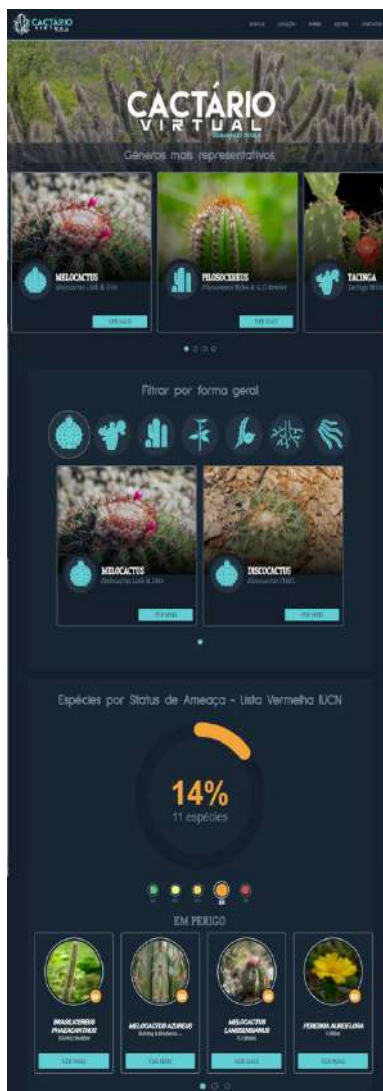
Exemplo de página temática (Biodiversidade)

2.5.3.2. Ferramentas digitais de acesso à informação

A exemplo do Olho N'água (acompanhamento do volume de água acumulada nos principais reservatórios do SAB) e do Portal da Desertificação (monitoramento do processo de desertificação através de indicadores socioeconômicos, ambientais e institucionais), já disponíveis desde 2019, o núcleo GINFPOP desenvolveu ao longo de 2020 as seguintes ferramentas digitais de acesso à informação.

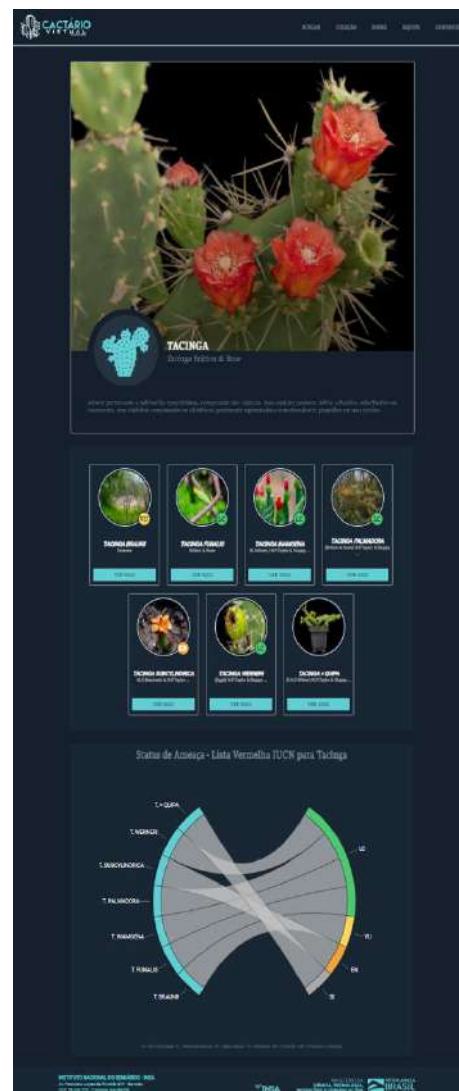
2.5.3.2.1. Cactário Virtual

O Cactário Virtual é uma ferramenta de software interativa, desenvolvida em conjunto com o Núcleo de Biodiversidade, que reúne um banco de imagens e de dados, e apresenta um conjunto de informações biológicas de espécies de cactáceas nativas do Semiárido brasileiro, mantidas na coleção botânica do INSA. Visando contribuir para a conservação, uso sustentável e redução do risco de extinção destas espécies, a plataforma viabiliza o acesso às informações através de buscas por gêneros ou espécies, características morfológicas, status de ameaças, espécies por estado, grau de endemismos, informações ecológicas de cultivo, propagação e de distribuição geográfica, caracterização citogenética e molecular, além de protocolos de introdução e multiplicação *in vitro* (temporariamente disponível em <https://cactariovirtual.netlify.app/>).



A) Parte da tela inicial do aplicativo

A

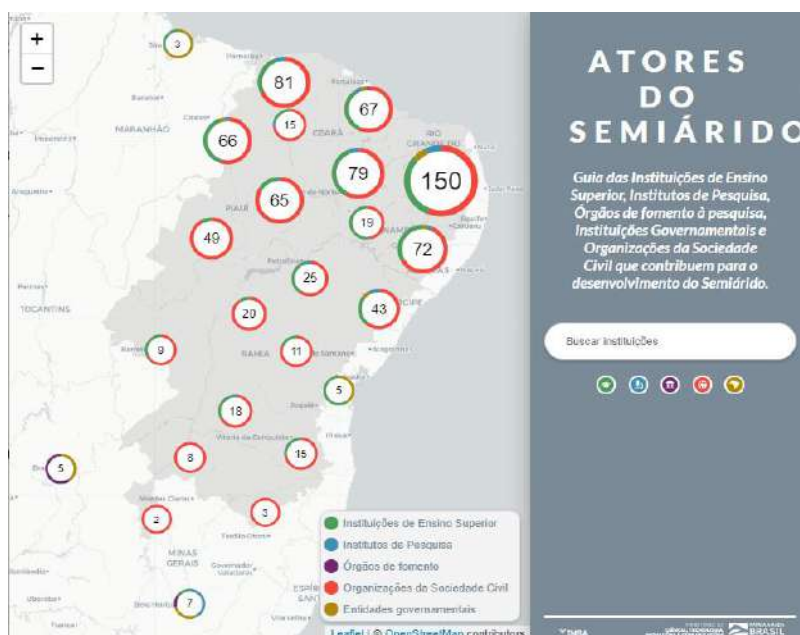


B

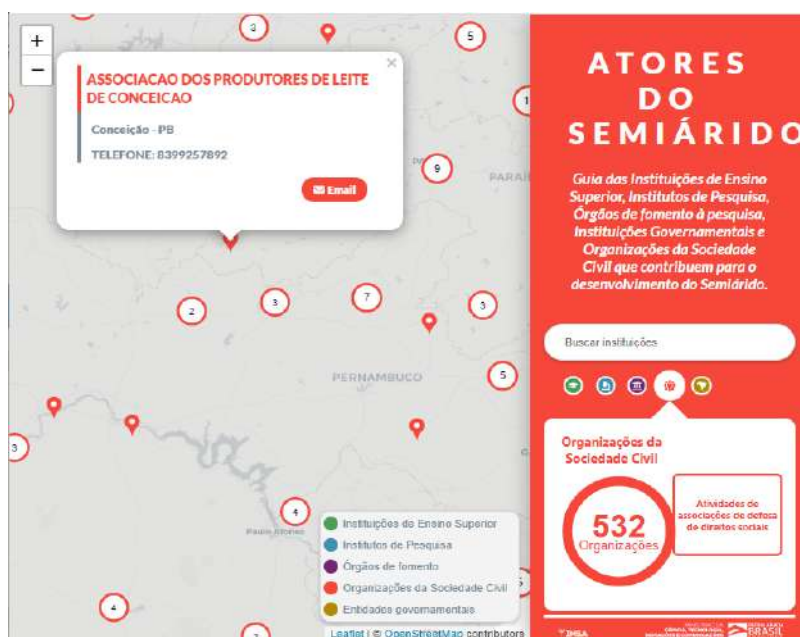
B) Página de gênero, com espécies e respectivos status de ameaça

2.5.3.2.2. Atores do Semiárido

Atores do Semiárido é uma ferramenta de software que contém uma relação de instituições, sediadas ou não no Semiárido brasileiro, que contribuem de diferentes maneiras para o desenvolvimento da região. Apresentadas através de um mapa interativo, a lista inclui informações de contato e localização de Instituições de Ensino Superior, Institutos de Pesquisa, Órgãos de fomento à pesquisa, Instituições Governamentais e Organizações da Sociedade Civil, com o objetivo de proporcionar à sociedade um canal de acesso rápido a essas entidades (temporariamente disponível em <https://atoresdosemiarido.netlify.app/>). Novas categorias e instituições serão agregadas em 2021 a partir de formulários de cadastro.



Apresentação inicial do aplicativo Atores do Semiárido



Exemplos de apresentação de organização da sociedade civil, com telefone e e-mail de contato

2.5.3.3. 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 Semiárido em Foco e Semiárido em Tela. Em virtude da pandemia provocada pelo novo corona vírus, as atividades foram adiadas ou executadas em formato virtual, conforme ilustrado a seguir.

2.5.3.3.1. VI Semana de Popularização da Ciência no Semiárido

Com o propósito de promover educação científica e tecnológica, na perspectiva da inclusão social, através de parcerias com instituições que buscam democratizar conhecimentos e estimular a geração de futuros cientistas, a VI Semana de Popularização da Ciência no Semiárido, realizada este ano em versão virtual, homenageou o centenário do nascimento de Celso Furtado e abriu espaço para apresentação das ações de popularização dos principais parceiros do evento: UFRPE, ON, Espaço Ciência e INSA.



Cartaz de divulgação da VI Semana de Popularização da Ciência do Semiárido

2.5.3.3.2. Semana Nacional de Ciência e Tecnologia

Compondo a participação do INSA na SNCT 2020, evento encabeçado pelo MCTI, o núcleo organizou um conjunto de palestras sobre as ferramentas digitais disponíveis para acesso e difusão da informação sobre o Semiárido, apresentando as aplicações Olho N'Água, Portal da Desertificação, Atores do Semiárido e Cactário Virtual.



Participação na SNCT 2020, com apresentação das ferramentas digitais

2.5.3.3.3. Semiárido em Tela – Cineclube Outros Olhares

A atividade Semiárido em Tela procura estimular, por meio de oficinas de cinema, roteiro, fotografia e produção de vídeos, a divulgação de conhecimentos científicos e tradicionais sobre o Semiárido brasileiro. Entre suas iniciativas, o Cineclube Outros Olhares promove a discussão e reflexão coletiva, por meio do cinema, de temas voltados ao cotidiano da região. Em 2020, uma única sessão foi realizada, em consequência da pandemia, quando foi apresentado e discutido o documentário “As Sementes”, dirigido pelo cineasta Beto Novaes. Trata-se de um registro das trajetórias de vida de mulheres agricultoras que participam ativamente dos movimentos agroecológicos no Brasil e que se tornaram referências e/ou lideranças sociais e políticas em seus territórios.



Semiárido em Tela – Cineclube Outros Olhares: exibição e discussão do documentário "As Sementes".

2.5.3.5. Produção de mídias textuais, gráficas e audiovisuais

Ao longo de todo o ano de 2020, diversas demandas por produtos textuais, gráficos e audiovisuais foram atendidas pelo núcleo, sempre com o propósito de adequar a linguagem da comunicação entre o INSA e a sociedade do Semiárido. A produção textual foi direcionada para composição do novo portal institucional na Internet e para a divulgação de notícias, especialmente nas páginas temáticas. Já os produtos gráficos foram confeccionados para atender a demanda por mapas, apresentações virtuais e aplicações de software, além do novo portal institucional, quando o design gráfico das telas foi idealizado e executado.

A produção audiovisual, por sua vez, atendeu às demandas por mídia de divulgação nos portais e redes sociais dos quais o INSA faz uso. Foram elaborados vídeos institucionais, de projetos de pesquisa e relacionados aos eventos técnico-científicos, como exemplificados a seguir.



A) Vídeo “Institucional do INSA”
(INSA/MCTI)



B) Vídeo “Instituto Nacional do Semiárido



C) Vídeo “Popularização, uma voz para Ciência”

D) Vídeo “A Morada do Tempo – Habitações Rurais no SAB”



E) Vídeo “Mulheres Guardiãs das Galinhas de Capoeira”

2.6. Recursos Hídricos

2.6.1. Aproveitamento de Água de Chuva no 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.

2.6.1.1. Coleta e processamento de dados climatológicos

Os dados de precipitação pluviométrica (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 (tab. 1).

Tabela 1. Totais pluviométricos observados nos últimos 5 anos (Área de abrangência - INSA).

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

2.6.1.2. 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.

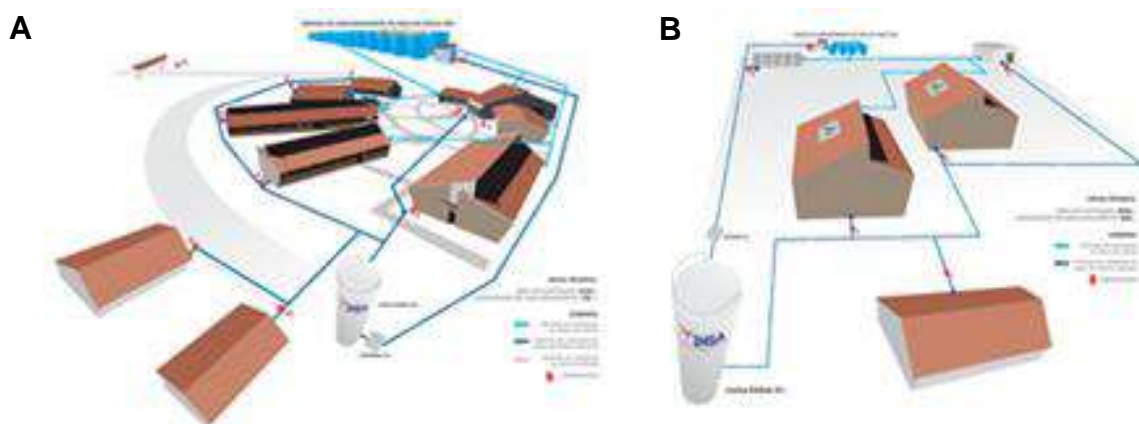


Figura 1. Layouts dos sistemas de aproveitamento de água de chuva na Sede (A) e Estação Experimental (B) do Instituto Nacional do Semiárido - INSA, respectivamente.

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 a seguir mostra o consumo total de água (m³) realizado na sede do Instituto (nos últimos 05 anos) com seus respectivos percentuais de uso da água de chuva e da água do sistema público urbano.

Tabela 2. Consumo total de água (m³) na sede do INSA e 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%)

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 780 m³ (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 886 m³ (73%), de um total de 1.221 m³ 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 1.204 m³ (92%). Em 2020, o consumo de água de chuva correspondeu a 91% do consumo total de água.

O consumo exclusivo da água de chuva, realizado durante o período estudado, também gerou uma economia no custo do serviço público de fornecimento de água (conforme estrutura tarifária praticada pela concessionária estadual), mostrando a sustentabilidade técnica e econômica da prática do aproveitamento das águas pluviais. O total economizado com a utilização da água de chuva captada no INSA, durante o período avaliado (05 anos), foi aproximadamente R\$ 53.000,00.

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 de Boqueirão (reservatório Epitácio Pessoa). Entre as medidas adotadas podem ser citadas: o tratamento do esgoto afluente gerado no INSA; o reúso 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.

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 diretrizes de legislação específica, a Portaria de Consolidação nº 05/2017, Anexo 20, do Ministério da Saúde, que estabelece o padrão de potabilidade da água para consumo humano (BRASIL, 2017).

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 coletas 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 2020 na sede (Tabela 3) e na estação experimental (Tabela 4).

Tabela 3. Valores médios dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos da água de chuva distribuída na sede do INSA em 2020.

Parâmetros	Cisterna	P. Consumo	* VMP
Temperatura (°C)	25,2	25,7	*
pH	7,70	7,13	Entre 6,0 e 9,5
Cor Aparente (uT)	0,00	0,00	Até 15 uH
STD (mg/L)	58,5	45,8	Até 1000 mg/L
Salinidade (ppt)	0,00	0,00	*
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 (NMP/100 ml)	0,00	0,00	Ausência em 100 mL
E. coli (NMP/100 ml)	0,00	0,00	Ausência em 100 mL

VMP - Valor Máximo Permissível.

Tabela 4. Valores médios dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos da água de chuva distribuída na EE do INSA em 2020.

Parâmetros	Cisterna	P. Consumo	* VMP
Temperatura (°C)	24,6	24,5	*
pH	7,41	7,47	Entre 6,0 e 9,5
Cor Aparente (uT)	0,00	0,00	Até 15 uH
STD (mg/L)	47,0	58,6	Até 1000 mg/L
Salinidade (ppt)	0,00	0,00	*
Turbidez (NTU)	0,00	0,00	Até 5,0 UT
Cloro Residual Livre (mg/l)	1,81	1,27	0,2 - 2,0 mg/L
Coliformes Totais (NMP/100 ml)	0,00	0,00	Ausência em 100 mL
E. coli (NMP/100 ml)	0,00	0,00	Ausência em 100 mL

VMP - Valor Máximo Permissível.

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.

2.6.2. Tecnologias de tratamento de esgoto para usos múltiplos no SAB

2.6.2.1. Sistema de tratamento de esgoto para reúso agrícola familiar

O Instituto Regional da Pequena Agropecuária Aplicada – IRPAA, que é parceiro do INSA na difusão da Tecnologia SARA – Saneamento Ambiental e Reúso de Água, vem implantando várias unidades na zona rural do Semiárido baiano desde 2019, tendo implantado algumas em 2020, mesmo diante do atual cenário de pandemia. Até o momento, 23 sistemas familiares (fig. 2) foram implantados, beneficiando mais de 100 pessoas.

Os resultados monitorados nesses sistemas implantados pelo IRPAA atenderam às expectativas do projeto, com alta remoção de material orgânico, preservação de nutrientes e segurança sanitária garantida.



Figura 2. Sistemas de tratamento de esgoto e reúso agrícola familiares implantados pelo IRPAA. Fonte: IRPAA (2020).

2.6.2.2. Planta piloto de tratamento de águas residuárias

Sua obra não foi concluída, porém mais de 70% da mesma foi executada dos sistemas de captação, tratamento e reservação da água de reúso, além das instalações de apoio, conforme mostrados nas figuras a seguir (3, 4 e 5).



Figura 3. Casa da bomba do sistema de captação de efluente



Figura 4. Sistema de tratamento UASBs e Lagoas de polimento



Figura 5. Reservatório de armazenamento das águas de reúso.

Do sistema de captação, a estação elevatória (casa da bomba) está parcialmente construída, necessitando da parte de tomada de água (sucção e instalações hidráulicas) e de algumas ações de concretagem da tubulação da rede de distribuição da elevatória para o sistema de tratamento. As unidades principais para realização do tratamento do efluente são os reatores UASBs e as lagoas de estabilização. Os reatores UASBs foram construídos em fibra de vidro, e já se encontram finalizados, bem como a estrutura no terreno na qual os reatores serão dispostos. As lagoas de polimento necessitam da conclusão dos taludes. O reservatório da água de reúso teve sua finalização estrutural concluída, necessitando apenas da parte elétrica e da finalização da parte do entorno no qual encontra-se situado.

A casa de apoio está situada nas proximidades do sistema de tratamento, e sua fundação, estrutura e impermeabilização foi concluída. Com a estrutura física finalizada,

apenas questões de finalização e acabamento são necessárias, como término do piso de cerâmica, aplicação do forro interno, porta do banheiro, pia da cozinha, chuveiro, torneiras, reservatório, pintura e alguns itens da parte elétrica. Na referida área será instalada a parte de automação da ETE, que ainda necessita de implantação.

A obra prevista para finalizar no ano de 2020 não foi concluída mediante algumas dificuldades de erros de projetos e da planilha orçamentária, de furto do cabo elétrico do canteiro de obras, e dos impactos causados pela pandemia da COVID-19, na qual teve suspensão de obras de construção civil pelo Decreto Estadual N°40242 de maio de 2020, proporcionando atrasos no cronograma ao longo da implantação da ETE. Após o encerramento do prazo de execução do contrato, a empresa executora informou que não iria dar continuidade para a conclusão da obra.

2.6.2.3. Tratamento de esgoto para Reúso Urbano e Industrial

Em 2020 tivemos resultados importantes de um sistema de tratamento alternativo para esgoto sanitário da cidade de Campina Grande-PB, visando produzir água adequada ao reúso urbano não potável e uso industrial menos nobre. Os resultados obtidos demonstraram que o sistema removeu quase 100% dos indicadores de contaminação fecal (*E.coli*), cerca de 90% da DQO e 71% de nitrogênio amoniacal. Quando comparamos aos parâmetros da legislação vigente, o efluente se adequa ao reúso urbano, podendo ser utilizado na lavagem de carros, praças, feiras livres, construção civil e outros, atendendo ao objetivo da pesquisa. Esta criação de “água nova” pode diminuir o uso de recursos hídricos de melhor qualidade, aumentando a disponibilidade hídrica para o desenvolvimento da região.

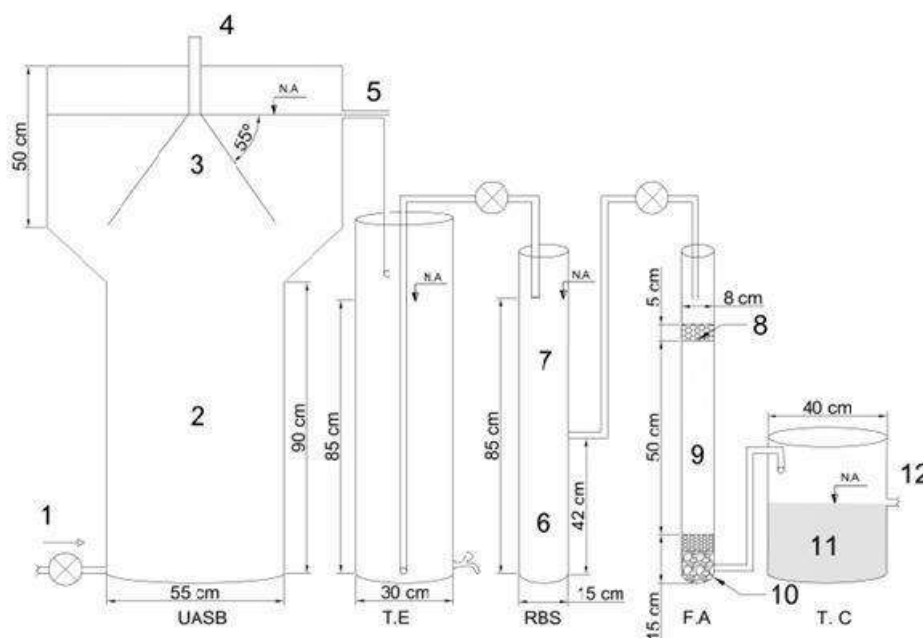


Figura 6. Sistema de tratamento de esgoto para reúso urbano não potável. 1-Afluente; 2-Zona de digestão anaeróbia ativa; 3-Separador trifásico cônico; 4-Saída de biogás; 5-Efluente do UASB; 6-Local onde sedimenta o lodo aeróbio; 7-Local onde fica o clarificado; 8-Camada de brita nº3; 9-Camada de areia (0,3 mm); 10-Brita e cascalho; 11-Líquido em contato com o cloro; 12-Efluente pronto para o reúso urbano.

2.6.3. Reuso de Águas no Semiárido Brasileiro

2.6.3.1. Reúso em escala familiar

A partir do monitoramento dos sistemas de tratamento e reúso, realizado em unidades implantadas em propriedades rurais do semiárido paraibano, foi possível mensurar uma aplicação média mensal de 19 L por planta, em um pomar com 175 cajueiros (fig. 7). É importante ressaltar que essa fonte de água é perene e, neste caso, representou uma redução anual no dispêndio com água, equivalente a quatro carro-pipas, com capacidade de 10 m³.

De acordo com as características da cultura explorada, tipo de sistema de irrigação e valores dos parâmetros monitorados, o efluente produzido atendeu à qualidade sanitária requerida para o uso agrícola pretendido (irrigação de cajueiro), segundo as diretrizes da Organização Mundial da Saúde. Os aportes anuais médios de nutrientes aplicados via água de reúso foram de 42 g/planta de nitrogênio (N-NH₄⁺) e 25 g/planta de fósforo (P₂O₅), representando uma redução média na adubação mineral da ordem de 52 e 21%, respectivamente, conforme recomendação de adubação da EMBRAPA para o cajueiro anão precoce sob irrigação, com idade entre 1 a 2 anos, e quantidade de P no solo variando entre 13 a 30 mg/dm³.



Figura 7. Imagens da unidade de reúso agrícola de 01 hectare (destaque em vermelho) implantada em uma propriedade rural no município de Cubati (PB), com destaque para as culturas frutíferas exploradas pelas famílias.

2.6.3.2. Reúso em escala comunitária

Como atividades de rotina relacionadas à área de reúso, foram desenvolvidas atividades de monitoramento das unidades experimentais de reúso

localizadas na sede do INSA (fig. 8). Nestas unidades de reúso, semanalmente é realizado o acionamento das bombas para irrigação das áreas de acordo com as especificidades de cada pesquisa desenvolvida, para tanto exigindo seu constante monitoramento.



Figura 8. Área experimental e estação de tratamento de esgoto doméstico da sede do Instituto Nacional do Semiárido – INSA.

Como medida de manutenção do sistema de irrigação, foi realizada a limpeza e revitalização deste nas referidas unidades experimentais de reúso agrícola, localizadas nas imediações da sede do INSA. Por ocasião, foi feita a exposição das linhas principais do sistema para localização de obstruções e pontos de reparo e feita a substituição de trechos danificados que estavam comprometendo a eficiência do sistema (fig. 9). Foi feita também a substituição de algumas linhas principais e secundárias do sistema e retirada dos gotejadores para lavagem na lavadora ultrassônica e posterior recolocação.



Figura 9. Identificação de obstruções nas linhas principais do sistema de irrigação do reúso de água em espécies florestais na sede do INSA.

2.6.3.3. Reúso em escala municipal

As unidades de tratamento com reúso de efluentes, uma parceria do INSA com as prefeituras de Frei Martinho-PB e São Fernando-RN, encontram-se próximas das unidades experimentais que recebem o efluente decantado em cada município. (fig. 10). A seguir são apresentadas as principais análises realizadas nessas unidades experimentais, que fazem parte do projeto “Segurança forrageira e produção madeireira em bases agroecológicas no semiárido brasileiro”, conduzido pela equipe de produção vegetal do INSA e financiado pelo BNB.

Figura 11. Amostras de plantas de palma forrageira em processo de diluição para análise, via plaqueamento em meio de cultura Eosina Azul de Metileno.

Por fim, foram realizadas análises microbiológicas visando calcular o tempo de decaimento bacteriano em solos típicos da região semiárida, submetidos a aplicação de água de reúso.



Figura 12. Coleta de solo para análises microbiológicas e resultados de contagem de colônias de *E. coli* em amostras de solo.

Esses resultados foram obtidos em escala laboratorial com um tipo de solo (Planossolo háplico). Pesquisas futuras com os outros tipos de solo da região poderão compor um plano de manejo sanitário, onde será possível extrapolar os modelos de decaimento para todos solos do semiárido brasileiro.

2.6.4. Eutrofização em reservatórios de usos múltiplos no semiárido: monitoramento e desenvolvimento de tecnologias para controle de cianobactérias e cianotoxinas

Esse projeto converge esforços, através do Instituto Nacional do semiárido (INSA), Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) e Agência Executiva de Gestão das Águas (AESAs), no intuito de diagnosticar e avaliar os principais problemas relativos ao aumento da eutrofização e conseqüente ocorrência de florações de cianobactérias e cianotoxinas em reservatórios de usos múltiplos do semiárido, buscando a proposição e desenvolvimento de tecnologias para biorremediação dos ecossistemas e tratamento da água.

Nessa perspectiva, além da busca por meios alternativos e menos danosos a saúde humana para tratamento da água, buscam-se meios economicamente viáveis para redução da eutrofização nos mananciais. A redução das cargas externas de fósforo (P) é a principal ação para promover a redução da eutrofização em lagos. Contudo, a eliminação dessas fontes nem sempre é suficiente para a recuperação. Isto ocorre porque o fósforo pode ser acumulado no sedimento e ser liberado por um longo período. Então, para restaurar um reservatório, é necessário também reduzir as cargas internas. Para isso, é importante conhecer a composição de fósforo no sedimento para avaliar seu potencial de disponibilidade, importante dado em plano de restauração de sistemas eutróficos.

Em 2020, em função das restrições estabelecidas pela pandemia de COVID-19, foram realizadas duas campanhas de monitoramento da qualidade da água de 12 reservatórios de abastecimento do Semiárido paraibano, bem como caracterização da comunidade fitoplanctônica, zooplanctônica, solos, determinação de ciantoxinas nas

águas dos mananciais, cultivos irrigados e biota aquática. Em laboratório, foram testadas composições de produtos, formulados para aplicação em fontes diversas, objetivando tratamento da água com florações de cianobactérias.

2.6.4.1. Avaliação técnica do estado da qualidade das águas, solos e sedimentos em 12 reservatórios do Semiárido

Foram realizadas 2 coletas, representativas dos períodos chuvoso (julho-agosto/2020) e seco (novembro-dezembro/2020), em 12 reservatórios distribuídos no semiárido da Paraíba. Os reservatórios monitorados apresentam morfometrias diferentes, distribuídos em 5 classes: (i) Classe I - até 10 hm³ – Gavião, Cochos e Gurjão; (ii) Classe II - 10-50 hm³ – Camalaú e São Gonçalo; (iii) Classe III - 50-100 hm³ - Cordeiro, Lagoa do Arroz e Cachoeira dos Cegos; (iv) Classe IV - 100-300 hm³- Engenheiro Ávidos e Acauã; (v) Classe V - > 300 hm³ – Boqueirão e Coremas. A Figura 13 representa o acervo fotográfico das expedições.

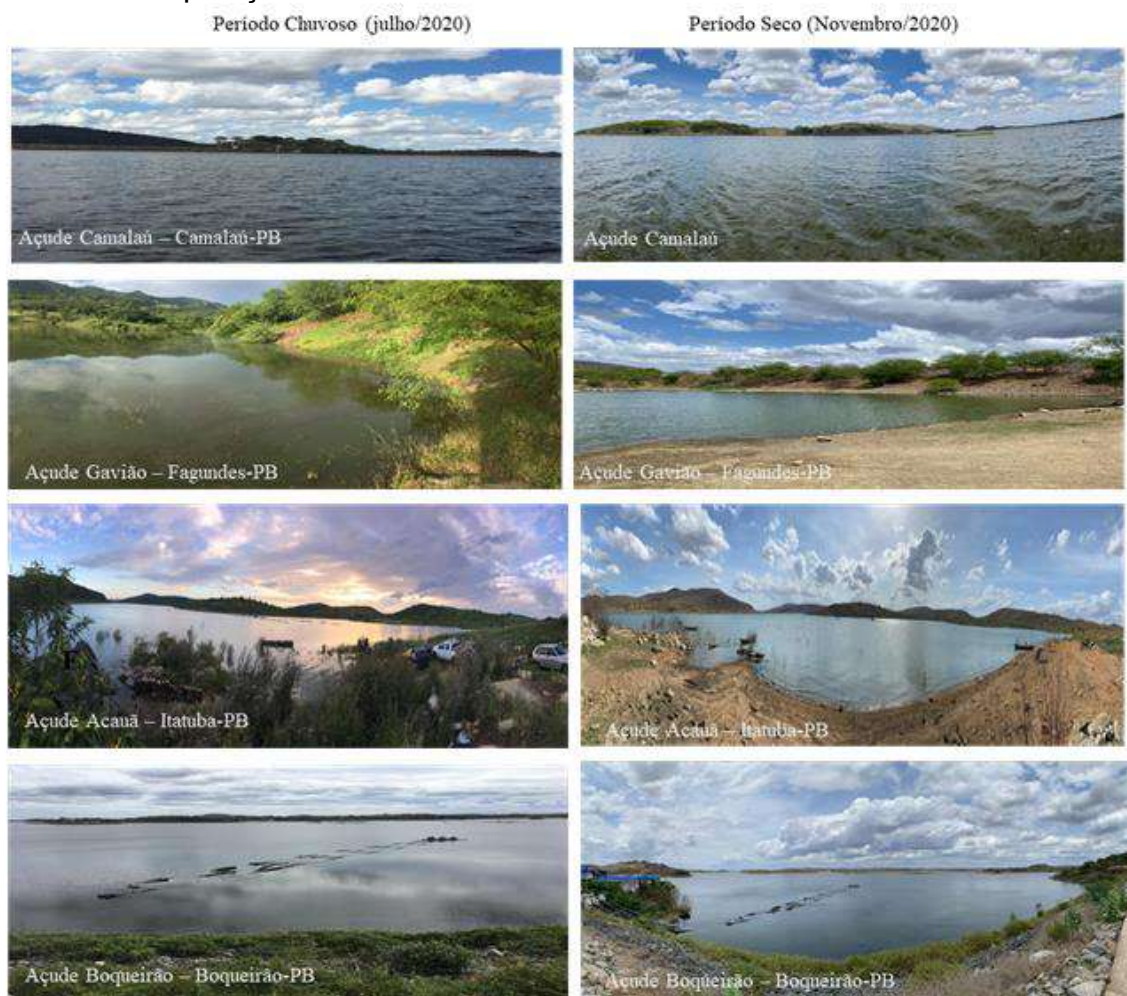


Figura 13. Fotos representativas da expedição de campo realizada em mananciais da Bacia do Rio Paraíba em julho e novembro/2020.

O pH das águas apresentaram-se de levemente neutros a básicos com diferenças significativas entre as classes nos dois períodos hidrológicos. Nitrato (NO₃⁻) foi o nutriente nitrogenado mais abundante em todos os reservatórios, no período chuvoso e amônia no período seco. De acordo com os critérios estabelecidos por Thornton & Rast (1989, 1993) para eutrofização em reservatórios de zonas semiáridas, todos os reservatórios foram caracterizados como eutróficos, nos dois períodos amostrados. Diferenças significativas foram observadas para todas as variáveis entre as classes, exceto para turbidez (tab. 5).

Tabela 5. Média (X) e Desvio padrão (DP) de variáveis ambientais obtidas em reservatórios do estado da Paraíba durante o período seco e o período chuvoso de 2020. N-NH₄ - amônia; N-NO₂ – nitrito; N-NO₃ – nitrato; SRP - fósforo solúvel reativo; ODP - fósforo orgânico dissolvido; TDP - fósforo dissolvido total; PP - fósforo

Períodos	Variáveis	Classe I			Classe II			Classe III			Classe IV			Classe V			p
		N	X	DP	N	X	DP	N	X	DP	N	X	DP	N	X	DP	
Chuvoso	pH	6	8,5	± 0,3	1	7,4	± 0,2	1	8,1	± 0,3	1	8,5	± 0,3	2	8,2	± 0,2	*
	N-NH ₄ (µg/L)	6	20,9	± 30,6	1	31,7	± 13,8	1	41,0	± 32,2	1	54,6	± 40,0	2	43,7	± 33,9	*
	N-NO ₂ (µg/L)	6	9,3	± 13,8	1	7,4	± 4,3	1	9,4	± 14,7	1	19,4	± 19,5	2	10,4	± 15,6	*
	N-NO ₃ (µg/L)	6	64,7	± 45,3	1	39,4	± 44,4	1	70,6	± 45,9	1	71,1	± 44,0	2	72,6	± 48,4	*
	SRP	6	55,3	± 84,7	1	6,2	± 3,6	1	62,8	± 87,9	1	12,4	± 13,6,3	2	67,6	± 94,0	*
	ODP	6	29,9	± 52,0	1	34,3	± 17,8	1	28,5	± 55,4	1	21,6	± 9,4	2	31,2	± 59,3	*
	TDP	6	85,0	± 95,0	1	85,4	± 21,3	1	91,2	± 99,7	1	14,5,9	± 13,8,1	2	98,7	± 10,5,5	*
	PP	6	24,9	± 66,2	1	22,1	± 28,0	1	21,7	± 67,6	1	46,1	± 51,6	2	24,8	± 76,2	*
	PT(µg/L)	6	11,0,6	± 11,2,0	1	62,5	± 41,9	1	11,5,2	± 11,8,3	1	12,6,4	± 16,5,1	2	12,3,5	± 12,5,3	*
	Seco	pH	6	8,1	± 0,5	1	7,4	± 0,5	1	7,7	± 0,3	1	8,3	± 0,5	2	8,1	± 0,3
N-NH ₄ (µg/L)		6	10,1,4	± 90,4	1	80,0	± 17,6	1	10,3,0	± 94,7	1	10,6,9	± 12,2,1	2	10,5,9	± 10,5,0	*
N-NO ₂ (µg/L)		6	4,8	± 5,1	1	4,8	± 7,0	1	4,7	± 4,8	1	6,9	± 8,5	2	4,8	± 5,4	*
N-NO ₃ (µg/L)		6	18,8	± 5,1	1	13,1	± 3,9	1	16,3	± 5,2	1	15,1	± 3,2	2	16,4	± 5,4	*
SRP		6	45,8	± 17,5	1	7,0	± 3,5	1	47,8	± 85,3	1	10,4,9	± 12,0,1	2	58,9	± 91,9	*
ODP		6	24,4	± 14,5	1	20,1	± 6,0	1	23,7	± 15,4	1	28,6	± 21,6	2	25,0	± 16,6	*
TDP		6	69,8	± 84,2	1	27,1	± 3,7	1	71,7	± 87,8	1	13,3,0	± 12,4,4	2	83,4	± 94,3	*
PP		6	27,8	± 50,0	1	17,5	± 10,8	1	25,4	± 50,8	1	19,1	± 60,5	2	28,6	± 57,0	*
PT(µg/L)		6	97,6	± 11,4,9	1	44,6	± 11,7	1	97,9	± 11,9,6	1	15,2,0	± 16,2,0	2	11,2,0	± 12,9,5	*

*p<0,05

Um total de 48 cianobactérias foram registradas nos reservatórios, sendo as espécies mais frequentes *Raphidiopsis raciborskii*, *Pseudoanabaena galeata* e *Anagnostidinema amphibium* as quais são potencialmente produtoras de cianotoxinas. A distribuição das florações de cianobactérias apresentaram uma tendência de aumento das densidades na direção sertão-agreste do Estado da Paraíba. Considerando as densidades de cianobactérias (fig. 14), os reservatórios de água monitorados podem ser enquadrados, de acordo com a resolução CONAMA 357/05, em classe I (Gurjão, Camalaú, Lagoa do Arroz e Cochós) em que preconiza-se monitoramento mensal da densidade de cianobactérias e tratamento simples para distribuição a população, Classe II (Cachoeira dos Cegos, Coremas, Engenheiro Ávidos e Cordeiro) e Classe III (Boqueirão, Acauã, Gavião e Coremas), as quais necessitam de tratamento avançado para distribuição a população. Salienta-se que não se recomenda o uso de águas classe III a dessedentação de animais, sendo a irrigação restrita a arbóreas, cerealíferas e forragens.

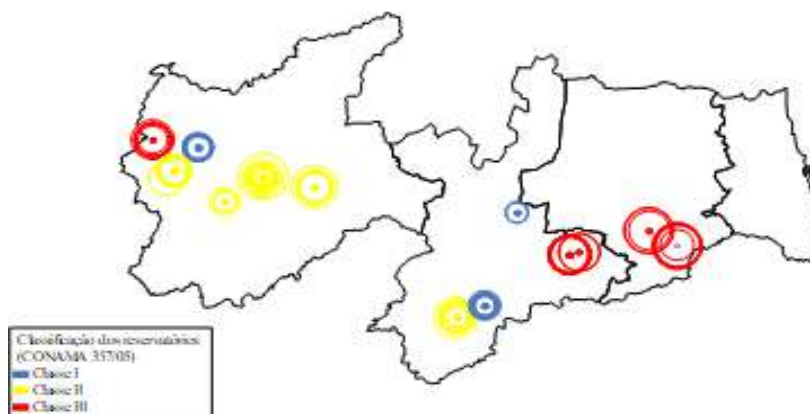


Figura 14. Mapa do estado da Paraíba com a distribuição das densidades de cianobactérias nos reservatórios estudados e as respectivas classificação de usos segundo CONAMA 357/05.

Cianotoxinas foram observadas em todos os reservatórios monitorados, sendo microcistina a mais abundante, exceto nos reservatórios Boqueirão e Lagoa do Arroz, que apresentaram maiores concentrações de cilindrospermopsina. Os sedimentos dos reservatórios apresentaram concentrações de microcistina variando de 0,2 a 4,7 $\mu\text{g/g}$, ocorrendo aumento nas concentrações com aumento das profundidades, exceto para o reservatório Lagoa do Arroz. A presença de cianotoxinas nos sedimentos é indicativo de presença cianobactérias ao longo dos anos, bem como fonte potencial de fertilização da água dos reservatórios com cianotoxinas na ausência de florações tóxicas.

2.6.4.2. Formulação de produtos para tratamento da água com cianobactérias

Visando a proposição de tecnologias aplicáveis ao tratamento da água com cianobactérias para usos múltiplos, foram desenvolvidos ensaios para formulação e otimização de desempenho de produto a base de uma planta da Caatinga. O processo de produção e o produto estão submetidos a Requerimento de Pedido de Patente ou Certificado de Adição de Invenção (BR 10 2020 021622-8), INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial com depósito: 22/10/2020.

Para identificação do melhor rendimento e otimização dos extratos vegetais, foram realizados teste em matrizes distintas, sendo a matriz 1 a que apresentou o melhor rendimento, para as condições estabelecidas (tab. 6).

Tabela 6. Caracterização do rendimento por matriz/extração do extrato vegetal.

Matriz	Rendimento (g/L)
Matriz 1	26,2
Matriz 2	8,0
Matriz 3	12,0

Identificada a matriz que apresentou maior rendimento durante o processo de produção do extrato, objetivou-se identificar seu desempenho, considerando as modificações nas características físicas e químicas da água. Segundo os resultados, a matriz que apresentou melhor desempenho, considerando também seu rendimento, foi a matriz 3, visto que não apresentou valores acima do controle, da mesma forma que apresentou uma boa taxa de remoção de todos os parâmetros estudados (tab. 7).

Tabela 7. Caracterização do desempenho e eficiência dos extratos com diferentes matrizes.

Matrizes	Cor	Turbidez	pH	CE	STD
Controle	73	6,895	9,74	449,5	296,5
Matriz 1	72,25	5,205	9,585	444,5	292,5
Matriz 2	64,4	5,99	9,63	436,5	287
Matriz 3	56,15	5,65	9,595	436,5	287,5

*Em destaque, o controle e a matriz, que apresentaram melhor eficiência.

Para identificar a melhor eficiência entre as matrizes, foram realizados testes de estabilidade e validade do extrato, utilizando-se dois conservantes distintos, em três concentrações. O conservante 1 apresentou melhor potencial para manter o desempenho e eficiência do extrato, sem promover alterações na água em estudo (tab. 8).

Tabela 8. Caracterização do desempenho do Extrato 3, com adição dos conservantes.

Amostra	pH	CE	STD	Cor	Turbidez	Clo-a
Controle	9,75	515,5	343,5	135,5	8,65	12,4
Conservante 1 - C1	9,8	482,5	317,5	117,5	7,29	0,4
Conservante 1 - C2	9,65	474	313,5	122	7,85	8,6
Conservante 1 - C3	9,65	488	322	106,75	7,53	6,4
Conservante 2 - C1	9,6	492	324	123	8,07	0,7
Conservante 2- C2	9,6	494,5	326,5	141,5	10,53	4,1

Conservante 2 - C3	9,5	491,5	323	143,5	9,665	0,4
--------------------	-----	-------	-----	-------	-------	-----

*Em destaque estão o controle e o conservante com melhor eficiência.

2.6.5. Utilização da infraestrutura laboratorial

Laboratório: Microbiologia Ambiental

- **Principais equipamentos utilizados:** Estufa microbiológica, Câmara de fluxo laminar, pHmetro, Seladora Quanti-Tray, Autoclave, Microscópio, condutivímetro, estufa refrigerada.
- **Tipos de análises realizadas:** Coliformes totais, *E. coli*, ovos de helmintos.

Laboratório: Ecotoxicologia do Semiárido

- **Principais equipamentos utilizados:** Espectrofotômetro, liofilizador, moinho de facas, estufa microbiológica, incubadora BOD, ultrafreezer, agitador magnético, sonicator, 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, microscistinas, saxitoxinas, cilindropermopsinas e anatoxinas.

2.7. Sistemas de Produção Animal

É perceptível a vocação e a importância sócio-econômica 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”.

2.7.1. 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 morfológico 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 1, 2 e 3 resumem as avaliações realizadas. Também foram coletadas amostras da parte aérea (folhas, flores, frutos, galhos de até 80 mm de diâmetro) para determinação da matéria seca da forragem, o que possibilita a estimativa da produção vegetal por área (tab. 4). As amostras vegetais foram processadas no Laboratório de Análise de Alimentos (LAA-INSA) (fig. 1).

Tabela 1. Média \pm desvio padrão ($x \pm dp$), valores máximo e mínimo de altura, largura e diâmetro da gliricidia 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	<.0001		<.0001		<.0001	

de P

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

Tabela 2. Média \pm desvio padrão ($x \pm dp$), valores máximo e mínimo de altura, largura e diâmetro da glirícidia 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 0,49a	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 0,22b	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 0,25b	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 3. Média \pm desvio padrão ($x \pm dp$), valores máximo e mínimo de altura, largura e diâmetro da glirícidia em função dos meses do ano.

Avaliações	Altura		Largura		Diâmetro	
	$x \pm dp$	Máx.-Min.	$x \pm dp$	Máx.-Min.	$x \pm dp$	Máx.-Min.
Jan	1,42 \pm 0,41a	2,25-0,53	1,38 \pm 0,48b	2,60-0,30	17,76 \pm 5,98d	36,19-2,45
Fev	1,27 \pm 0,45b	2,28-0,22	1,52 \pm 0,50b	2,94-0,20	18,68 \pm 6,24cd	35,75-6,94
Mar	1,40 \pm 0,42ab	2,68-0,48	1,75 \pm 0,47a	3,40-0,70	18,84 \pm 6,27bc	38,93-0,98
Abr	0,64 \pm 0,09d	0,90-0,43	0,88 \pm 0,18g	1,44-0,48	20,20 \pm 6,16ab	41,93-7,25
Mai	0,86 \pm 0,19c	1,46-0,50	1,17 \pm 0,25de	1,72-0,69	20,89 \pm 6,05ab	40,98-10,04
Jun	0,93 \pm 0,25c	1,94-0,50	1,25 \pm 0,29cd	1,95-0,68	21,04 \pm 6,06ab	43,34-10,18
Jul	0,95 \pm 0,23c	1,80-0,45	1,26 \pm 0,31cd	2,00-0,63	22,49 \pm 6,04a	39,71-10,60
Ago	0,96 \pm 0,26c	1,80-0,46	1,05 \pm 0,31ef	1,80-0,44	20,79 \pm 6,35ab	41,27-8,12
Out	0,93 \pm 0,25c	1,65-0,45	0,98 \pm 0,28fg	1,80-0,45	21,55 \pm 6,25a	42,07-10,48
Nov	0,94 \pm 0,25c	1,75-0,50	1,00 \pm 0,28fg	2,00-0,50	21,72 \pm 5,97a	42,15-10,81
Dez	0,95 \pm 0,26c	1,75-0,50	1,02 \pm 0,27efg	1,80-0,50	21,71 \pm 6,17a	47,81-10,52
Valor de P	<.0001		<.0001		<.0001	

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

Tabela 4. Frequência e número das variáveis qualitativas em função dos meses.

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 1. 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.

2.7.2. Avaliação nutricional de forrageiras nativas da caatinga

Em 2020 foram realizadas 4 coletas de espécies forrageiras nativas da caatinga no Estado da Paraíba (municípios de Boqueirão, Caraúbas, Congo e Sumé). A partir delas, foram confeccionadas e depositadas 30 (trinta) exsicatas no Herbário do CCA/UFPB, Areia-PB, e por fim, foi feita a determinação químico-bromatológica de 73 espécies nativas com potencial forrageiro no LAA-INSA (Fig. 2 e Tab. 5).



Figura 2. A) Coleta de forragens nativas para determinações químico-bromatológicas; B) Confeção das exsiccatas para envio ao Herbário da UFPB.

Tabela 5. Composição químico bromatológica de forragens nativas e exóticas utilizadas na alimentação dos rebanhos do Semiárido brasileiro.

	Planta	MS*	MO	MM	PB	EE	FDN	FDA	CNF	CHOT
1	Feijão Bravo	25,27	91,10	8,90	15,74	6,64	50,95	17,77	17,77	68,72
2	Catingueira	44,72	94,36	5,64	14,60	4,82	58,93	16,01	16,01	74,94
3	Maniçoba	26,85	92,33	7,67	14,34	4,63	54,56	18,80	18,80	73,36
4	Malva Branca	32,60	89,93	10,07	16,19	1,60	63,86	8,28	8,28	72,14
5	Malva Roxa	32,45	92,78	7,22	16,19	2,83	62,68	16,39	11,08	73,76
6	Jureminha	27,15	93,74	6,26	14,62	2,62	66,22	10,28	10,28	76,50
7	Jitirana peluda	13,37	88,19	11,81	12,00	2,40	53,55	20,24	20,24	73,79
8	Feijão Rolinha	21,63	90,31	9,69	15,00	3,92	60,95	10,44	10,44	71,39
9	Erva Andorinha	21,01	93,67	6,33	9,47	11,70	55,10	17,40	17,40	72,50
10	A. Cachorro	25,12	93,82	6,18	9,32	12,37	58,28	13,85	13,85	72,13
11	C. Carrapicho	21,47	89,27	10,73	6,35	4,34	36,73	20,03	41,85	78,58
12	Bredo	9,06	79,44	20,56	18,87	3,75	32,25	19,35	24,57	56,82
13	Malva Branca	18,95	86,78	13,22	14,10	3,67	37,15	17,94	31,86	69,01
14	Quebra panela	10,93	81,43	18,57	15,48	3,25	34,94	18,91	27,76	62,70
15	Feijão guandú	21,54	86,08	13,92	25,22	6,63	35,45	19,07	18,78	54,23
16	Feijãozinho ¹	7,39	90,03	9,97	13,92	4,12	30,07	18,67	41,92	71,99
17	Pega pinto	13,28	87,50	12,50	13,16	3,90	38,85	23,08	31,59	70,44
18	B. geladinho	9,83	92,71	7,29	18,27	3,65	36,68	20,79	34,11	70,79
19	Crotalária	26,75	89,56	10,44	15,02	3,19	32,04	16,32	39,31	71,35
20	Rap. cavalo	21,58	89,08	10,92	16,47	2,91	27,20	21,65	42,50	69,70
21	Azedinha ¹	18,44	85,82	14,18	13,13	4,08	30,04	17,70	38,57	68,61
22	Feijãozinho ¹	7,68	88,05	11,95	13,95	4,60	31,51	18,33	37,99	69,50
23	Carrap. agulha	13,30	89,88	10,12	12,08	3,86	31,59	17,46	42,35	73,94
24	Beldroega	8,10	88,13	11,87	17,05	3,34	31,83	16,77	35,91	67,74
25	Algodão Mocó	27,81	89,49	10,51	17,72	3,45	27,33	17,26	40,99	68,32
26	Jitirana peluda	16,06	89,47	10,53	15,24	2,42	27,83	17,14	43,98	71,81
27	Crista de galo	20,30	91,17	8,83	14,90	2,61	31,98	16,05	41,68	73,66
28	Manjeriçã	19,06	90,15	9,85	13,82	3,75	30,97	16,70	41,61	72,58

29	Jureminha	20,20	89,20	10,80	18,66	4,19	35,66	19,48	30,69	66,35
30	Sidreira	15,51	89,59	10,41	12,94	6,01	32,56	16,88	38,08	70,64
31	Crista de galo	19,94	86,72	13,28	15,03	2,76	34,75	18,87	34,18	68,93
32	Canafistula	23,00	90,84	9,16	21,34	4,89	28,33	17,13	36,28	64,61
33	Leucena	23,29	88,84	11,16	22,37	6,59	34,28	20,55	25,60	59,88
34	Balãozinho	19,18	90,50	9,50	13,68	2,78	36,80	21,05	37,24	74,04
35	Chumbinho ¹	20,40	88,97	11,03	12,07	4,21	32,85	16,54	39,84	72,69
36	Olho sta Luzia	8,42	90,22	9,78	9,81	2,73	33,76	17,53	43,92	77,68
37	Pega Pinto	15,41	88,50	11,50	11,45	5,01	30,69	13,79	41,35	72,04
38	malva Roxa	33,25	87,29	12,71	14,27	3,84	32,40	16,12	36,78	69,18
39	Flor de Seda	8,78	91,26	8,74	14,20	2,55	28,64	15,83	45,87	74,51
40	Chumbinho ¹	20,03	89,48	10,52	11,74	4,20	34,69	18,28	38,85	73,54
41	Acerola ¹	21,96	87,94	12,06	12,35	4,08	33,28	17,26	38,23	71,51
42	Gliricidia ¹	19,92	91,80	8,20	20,57	5,86	31,70	16,08	33,67	65,37
43	Graviola	20,76	87,94	12,06	14,77	4,46	32,79	16,69	35,92	68,71
44	Aroeira	22,40	89,75	10,25	15,11	2,75	31,42	15,27	40,47	71,89
45	Manjeriçã ¹	17,45	87,89	12,11	14,83	4,06	31,88	16,00	37,12	69,00
46	Bredo branco	9,80	89,79	10,21	18,33	3,65	38,64	23,17	29,17	67,81
47	Capim Milheto	16,25	90,63	9,37	6,24	3,08	32,74	16,48	48,57	81,31
48	Malva Branca	32,78	87,10	12,90	14,41	2,97	34,00	17,65	35,72	69,72
49	Capim Sorgo	16,93	89,26	10,74	6,43	2,80	30,63	20,85	49,40	80,03
50	Sena de Cavalo	17,96	96,36	3,64	14,74	4,48	34,20	18,02	42,94	77,14
51	Predo de Porco	9,80	89,51	10,49	17,14	3,71	33,68	17,47	34,98	68,66
52	Jitirana Lisa	14,35	89,60	10,40	16,61	2,98	32,16	16,31	37,85	70,01
53	Jitirana peluda	14,03	91,43	8,57	17,30	3,84	32,99	16,80	37,30	70,29
54	Fava Brava	16,39	88,83	11,17	14,38	2,85	32,41	15,55	39,19	71,60
55	Acerola ¹	32,78	87,81	12,19	13,81	2,73	33,97	17,62	37,30	71,27
56	Feijãozinho ¹	15,03	88,10	11,90	13,24	3,58	38,53	23,10	32,75	71,28
57	Malva relógio	15,01	89,12	10,88	12,66	2,68	33,20	16,72	40,58	73,78
58	Algodão seda	33,25	87,63	12,37	13,60	2,77	33,52	17,40	37,74	71,26
59	Azedinha	8,03	88,08	11,92	15,23	3,15	30,71	19,48	38,99	69,70
60	Cas. de Aroeira	22,99	89,12	10,88	6,14	2,22	32,89	16,36	47,87	80,76
61	Mela bode	43,60	91,36	8,64	11,73	2,87	31,73	16,10	45,03	76,76
62	Gliricidia	25,25	89,09	10,91	13,46	2,72	33,75	17,78	39,16	72,91
63	Carrapateira	19,15	88,42	11,58	21,16	2,78	33,57	18,77	30,91	64,48
64	M. são caetano	19,48	89,27	10,73	12,27	2,93	33,02	16,81	41,05	74,07
65	Canafistula	20,63	89,35	10,65	24,68	4,15	33,05	16,59	27,47	60,52
66	Coroa de frade	11,84	81,61	18,60	6,18	1,89	29,34	26,32	43,99	73,33
67	Faheiro	14,99	77,02	23,41	5,51	2,19	34,95	17,16	33,94	68,89
68	Mandacarú	15,47	85,81	14,17	6,76	1,68	45,83	25,99	31,56	77,39
69	Xique-xique	11,61	73,02	23,03	5,00	0,82	35,98	23,72	35,17	71,15
70	Palma Gigante	9,54	88,28	12,13	4,00	2,64	29,36	22,71	51,87	81,23
71	Palma Redonda	9,55	85,52	14,59	5,14	1,58	27,76	20,80	50,93	78,69
72	Palma miúda	11,27	84,60	15,63	4,48	1,61	24,46	14,73	53,82	78,28
73	Palmatória	13,59	88,36	11,64	3,17	2,69	40,38	17,13	42,12	82,50

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.

Além da avaliação nutricional dessas forrageiras nativas, no LAA-INSA também foram analisadas amostras de forragens oriundas de projetos de instituições e entidades parceiras, que resultaram num total de 3.683 amostras de ingredientes utilizados para alimentação animal, tais como: fenos, concentrados proteicos e energéticos, silagens e 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). Ressalta-se que, para melhor precisão, as análises foram realizadas em duplicata, totalizando 7.366 determinações laboratoriais (fig. 3).

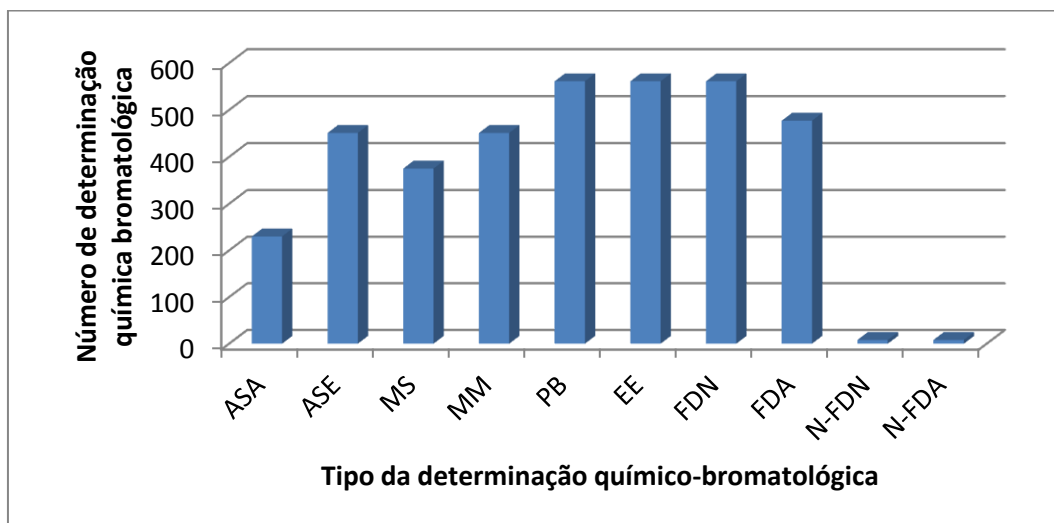


Figura 3. Quantitativos por tipo de determinação químico-bromatológica realizada no LAA-INSA.

2.7.3. 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 de 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 (fig. 4), seguindo as estações do ano (períodos seco e chuvoso)

Em cada transecto houve a coleta de amostras de forragens para as determinações químico-bromatológicas (Tab. 6), coleta de solos para determinações físico-químicas (em andamento) e, também, foi realizado o levantamento fitossociológico (Tab. 7) para o conhecimento das espécies arbustivas e arbóreas que convivem com a maniçoba.



Figura 4. 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

Tabela 6. 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 7. Frequência (%) de espécies que convivem com a maniçoba nas áreas dos transectos, em diferentes períodos do ano (2020).

Espécies (nome vulgar)	Período do ano		Total (%)
	Seca (%)	Chuvoso (%)	
Malva Branca	50	50	100
Palmatória	37,5	37,5	75
Jurema Branca	25	25	50
Mandacaru	37,5	37,5	75
Facheiro	50	50	100
Pinhão branco	25	25	50
Marmeleiro	25	25	50
Amarra cachorro	50	50	100
Feijão bravo	37,5	37,5	75
Caroá	25	25	50
Macambira	50	50	100
Moleque duro	12,5	12,5	25
Mulungu	12,5	12,5	25
Pereiro	50	50	100
Malva branca	12,5	25	37,5
Chumbinho	0	25	25
Cana de macaco	0	12,5	12,5
Palma forrageira	25	25	50
Sabiá	25	25	50
Capim panasco	25	25	50
Ervanço	12,5	12,5	25
Camapú	25	25	50
Catingueira	25	25	50
Umburana	12,5	12,5	25
Alecrim nativo	12,5	12,5	25

Na casa de vegetação, localizada na Estação Experimental do INSA (EE-INSA), foi realizado o ensaio com o objetivo 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, (tab. 8). O material vegetal foi coletado de plantas adultas e sadias 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 8: 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 (fig. 5) 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.



Figura 5. Mensurações das mudas de maniçoba em casa de vegetação.

2.7.3 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:

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

No subprojeto “Planejamento e conservação do patrimônio genético do bovino Curraleiro Pé-Duro”, no período compreendido de janeiro a dezembro/2020, 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.

Neste ano de 2020, a estação de parição das vacas se iniciou em maio de 2020 e foram realizadas as pesagens dos bezerros(as) ao nascerem (PN) e estas pesagens continuaram quinzenalmente, para a obtenção dos pesos corporais aos 180 dias (P180) e aos 210 dias (P210). Nos animais adultos, as pesagens também ocorreram quinzenalmente.

No plantel de fêmeas, foram utilizadas informações reprodutivas de 39 vacas CPD com idade variando de 2 a 11 anos, para avaliação dos índices reprodutivos. Ressalta-se que as informações obtidas são utilizadas para o controle produtivo, reprodutivo e seleção dos animais dentro do rebanho e auxiliam na tomada de decisões em relação ao manejo dos animais.

Tabela 9. Peso ao nascer (kg) e frequência de nascimentos (%) de bezerros e bezerras Curraleiro Pé-Duro

Sexo	2017		2018		2019		2020	
	Peso (kg)	%	Peso (kg)	%	Peso (kg)	%	Peso (kg)	%
Macho	20,44	31,25	25,36	52,38	21,93	70	23,33	46,88
Fêmea	20,14	68,75	21	47,62	18,5	30	20,29	53,13

Tabela 10. Peso aos 180 e 210 dias de bezerros e bezerras Curraleiro Pé-Duro

Sexo	2017		2018		2019		2020	
	Peso (kg) (180 dias)	Peso (kg) (210 dias)	Peso (kg) (180 dias)	Peso (kg) (210 dias)	Peso (kg) (180 dias)	Peso (kg) (210 dias)	Peso (kg) (180 dias)	Peso (kg) (210 dias)
Machos	77,00	86,00	113,64	124,91	139,54	144,62	97,91	102,90
Fêmeas	74,38	78,50	120,50	127,00	110,40	119,40	85,21	90,36
GPMD (M)	0,428	0,410	0,631	0,595	0,775	0,689	0,544	0,490
GPMD (F)	0,413	0,374	0,669	0,605	0,613	0,569	0,473	0,430

GPMD (M/F) = Ganho de peso médio diário de machos e fêmeas

Tabela 11. Peso aos 180 e 210 dias de bezerros e bezerras Curraleiro Pé-Duro

Variáveis	Anos			
	2017	2018	2019	2020
Índice de fertilidade/prenhez	81,82	95,65	90,91	82,05
Índice de fecundidade/natalidade	77,27	95,65	90,91	82,05
Índice de mortalidade Intra-uterina	5,56	0,00	0,00	3,03
Taxa de Mortalidade adultos e jovens (%)	0,00	0,00	0,00	0,00
Mortalidade entre bezerros (%)	5,55	0,00	0,00	6,25
Intervalo de partos (dias)	-	346	385	373
Taxa de desmame (%)	69,57	95,65	86,36	76,92

**Figura 6.** Vacas Curraleiro Pé-Duro



Figura 7. Touros Curraleiro Pé-Duro

Figura 8. Bezerros e Bezerras Curraleiro Pé-Duro



Figura 9. Bezerros e bezerras Curraleiro Pé-Duro aos 180 dias de idade

2.7.3.2. Caracterização genética de raças locais

O subprojeto “Caracterização genética de raças locais”, no ano de 2020 desenvolveu um estudo da estrutura populacional do rebanho de bovino do Núcleo de Conservação do Gado Curraleiro Pé Duro do Instituto Nacional do Semiárido – INSA. Foram utilizadas informações genealógicas dos bovinos totalizando 338 registros de animais. O arquivo de genealogia utilizado para análise demográfica e estrutura da população, constou de dados de parentesco de animais nascido no período de 1991 a 2019. O banco de dados foi composto pelo número do animal, identificação de pai e mãe, sexo do animal e data de nascimento do animal.

O número efetivo de animais fundadores, obtido pela expressão:

$$fe = \frac{1}{\sum (pi^2)}$$

Onde: pi = proporção de genes da população descendente viva, com contribuição do fundador i.

O número efetivo de ancestrais através da equação:

$$fa = \frac{1}{\sum_{j=1}^a q_j^2}$$

Onde: q_j = contribuição marginal de um ancestral j , que é a contribuição genética feita por um antepassado que não é explicada por outros antepassados escolhidos antes.

A taxa de consanguinidade (ΔF) foi estimada através da relação entre os animais que possuem algum grau de parentesco por meio da fórmula:

$$(\Delta F) = \frac{1}{2 N_e}$$

Onde, N_e = Número efetivo.

O Coeficiente de parentesco médio (AR) de cada indivíduo na população foi calculado como a média dos coeficientes na linha correspondente ao indivíduo em relação a matriz de parentesco.

Os Índices de fixação ou estatísticas F de Wright foram calculados de acordo com através das fórmulas:

$$F_{IS} = \frac{\tilde{F} - \tilde{f}}{1 - \tilde{f}}, F_{ST} = \frac{\tilde{f} - \bar{f}}{1 - \bar{f}} = \frac{\bar{D}}{1 - \bar{f}} \text{ e } F_{IT} = \frac{\tilde{F} - \bar{f}}{1 - \bar{f}}$$

Onde: \tilde{F} é o coeficiente de consanguinidade e o parentesco das subpopulações e \tilde{f} o parentesco médio para a metapopulação, de maneira que:

$$(1 - F_{IT}) = (1 - F_{IS})(1 - F_{ST})$$

Neste estudo, observou-se que tamanho efetivo da população de bovinos do Núcleo de Conservação do Gado Curraleiro Pé-Duro encontra-se menor que os apresentados por muitos rebanhos de conservação, fato que sugere a necessidade de medidas de conservação e expansão dos rebanhos deste importante grupo genético.

Tabela 12. Dados demográficos e estrutura de população de bovino Curraleiro Pé Duro com base em dados de pedigree

Parâmetro	
Número total de animais	338
População base (com pelo menos um parentesco desconhecido) - N_f	32
Número de animais da população referência	306
Número de ancestrais que deram origem a população referência	30
Número efetivo de animais fundadores (\tilde{f}_e)	7
Número efetivo de ancestrais (\tilde{f}_a)	7
Número de ancestrais que explicam 50%	3
F (%)	4.77
AR (%)	16.17

F= coeficiente de endogamia; AR= coeficiente de parentesco médio

Tabela 13. Valores de consanguinidade (F) e coeficiente de parentesco (AR) , porcentagem de indivíduos endogâmicos (End), média de F para indivíduos endogâmicos (FEnd) e Número efetivo (N_e) do núcleo e conservação de bovinos Curraleiro Pé Duro, por número de gerações máximas conhecidas.

Geração	N	F (%)	AR (%)	End (%)	FEnd(%)	N_e
0	32	0	3			-

1	31	0	12			-
2	109	6	18	45	14	8
3	111	4	18	42	10	-
4	54	8	20	56	15	22.2
5	1	3	21	1	3	-

2.7.3.3. Caracterização fenotípica e seleção de caprinos nativos Landi para a conservação e uso por agricultores familiares

O subprojeto “Caracterização fenotípica e seleção de caprinos nativos Landi, para a conservação e uso por agricultores familiares”, vem sendo executado por meio de reuniões comunitárias e visitas aos rebanhos de agricultores/as que criam caprinos Landi, na região do município de Caraúbas, microrregião do Cariri Oriental do Estado da Paraíba, quando identificam-se mais criadores/as; discutem-se as características dos animais, os sistemas produtivos e se faz o planejamento das etapas seguintes do projeto.

Em 05 de fevereiro de 2020, na reunião do Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural de Caraúbas-PB, foi realizada uma palestra apresentando o referido projeto de pesquisa aos membros do Conselho. Na ocasião, estavam presentes vinte (20) membros do Conselho, dentre estes, agricultores/as, representantes de organizações sociais (CASACO), Sindicato de Trabalhadores Rurais de Caraúbas-PB, Câmara Municipal, Banco do Nordeste, Empaer e pesquisadores do Núcleo de Produção Animal do INSA. Esta ação teve como objetivo articular e reforçar parcerias, dialogar sobre os caminhos do projeto de pesquisa com caprinos Landi e identificar novos criadores.

Nos dias 05 e 11 de fevereiro de 2020 também foram realizadas entrevistas com agricultores(as) familiares da região de Caraúbas-PB, os quais são conhecidos na região os mais antigos criadores de caprinos Landi na região. As entrevistas visaram conhecer como se deu o surgimento desse grupo genético na região e/ou no rebanho, as razões que os levam a manter essa raça no rebanho e quais manejos adotados ao longo do tempo. Com isso, busca-se compreender o passado e as experiências dos agricultores(as) para que sejam pensadas as estratégias integradas mais assertivas visando o resgate, a conservação, o uso e a valorização dessa raça local de caprinos Landi.

Além das visitas para o diagnóstico do agroecossistema, também foram realizadas pesagens e mensurações corporais nos caprinos Landi existentes nas propriedades visitadas. Os resultados têm mostrado que as cabras Landi apresentaram peso vivo médio de $34,75 \pm 8,25$ kg e escore de condição corporal de $2,33 \pm 0,38$. As cabras avaliadas possuem orelhas rudimentares de $7,57 \pm 1,20$ cm de comprimento, sendo este o principal marcador fenotípico desse grupo genético.

Tabela 14. Média e erro padrão de peso e escore de condição corporal (ECC) de cabras Landi em unidades produtivas familiares do Cariri paraibano.

Idade	Peso corporal (kg)	ECC
1 – 2 anos	$28,16 \pm 4,72$	$2,41 \pm 0,40$
3 – 4 anos	$32,45 \pm 7,12$	$2,22 \pm 0,32$
> 4 anos	$43,65 \pm 8,09$	$2,45 \pm 0,35$
Média Geral	$34,75 \pm 8,25$	$2,33 \pm 0,38$

Tabela 15. Média e erro padrão de comprimento (C) e largura (L) de estruturas morfológicas da cabeça de cabras Landi em unidades produtivas familiares do Cariri paraibano.

Idade	Medidas de estruturas da cabeça (cm)			
	C orelha	C cabeça	L cabeça	C chifre
1 – 2 anos	7,28 ± 1,11	14,25 ± 0,74	10,64 ± 0,84	11,54 ± 4,80
3 – 4 anos	7,42 ± 1,93	16,40 ± 0,43	11,44 ± 0,41	15,65 ± 3,98
> 4 anos	8,02 ± 1,13	16,70 ± 0,87	12,21 ± 0,63	17,10 ± 3,53
Média Geral	7,57 ± 1,20	15,86 ± 1,16	11,43 ± 1,10	14,76 ± 5,16

Tabela 16. Média e erro padrão de altura (A), comprimento (C), largura (L), perímetro (P) e profundidade (Pro) corporal de cabras Landi em unidades produtivas familiares do Cariri paraibano.

Idade	Medidas do tronco corporal (cm)					
	A cernelha	L peito	C corporal	P torácico	A garupa	Pro tórax
1 – 2 anos	63,87±3,56	17,84±1,21	57,94±2,91	72,22±3,68	66,94±2,49	36,11±1,64
3 – 4 anos	67,79±3,42	21,50±3,36	65,15±4,02	75,33±3,81	69,04±2,92	37,66±1,90
> 4 anos	70,39±3,87	24,10±3,31	69,32±5,12	81,89±5,10	73,10±3,37	40,94±2,55
Média Geral	67,35±4,91	20,90±4,12	64,14±6,34	76,46±6,09	69,67±4,01	38,23±3,05



Figura 10. Apresentação do projeto na reunião do Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural de Caraúbas-PB. Fev. 2020



Figura 11. Visita e acompanhamento à unidade produtiva do Sr. Amilton Lima, Caraúbas-PB. Nov. 2020



Figura 12. Registro de coleta de dados (pesagem e medição) em rebanhos de caprinos Landi. Caraúbas-PB. Nov. 2020

2.7.3.4. Conservação e uso de galinhas de capoeira no contexto da agricultura familiar agroecológica no semiárido

No subprojeto “Conservação e uso de galinhas de capoeira no contexto da agricultura familiar agroecológica no semiárido”, vem sendo avaliada a composição dos alimentos das galinhas de capoeira. Esta etapa consiste na coleta de plantas nativas que são consumidas pelas galinhas nos agroecossistemas familiares estudados, no período seco e chuvoso. As amostras de plantas são encaminhadas para o Laboratório de Análise de Alimentos para a determinação da composição químico-bromatológica (MS, MM, PB, EE, FDN, FDA e estimativas dos carboidratos totais e não fibrosos).

Essas determinações estão sendo utilizadas para discussão com as guardiãs de galinhas de capoeira, quanto ao manejo alimentar das aves com recursos alimentares da própria unidade familiar. Já foram avaliadas as seguintes plantas:

Tabela 16. Análise bromatológica das plantas consumidas pelas galinhas de capoeira

Planta	MS*	MO	MM	PB	EE	FDN	FDA	CNF	CHOT
1 Feijão guandú	21,54	86,08	13,92	25,22	6,63	35,45	19,07	18,78	54,23
2 Feijãozinho	7,39	90,03	9,97	13,92	4,12	30,07	18,67	41,92	71,99
3 Pega pinto	13,28	87,50	12,50	13,16	3,90	38,85	23,08	31,59	70,44

4	B. geladinho	9,83	92,71	7,29	18,27	3,65	36,68	20,79	34,11	70,79
5	Beldroega	8,10	88,13	11,87	17,05	3,34	31,83	16,77	35,91	67,74
6	Manjeriçã	19,06	90,15	9,85	13,82	3,75	30,97	16,70	41,61	72,58
7	Sidreira	15,51	89,59	10,41	12,94	6,01	32,56	16,88	38,08	70,64
8	Pega Pinto	15,41	88,50	11,50	11,45	5,01	30,69	13,79	41,35	72,04
9	Folhas Acerola	21,96	87,94	12,06	12,35	4,08	33,28	17,26	38,23	71,51
10	Folhas Gliricidia	19,92	91,80	8,20	20,57	5,86	31,70	16,08	33,67	65,37
11	Folhas Graviola	20,76	87,94	12,06	14,77	4,46	32,79	16,69	35,92	68,71
12	Bredo branco	9,80	89,79	10,21	18,33	3,65	38,64	23,17	29,17	67,81
13	Bredo de Porco	9,80	89,51	10,49	17,14	3,71	33,68	17,47	34,98	68,66

O Núcleo de Produção Animal promoveu o 1º Ciclo de Debates Virtuais sobre Criação Animal na Agricultura Familiar no Semiárido Brasileiro, no período de 30 de julho a 26 de novembro de 2020. O objetivo do evento foi o 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 1.845 pessoas, de vários estados do país e também do exterior, como demonstrados nas figuras adiante. No total, estima-se que mais de 2.350 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, INCAPER/ES, UESB, UFS, UFPB, Embrapa Meio-Norte, UFG, UFPI, UFRPE/UAST, EMPARN, UFCG, EMBRAPA Semiárido), de entidades como a ABCPD; 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 1.º Ciclo de Debates Virtuais Sobre Criação Animal na Agricultura Familiar no Semiárido Brasileiro.



1) Verminoses e outras doenças em caprinos e ovinos: o que a agroecologia nos ensina?

Data: 02 de julho de 2020

Número de participantes: 667

Estados: PB; PE; RO; MG; RN; SE; AL; CE; RJ; PI; BA; MA; GO; PR; RS; SP; PA; ES

Países: Peru; Argentina



2) Raças Nativas no Semiárido brasileiro: onde estamos e para onde vamos?

Data: 06 de agosto de 2020

Número de participantes: 405

Estados: AC; AL; BA; CE; ES; GO; MA; MT; MG; PA; PB; PE; PI; RJ; RS; RN; SP; SE

País: México



3) Principais Estratégias de Produção e Armazenamento de Forragens Nativas e Adaptadas

Data: 27 de agosto de 2020

Número de participantes: 157

Estados: AL; BA; CE; ES; GO; MA; MG; PA; PB; PE; RN; RJ; RO; SE; SP



4) Fatores Nutricionais e Antinutricionais de Forragens Nativas e Adaptadas

Data: 10 de setembro de 2020

Número de participantes: 165

Estados: AL; BA; CE; GO; MA; MT; MG; PA; PB; PE; PI; RN; RJ; RO; SE; TO



5) Práticas Agroecológicas no Manejo da Maniçoba e Plantas similares como forrageira para pecuária no semiárid

Data: 07 de outubro de 2020

Número de participantes: 49

Estados: AL; BA; CE; MA; PB; PE; RN; RO



6) Caprinos nativos no Semiárido brasileiro: resgate, conservação e valorização

Data: 15 de outubro de 2020

Número de participantes: 60

Estados: AC; AL; BA; CE; DF; ES; MA; MT; MS; MG; PA; PR; PE; PI; RJ; RN; SP; SE; PB;
País: Argentina



7) Gado Curraleiro Pé-Duro. O que sabemos sobre a Raça?

Data: 29 de outubro de 2020

Número de participantes: 74

Estados: AL; BA; CE; DF; GO; MA; MT; MG; MS; PA; PB; PE; PI; RJ; RN; RO; SC; SP



8) Compreendendo o comportamento dos ruminantes no contexto dos sistemas produtivos do Semiárido brasileiro

Data: 05 de novembro de 2020

Número de participantes: 98

Estados: AL; BA; CE; GO; MA; PA; PB; PE; PI; RO; SC; SP; SE
País: Angola

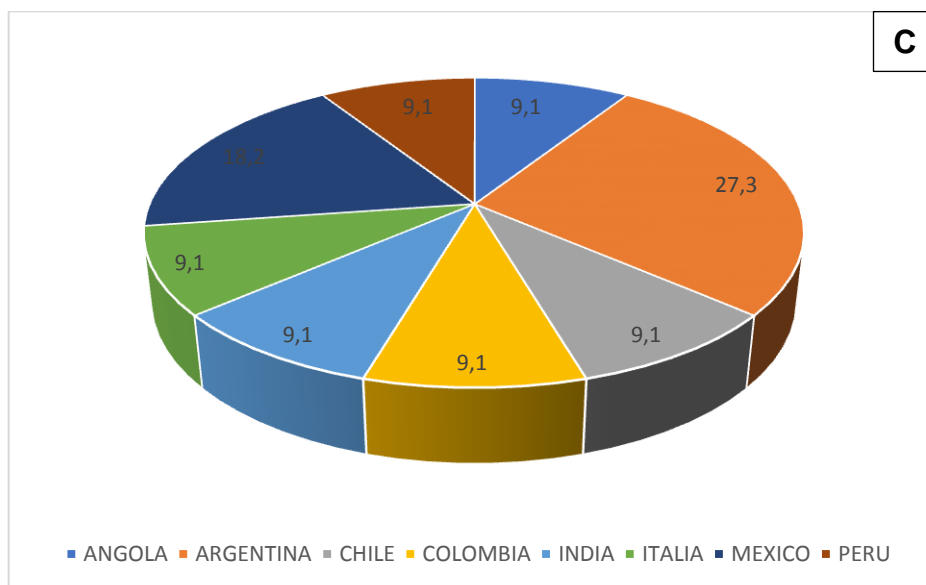
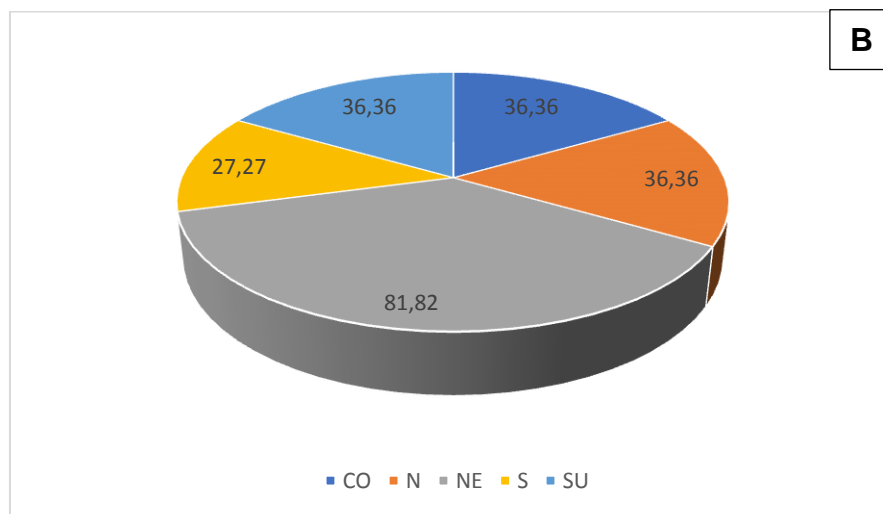
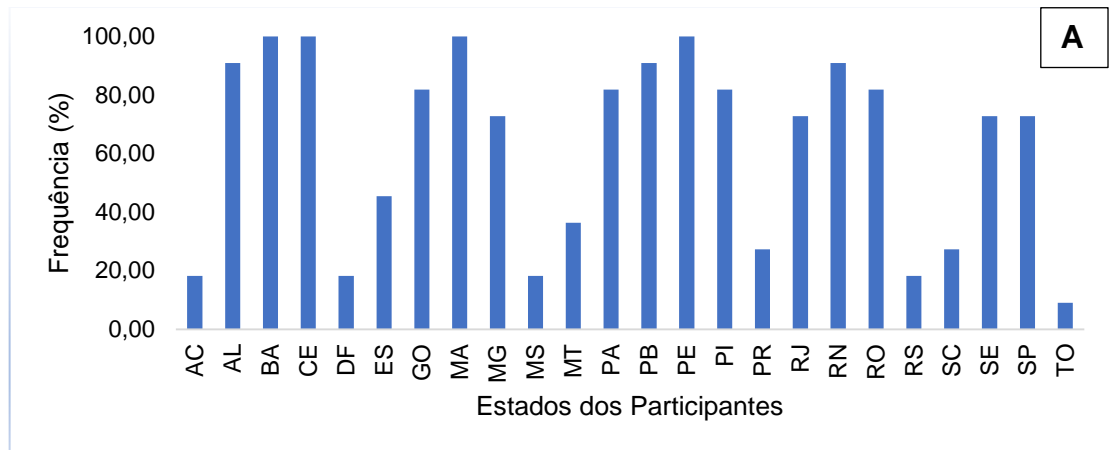


Figura 13. Gráficos relativos a participação do público no 1º Ciclo de Debates Virtuais sobre Criação Animal na Agricultura Familiar no Semiárido Brasileiro. a) Frequência (%) dos estados representados pelos participantes do Ciclo de Palestras; b) Frequência (%) das regiões do país representadas pelos

participantes do Ciclo de Palestras; c) Frequência (%) dos países representados pelos participantes do Ciclo de Palestras

2.7.4. Utilização da infraestrutura laboratorial

Laboratório: Análises de Alimentos (LAA)

- **Principais equipamentos utilizados:** Agitador vortex, Agitador aquecido, Balança analítica, Balança de precisão, Banho termostatizado, Banho metabólico, Bloco digestor macro, Bloco digestor micro, Bomba calorimétrica, Bureta digital, Capela com exaustor, Centrifuga p/ micro tubos, Centrifuga p/ 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, Penetrometro, 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).

2.8. 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.

2.8.1. 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. Os resultados dessa pesquisa possibilitarão gerar orientações para construção de políticas públicas de segurança forrageira.

Dois campos de pesquisa foram implantados, sendo um no município de Frei Martinho, Paraíba (fig. 1), e outro no município de São Fernando, Rio Grande do Norte (fig. 2). 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 vem sendo realizados periodicamente, tanto na palma forrageira quanto nas leguminosas consorciadas. Outras análises vem sendo feitas dentro desse projeto, como a de solos e de qualidade da água. Com isso espera-se obter coeficientes técnicos que sirvam para orientar a implementação de políticas públicas e contribuam com a segurança forrageira da região. Nas unidades de pesquisa são coletados dados morfo métricos e produtivos da palma forrageira e das leguminosas em consórcio (fig. 3); as plantas são amostradas para realização de análises bromatológicas; dados fisiológicos como condutância estomática (gs), transpiração (E), fotossíntese líquida (A) e concentração interna de carbono (Ci) são analisados; podas de condução das leguminosas de finalidade madeireira, colheita e distribuição de raquetes-sementes de palma forrageira também são realizadas.

Até o final de 2020, 258 famílias já haviam sido diretamente beneficiadas pelo projeto, com a 1ª colheita dos campos experimentais (fig.4; tab. 1). A colheita para

distribuição no município de São Fernando/RN está sendo realizada de forma agendada, para evitar aglomeração, e teve início em dezembro de 2020.



Figura 1. Campo de pesquisa, Unidade de Frei Martinho/PB.



Figura 2. Campo de pesquisa, Unidade de São Fernando/RN.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	BLOCO	Varied	Consort	REP	ALTPLANT	LARGPLANT	NCLADPRI	NCLADSEGNCLADTER	NCT	COMP1	LARGP1	ESPEP1	COMP2	LARGP2	ESPEP2	
2	1	1	5 R1		39	41	4	0	0	4	23	16	8,44	17	11	7,6
3	1	1	5 R2		55	64	5	0	0	5	28	19	4,8	24	19	5,7
4	1	1	5 R3		48	45	5	0	0	5	23	13	5,74	23	12	5,94
5	1	1	5 R4		41	39	2	0	0	2	20	14	6,31	23	14	6,71
6	1	1	5 R5		48	44	4	0	0	4	25	16	8,1	23	14	4,95
7	1	1	2 R1		50	51	2	0	0	2	25	20	6,35	21	17	5,93
8	1	1	2 R2		41	48	5	0	0	5	23	15	6,54	28	15	4,28
9	1	1	2 R3		51	53	6	0	0	6	28	16	5,68	26	18	5,7
10	1	1	2 R4		43	42	3	0	0	3	33	20	5,25	26	16	7,17
11	1	1	2 R5		37	28	2	0	0	2	22	16	3,57	18	13	4,44
12	1	1	3 R1		54	30	2	0	0	2	29	19	8,9	27	14	7,85
13	1	1	3 R2		51	40	2	0	0	2	24	18	4,23	21	17	5,58
14	1	1	3 R3		53	49	5	0	0	5	26	15	7,01	23	14	8,26
15	1	1	3 R4		48	56	8	0	0	8	30	18	5,34	29	15	7,36
16	1	1	3 R5		42	41	5	0	0	5	25	15	7,01	23	14	6,27
17	1	1	1 R1		46	51	3	0	0	3	24	16	4,29	16	13	4,01
18	1	1	1 R2		49	44	4	0	0	4	25	18	3,74	18	13	4,69
19	1	1	1 R3		59	57	6	0	0	6	27	17	6,12	23	15	7
20	1	1	1 R4		47	49	7	0	0	7	28	19	5,17	21	15	5,81
21	1	1	1 R5		47	64	5	0	0	5	28	17	3,18	30	18	3,88
22	1	1	4 R1		50	37	1	0	0	1	26	21	6,59	0	0	0
23	1	1	4 R2		44	45	5	0	0	5	26	13	4,33	19	12	3,25

Figura 3. Dados morfométricos e produtivos da palma forrageira.

PINA (ES) 3372-2100 Email: pina@pina.com.br

GABINETE DE PALMA FORRAGEIRO

TERMO DE COMPROMISSO COM O GABINETE DE PALMA DE CUITE EM PACIERA COM INSA-PB E O GABINETE DE PALMA DE FREI MARTINHO GABINETE CUIITE

Eu, Severaldo da Silva Dantas, Abaixo assinado(a), portador da cédula de identidade RG _____ e inscrito(a) no CPF sob nº 601.429.466-91 DAP _____, matrícula sindical nº 1764, Telefone: _____ morador da comunidade Campos Conquistado no município de Frei Martinho no Estado de Baiana recebi deste gabinete um total de 120 raquetes de palma, sendo da Variedade Orelha de Elefante Mexicana: 40 Baiana 40 Doce Miuda 40, provenientes do Campo do Projeto Segurança forrageira e produção em bases Agroecológicas no Semárido Brasileiro, campo de Freimartinho-pb.

Me comprometo a plantar e multiplicar essas variedades de palma, sob pena de não receber mais raquetes deste campo em futuras colheitas.

Cuite 21, 02, 2020

Severaldo da Silva Dantas

Nome: _____

Figura 4. Ficha de entrega e lista de entrega da palma, Município de Frei Martinho, PB

Relação de beneficiários da Palma - Frei Martinho PB

Beneficiário	Comunidade	OE	Baiana	Doce Miuda	Total
Wagner Wesley Oliveira Barros	Nova Raineira	2000	0	12000	20000
Renata Rodrigues Santos Ferrares	Picuí	1500	1500	1000	4000
Jonas Pessoa da Costa	Picuí	0	0	800	800
Marcos Antonio de Araújo Filho	Sacramento	400	140	800	1340
Tiago da Costa Silva	Bahia	6000	6000	2000	14000
Jose Vianez Bezerra da Silva	São José dos Cordeiros	7000	5000	8000	20000
Jose Velozes Macedo da Costa	Cuite	4000	4000	4000	12000
Fernando Andrade da Costa	Cuite	4000	4000	4000	12000
Renata Rangel Santos Silva	Figueira	410	140	800	1350
Mansel Alexandre Filho	Figueira	410	140	800	1350
Francisco de Assis da Silva	Figueira	410	140	800	1350
Sebastião Silva de Oliveira	Açude	410	140	800	1350
Jose Francinaldo Silva	Carapateira	410	140	800	1350
Valdileide de Fatima Galvão	Carapateira	410	140	800	1350
Miguel Azevedo de Araújo	Pareizhas	410	140	800	1350
Antonio Netto da Silva	Boa Vista	410	140	800	1350
Jose Adilson de Oliveira	Passagem	410	140	800	1350
Francisco das Chagas da Silva	Pé de Serra	410	140	800	1350
Damião Bezerra da Silva	Pé de Serra	410	140	800	1350
Luiz Xavier Sobrinho de Moura	Quixaba	410	140	800	1350
Jose Adailton Moura	Quixaba	410	140	800	1350
Franchesthoruly Badenpowell Moura	Quixaba	410	140	800	1350
Bismarck Raul Seixas Brazil Moura	Quixaba	410	140	800	1350
Osmar Dantas	Riacho do Boi	410	140	800	1350
Jose Bateria Moura	Quixaba	410	140	800	1350
João Paulino Pereira	Figueira	410	140	800	1350
Antonio Vicente da Silva	Figueira	410	140	800	1350
Francisco Daniel Roseno da Silva	Picuí	410	140	800	1350
Francisco Dantas de Silva	Quintorari	410	140	800	1350
Josmarcio Soares Dantas	Açude	410	140	800	1350
Francimar Bezerra da Silva	Retiro	410	140	800	1350
Isabelle Cristina Dantas de Souza Lima	Recreio	410	140	800	1350
Lindemberg Silva Moura	Quixaba	410	140	800	1350
Altamiro de Macedo Araújo	Cabore	410	140	800	1350
Francisco Francielio B. da Silva	Retiro	410	140	800	1350
Ivanilza Santos Silva	Retiro	410	140	800	1350
Francisca de Moura Oliveira	Retiro	410	140	800	1350
Eliseu Oliveira do Amaral	Riacho do Boi	410	140	800	1350
Jose Abaide Gomes André	Cabore	410	140	800	1350
Josivania de Oliveira Silva	Quixaba	410	140	800	1350
Jose Dantas Pinto	Cabore	410	140	800	1350

Tabela 1. Número de famílias beneficiadas diretamente pelo projeto, por estado e município

Estado	Município	Nº de Famílias beneficiadas
Paraíba	Frei Martinho	67
Rio Grande do Norte	São Fernando	6
Paraíba	Nova Palmeira	23
Paraíba	Picuí	29
Paraíba	São José dos Cordeiros	4

Paraíba Bahia	Cuité Pilão Arcado	59 70
Total		258

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

O estado redox das plantas é um parâmetro biofísico fundamental que caracteriza o estado funcional das células vegetais, sendo este que demonstra respostas às mudanças ambientais. Sabe-se que são necessárias condições fisiológicas normais para manter este estado, pois sob influências desfavoráveis, podem ocorrer alterações no metabolismo, podendo intensificar o acúmulo de espécies reativas de oxigênio (ERO), gerando danos oxidativos nas plantas, afetando o seu crescimento e desenvolvimento. No entanto as células vegetais são todas reguladas por antioxidantes enzimáticos e não enzimáticos, que atuam mantendo/regulando o estado redox das plantas. Portanto, estudar o metabolismo antioxidante das plantas torna-se fundamental, uma vez que as respostas antioxidantes estão diretamente relacionadas com o bom crescimento e desenvolvimento das plantas. Diante disto, essa pesquisa tem como objetivo estudar a regulação de respostas bioquímicas das 3 variedades de palma resistentes a Cochonilha-do-carmim, consorciadas com espécies leguminosas, utilizando água de efluente doméstico na irrigação. As plantas analisadas foram coletadas nos experimentos de Frei Martinho e São Fernando.

Em 2020 foram realizadas análises de pigmentos fotossintéticos (fig. 5), coleta e estocagem de material fresco para realização das análises de peroxidação de lipídio, enzimas antioxidantes e proteínas totais (fig. 6).

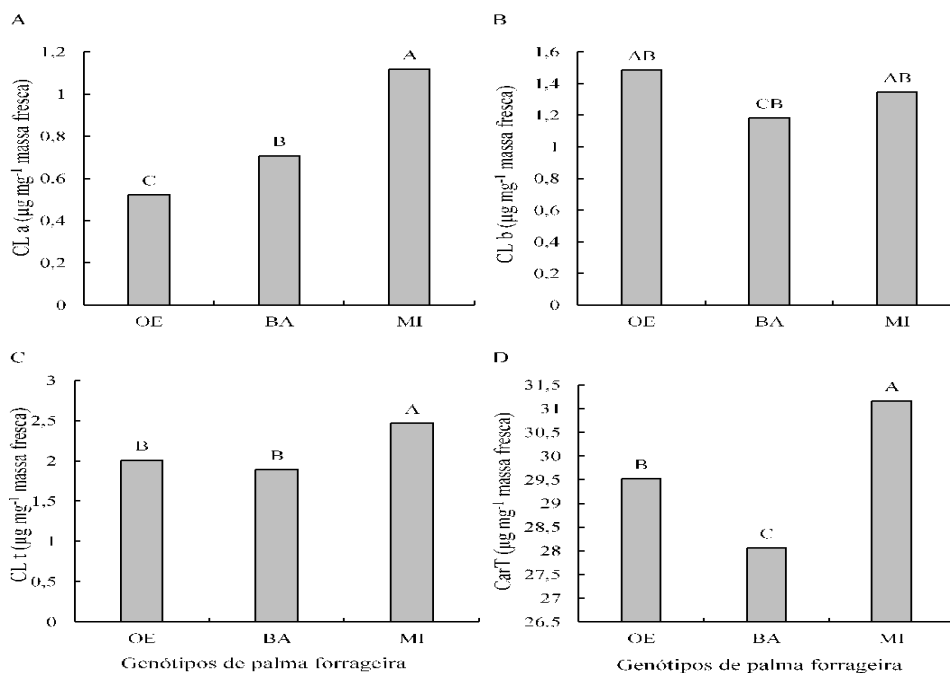


Figura 5. Clorofila a (A), Clorofila b (B), Clorofila total (C) e Carotenoides (D) ($\mu\text{g mg}^{-1}$ massa fresca), em três genótipos de palma forrageira (OE – Orelha de elefante mexicana, BA – Baiana e MI – Miúda) irrigadas com efluente doméstico tratado.



Figura 6. Coleta de amostras em campo e realização de análises no Laboratório de Fisiologia e Bioquímica de Plantas

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

Com o aparecimento da Cochonilha-do-carmim (*Dactylopius opuntiae*) que dizimou campos de palma forrageira, susceptíveis a esta praga, em diversos municípios da região Semiárida, ocorreu a necessidade de buscar alternativas para amenizar os problemas por ela trazidos. Uma das alternativas 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 são escassas, o projeto de pesquisa visa buscar a compreensão acerca dos conhecimentos agrônômicos, 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, com utilização do equipamento analisador portátil de gás por infravermelho (IRGA) modelo LCpro+ BioScientific Ltd; análises morfométricas e de produtividade; coleta e preparo de amostras para determinação do teor de matéria seca e beneficiamento para posterior análise químico-bromatológica (fig. 7).



Figura 7. Campo de pesquisa com *Opuntia undulata*, Estação Experimental Prof. Ignácio Salcedo – Campina Grande/PB.

2.8.4. Desempenho de palma forrageira resistente a Cochonilha-do-carmim, consorciada com culturas anuais

A realização de consórcios da palma forrageira com culturas anuais é uma prática que vem sendo adotada pelos produtores do Semiárido brasileiro, com o intuito de viabilizar o cultivo em termos econômicos, de aproveitamento da área e de tratos culturais como capinas, entre outros. Assim, o experimento foi implantado e conduzido na Estação Experimental do INSA, com o objetivo de estudar o consórcio de variedades de palma forrageira, resistentes a Cochonilha-do-carmim, com culturas anuais como milho (*Zea mays*), sorgo (*Sorghum bicolor*) e feijão caupi (*Vigna unguiculata*), buscando respostas quanto ao desenvolvimento destas culturas em condição de sequeiro.

Foi realizado o plantio do feijão, milho e sorgo (terceiro ciclo) consorciados com palma forrageira resistente à Cochonilha-do-carmim (fig. 8). No entanto, houve a necessidade de cessar as atividades (adubação e coleta de dados) nas culturas anuais, devido à redução de pessoal ocasionada pela pandemia, coincidindo com a ausência/distribuição irregular das chuvas no período e consequente falha no desenvolvimento das plantas. De qualquer forma, optou-se por acompanhar o desenvolvimento da palma forrageira após a prática de cultivo proposto e os dados foram coletados e analisados (fig. 9 e 10).

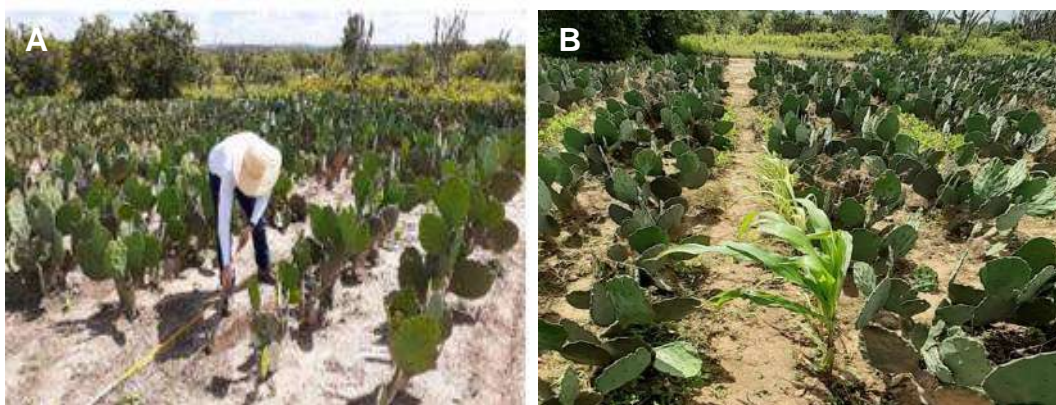


Figura 8. A) Marcação da área para plantio entre as linhas de palma; B) Desenvolvimento da cultura do milho.

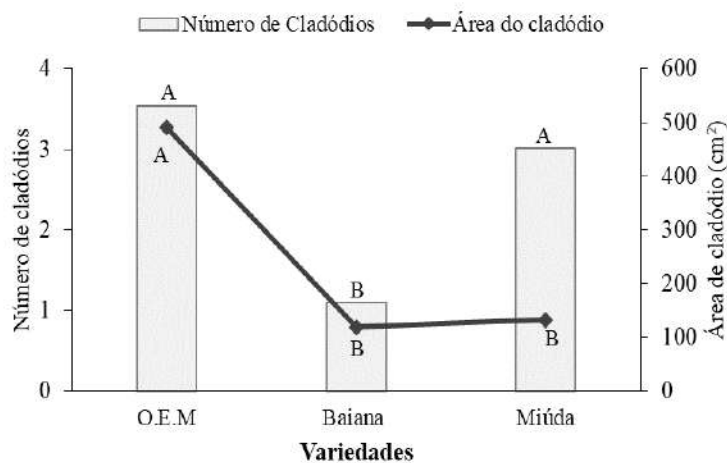


Figura 9. Número de cladódios por planta e área de cladódio das variedades de palma forrageira Orelha de elefante mexicana, Baiana e Miúda.

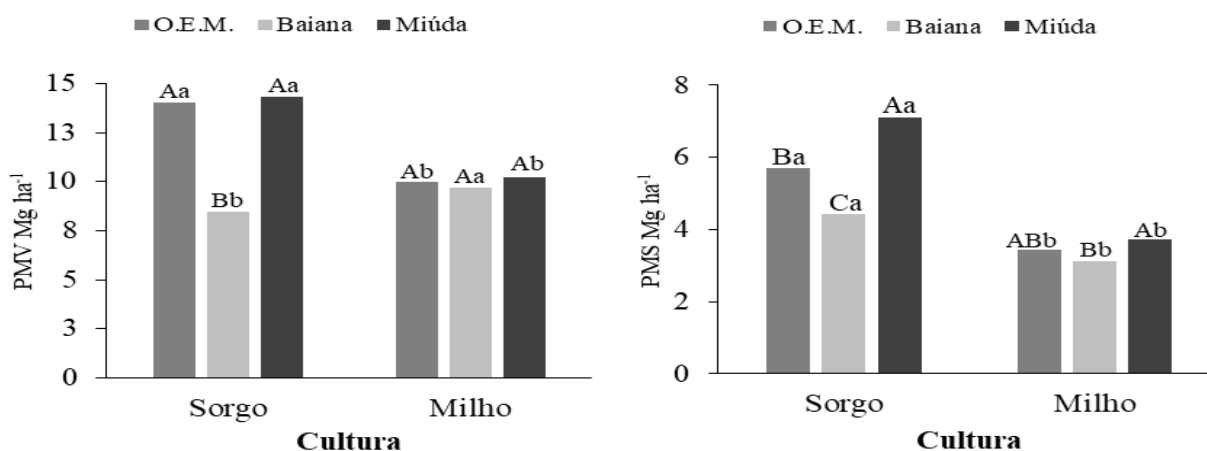


Figura 10. Produtividade de massa verde e seca para as culturas do sorgo e milho consorciados com as variedades Orelha de elefante mexicana, Baiana e Miúda.

2.8.5. Estoque de carbono (C) e nitrogênio (N) em solos cultivados com palma forrageira no Semiárido paraibano

Com o objetivo de avaliar a influência do cultivo de palma forrageira sobre os teores e estoque de C e N, e nas formas de P e N em solos da região Semiárida, esta pesquisa vem sendo conduzida em áreas onde foram implantados os campos experimentais do Projeto de Revitalização da Palma Forrageira, conduzido entre 2013 e 2015.

Infelizmente em 2020 não foi possível dar continuidade às ações do referido projeto, pois as viagens para coleta de solo foram suspensas devido à pandemia. As análises das amostras já coletadas também não foram realizadas, visto que o laboratório ficou fechado boa parte do ano e, quando reabriu, o volume de análises foi reduzido.

2.8.6. Projetos de pesquisa e a apropriação popular: uma análise social do projeto de revitalização da palma forrageira

O foco desse trabalho é visualizar e avaliar a atual situação da organização social para segurança forrageira e produção de palma nos municípios beneficiados com o Projeto de Revitalização da Palma Forrageira, desenvolvido entre 2013 e 2015.

Diante da pandemia de Covid 19 em 2020, as viagens para realização de entrevistas em profundidade, aplicação de questionários, visitas às famílias, coleta de documentos, reuniões/rodas de conversa com grupos de agricultores, não foram realizadas. Algumas informações foram obtidas através de contato telefônico, referente ao município de São João do Cariri, PB; já as atividades nas Unidades de pesquisa e multiplicação do Projeto Segurança Forrageira e Produção Madeireira em Bases Agroecológicas no Semiárido Brasileiro, nos municípios de Frei Martinho (PB) e São Fernando (RN) foram incluídas no estudo e vem sendo monitoradas. O quadro 1 resume as informações e a situação atual dos três municípios supracitados.

Quadro 1. Organização das comunidades em torno da cultura da palma forrageira nos municípios de São João do Cariri (PB), Frei Martinho (PB) e São Fernando (RN)

Município	Situação atual do campo	Situação atual do Gabinete da Palma	Registro de distribuição da palma multiplicada	Registro de mobilização e ação para segurança forrageira
São João do Cariri - PB	Não existe mais, porém a palma foi multiplicada no município	Não existe mais. Funcionou apenas durante a vigência do projeto	Existe no escritório da EMPAER local	Até antes da pandemia, as discussões eram realizadas através do CMDRS
Frei Martinho - PB	Em andamento	Atividades presenciais do gabinete suspensas; diálogos do grupo ocorrem por aplicativos de mensagem	o primeiro corte e distribuição de raquetes no dia 31 de janeiro de 2020	Foram entregues aos agricultores do município e de municípios vizinhos, aproximadamente 267 mil raquetes das 3 variedades
São Fernando - RN	Em andamento	Atividades presenciais do gabinete suspensas; os diálogos do grupo ocorrem por aplicativos	primeiro corte e distribuição de raquetes em dezembro de	Foram entregues 30 mil raquetes das 3 variedades

de mensagem

2020

As Unidades de Pesquisa e Multiplicação da palma forrageira, além de possibilitarem a expansão dos palmais e ampliar a oferta de forragem aos rebanhos, através dos Gabinetes da palma (fig. 11), também são uma importante ferramenta na estratégia de formação e discussão para a segurança forrageira e a convivência com o Semiárido.



Figura 11. Reunião com os Gabinetes da palma.

2.8.7. 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, mas, apesar de sua importância para a região, ainda há carência de informações no que diz respeito ao manejo do solo e da cultura, principalmente quanto 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 na Estação Experimental do INSA, com o objetivo de avaliar os aspectos vegetativos, fisiológicos e produtivos de duas variedades de palma forrageira, que são a Orelha de elefante mexicana (*Opuntia stricta*) e a V07 (*Opuntia atropes*), 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 (fig. 12).

Durante o ano de 2020 foram realizadas análises de crescimento, de trocas gasosas (período chuvoso e seco), colheita para quantificação da matéria verde ($t\ ha^{-1}$) (fig. 13), com posterior beneficiamento para quantificação da matéria seca ($t\ ha^{-1}$) (fig. 14) e análises químico bromatológicas para as 2 variedades estudadas. Após a colheita, amostras de solo foram coletadas em todas as parcelas experimentais para posterior análise.



Figura 12. Campo de pesquisa com as variedades Orelha de elefante mexicana (*Opuntia Stricta*) e V07 (*Opuntia atropes Rose*), Estação Experimental Prof. Ignácio Salcedo – INSA, Campina Grande/PB.

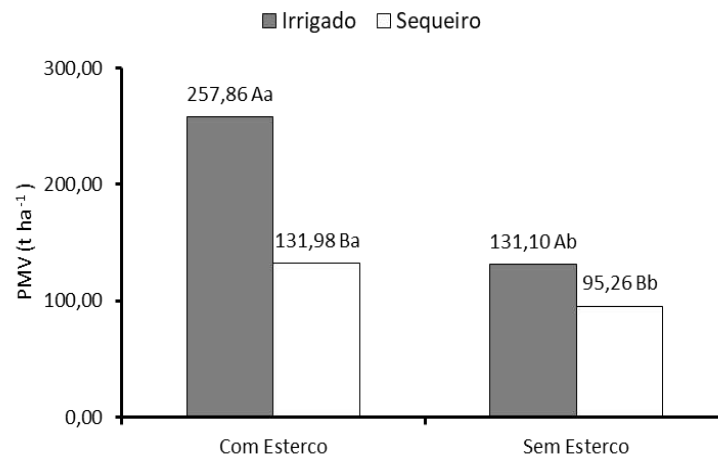


Figura 13. Produtividade de matéria verde (PMV) de Orelha de elefante mexicana em função de doses de cinza de biomassa, com presença e ausência de esterco, em cultivo irrigado e de sequeiro.

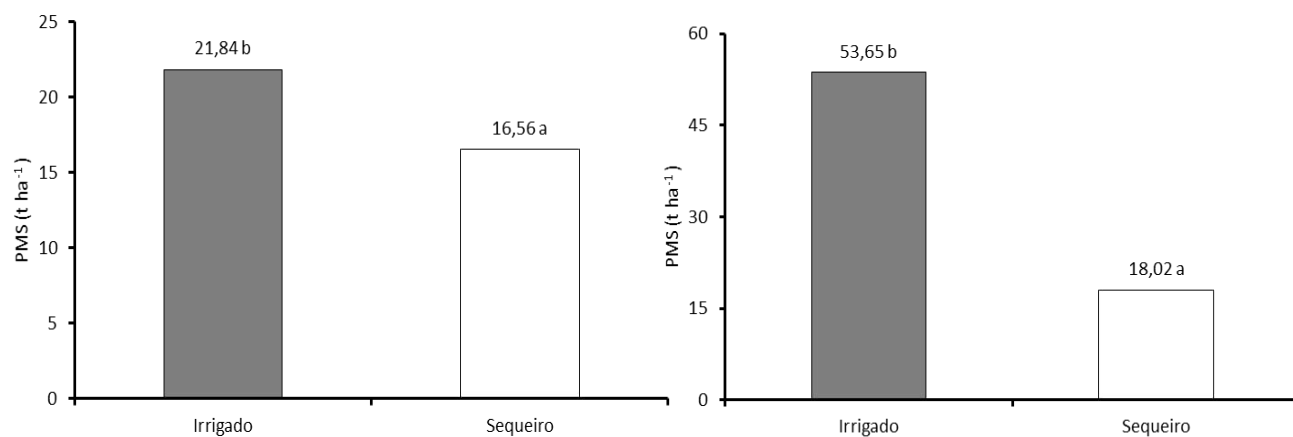


Figura 14. Produtividade de massa seca (PMS) das variedades Orelha de elefante mexicana (A), e V07 (B), em função da interação do manejo hídrico (irrigado e sequeiro).

2.8.8. Caracterização químico-bromatológica de variedades de palma forrageira resistentes a 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*), cunhã (*Clitoria ternatea*) e feijão guandu (*Cajanus cajan*) (fig. 15). Em laboratório, foram analisados o teor de matéria seca (MS), teor de matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), carboidratos totais (CT), nutrientes digestíveis totais (NDT) e energia digestível (ED).



Figura 15. Coleta, beneficiamento, identificação e acondicionamento de amostras de palma e seus consórcios, para realização das análises químico-bromatológicas em laboratório.

2.8.9. Desenvolvimento produtivo de palma forrageira resistente a Cochonilha-do-carmim consorciada com girassol forrageiro

A utilização de consórcio possui inúmeras vantagens, dentre elas, a eficiência do uso da terra, conservação do solo e maior diversidade de alimentos. O presente projeto tem como objetivo avaliar o consórcio de variedades de palma forrageira resistentes a cochonilha-do-carmim (Orelha de elefante mexicana (*Opuntia stricta* Haw.), Miúda (*Nopalea cochenillifera* Salm-Dick) e Baiana (*Nopalea* sp.)) com o girassol forrageiro (*Tithonia diversifolia*), planta com elevada concentração de proteína bruta nas folhas, se comparada aos capins, e com boa produção de massa seca por área, o que a torna uma boa alternativa para o produtor rural diminuir custos com rações concentradas.

Em 2020 foi realizado o replantio do girassol (fig. 16), porém não foi possível realizar as avaliações de crescimento e produtividade do consórcio com a palma forrageira pois, por se tratar de um experimento em regime de sequeiro, o índice pluviométrico anual não foi suficiente para o bom desenvolvimento das culturas.



Figura 16. Limpeza da área, marcação de covas e plantio do girassol forrageiro

2.8.10. Utilização da infraestrutura laboratorial

Laboratório: Fisiologia e Bioquímica de Plantas

- **Principais equipamentos utilizados:** Espectrofotômetro, 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, viscosímetro, 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).

2.9. Solos e Mineralogia

Foram desenvolvidas atividades de caracterização morfológica, física, química, mineralógica e microbiológica de solos do Semiárido brasileiro (SAB). Tais atividades foram realizadas no âmbito dos subprojetos “Caracterização física e química de solos sob diferentes sistemas de uso no Semiárido brasileiro”, “Levantamento de indicadores biológicos em solos do Semiárido paraibano”, “Dinâmica do fósforo e elementos terras raras em solos sob processo de desertificação no Semiárido brasileiro”, “Caracterização morfológica e metais pesados em solos de referência e sob desertificação no Semiárido brasileiro”, “Caracterização física e química de solos salinos e sódicos no Semiárido brasileiro” e “Gênese, mineralogia e geoquímica de solos halomórficos no Semiárido brasileiro”. As principais atividades e resultados alcançados estão sintetizados a seguir:

2.9.1. Caracterização física e química de solos sob diferentes sistemas de uso no Semiárido brasileiro

Foram avaliados solos em área de caatinga preservada, degradada, pastagem, monocultivo de palma e sistema silviagrícola (SA) nos municípios de Queimadas e Boqueirão, estado da Paraíba. A conversão da mata em sistemas agrícolas diminui a densidade do solo e aumenta a estabilidade de agregados e os teores/estoque de P e carbono orgânico, notadamente no SAF. Esses resultados confirmam que as práticas agroecológicas e/ou silviagrícolas podem aumentar a sustentabilidade dos agroecossistemas familiares no SAB e a resiliência dessas famílias às vulnerabilidades climáticas da região, bem como representam um dos mecanismos para o sequestro de carbono em solos, com impacto direto na regulação do clima regional.

2.9.2. Levantamento de indicadores biológicos em solos do Semiárido paraibano

Foi realizado em solos de remanescente de mata Atlântica no município de Areia e em mata de Caatinga em regeneração e área degradada na estação experimental do INSA, em Campina Grande. Nas amostras de solo estão sendo realizadas análises de extração de esporos micorrízicos arbusculares, taxa de colonização micorrízica, carbono da biomassa microbiana, respiração basal do solo e quociente metabólico. Essas análises estão em fase de finalização e serão interpretadas em conjunto para se avaliar o índice de qualidade do solo e sua capacidade em prover serviços ecossistêmicos, notadamente sequestro de carbono. Em paralelo foram realizadas análises em parceria com o Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da UEPB, com finalidade de isolar e identificar amostras contendo bactéria *Bacillus thuringiensis*, associada ao cupim *Constrictotermes cyphergaster*, presentes em solos da região semiárida.



Figura 1. Área de mata (A), regeneração (B) e degradada (C) para obtenção de indicadores microbiológicos dos solos no semiárido paraibano.

2.9.3. Caracterização física e química de solos sob diferentes usos no SAB

Foi selecionada uma área de referência de Caatinga, uma área degradada na Estação Experimental do INSA (Campina Grande - PB) e uma área de Mata Atlântica no município de Areia-PB. Nessas áreas foram realizadas análises químicas e físicas dos solos, sendo que no INSA também foi realizada a composição florística e a correlação das espécies representativas do bioma Caatinga com os atributos químicos do solo. Para a composição florística foram selecionadas espécies de ampla ocorrência na Caatinga e, em seguida, realizada uma amostragem aleatória simples numa parcela de 50 m² em 25 unidades amostrais. Foram realizados cálculos da distribuição relativa das espécies amostradas, índice de diversidade de Shannon-Weaver (H), Índice de dominância de Simpson (D), índice de Equabilidade de Pielou (J) e o Coeficiente de Mistura de Jentsch (QM). Os dados mostram que o solo próximo às espécies *Amburana cearenses* (Amburana) e *Guapira tomentosa* (João Mole) são enriquecidos em carbono orgânico, P e K em relação ao Neossolo Litólico predominante na área. Além dessas espécies, os solos sob *Anadenanthera colubrina* (angico), *Pilosocereus pachycladus* (facheiro) e aroeira (*Myracrodruon urundeuva*) sequestram consideráveis teores de carbono. Isso confirma a necessidade de manutenção da vegetação nativa para manutenção da fertilidade dos solos e para a regulação do clima na região.

2.9.4. Caracterização morfológica 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 seis perfis de solos de referência em duas toposequências, localizados na estação experimental do INSA, Campina Grande-PB, Brasil. Os perfis de solos foram abertos e descritos morfológicamente. A descrição morfológica possibilitou a classificação dos solos em Neossolos Litólicos e Neossolos Regolíticos. 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.



Figura 2. Neossolo Litólico (A e B) e Neossolo Regolítico (C) localizados ao longo de uma vertente retilínea-retilínea na Estação Experimental do INSA, Campina Grande – PB, para caracterização morfológica e metais pesados.

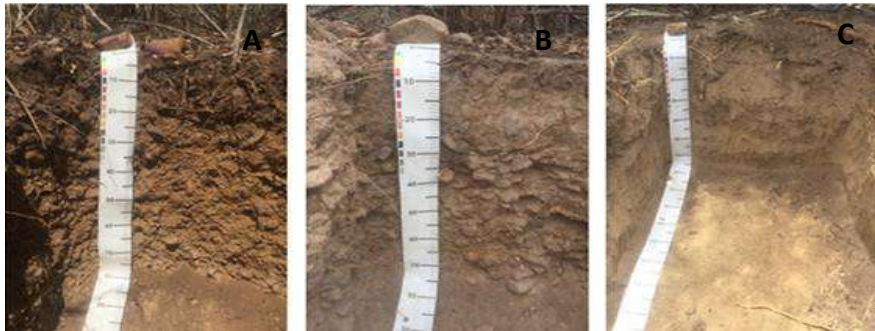


Figura 3. Neossolos Litólicos (A e B) e Neossolo Regolítico (C) localizados ao longo de uma vertente retilínea-convexa na Estação Experimental do INSA, Campina Grande – PB, para caracterização morfológica e metais pesados.

2.9.5. Caracterização física e química de solos salinos e sódicos no SAB

Os protocolos de análise química rotineiramente empregados no laboratório de solos foram alterados, dado os elevados teores de sais e de minerais primários de alguns solos do SAB. Em Cabrobó - PE, o processo de sodificação é acompanhado da salinização em áreas com vegetação em regeneração e, principalmente, nos solos com irrigação. A salinização dificulta a absorção de água pelas plantas e a sodificação favorece a dispersão das argilas, aumentando sobremaneira a incidência de processos erosivos, o que explica o avanço do processo de desertificação na região.

2.9.6. Gênese, mineralogia e geoquímica de solos halomórficos no SAB

Esse estudo foi desenvolvido na Estação Experimental do INSA e no núcleo de desertificação de Cabrobó - PE (NDC). No terço médio e inferior de vertentes no INSA ocorrem solos com maiores teores de sais, o que aponta para a possibilidade de eutrofização de corpos hídricos locais, com impactos negativos ao consumo da água e sua utilização para fins agrícolas. A mineralogia e geoquímica dos solos de Cabrobó indicaram predomínio de cloretos de sódio e de magnésio, sendo os feldspatos potássicos e sódicos as principais fontes de elementos formadores dos sais. A ocorrência desses minerais na área controle (não salinizada) confirma que a salinização é acelerada pelas atividades antrópicas.

Os subprojetos do núcleo de solos têm evidenciado a importância da manutenção das áreas de vegetação no semiárido e a necessidade de utilização de sistemas de manejo que levem em consideração propriedades morfológicas e atributos físicos e químicos específicos dos solos do SAB. Ao solos do SAB, ao contrário dos solos evoluídos de paisagens tropicais úmidas, no qual tem seus atributos pedológicos amplamente estudados e entendidos, são formados por processos típicos de paisagens com déficit pluviométrico e, por conseguinte, com atributos físicos, químicos e mineralógicos distintos dos demais solos representativos do território nacional. Tal fato assume importância por que esse amplo mosaico pedológico do bioma Caatinga, aliado a diversidade geológica e geomorfológica da região, interfere diretamente na estrutura da paisagem, que por sua vez, influencia na produção de serviços ecossistêmicos. Nesse sentido, nossos estudos têm evidenciado que paisagens com baixa complexidade, tais

como aquelas dominadas por monoculturas e pastagens intensivas, podem promover produtos provisórios, mas apresentam baixa capacidade de suporte e regulação de serviços ecossistêmicos, ao passo que paisagens com elevada complexidade possuem considerável capacidade de regular e controlar serviços ecossistêmicos, mas limitada capacidade em prover serviços provisórios. Assim, os sistemas silvipastoris que utilizam práticas agroecológicas (paisagens de grau intermediário), tem se mostrado eficientes em aumentar a fertilidade dos solos, evitar processos erosivos e sequestrar carbono em solos, constituindo uma alternativa viável para aumentar a resiliência dos agroecossistemas familiares locais e para a manutenção da regulação do clima regional.

2.9.7. Utilização da infraestrutura laboratorial

Laboratório: Microbiologia Ambiental

- **Principais equipamentos utilizados:** Balança, centrífuga, DBO, autoclave, câmara de fluxolaminar, estufa bacteriológica, estufa de secagem, banho-maria, lupa e microscópio com câmera acoplada.
- **Tipos de análise realizadas:** Extração de fungos micorrízicos arbusculares; carbono da biomassa microbiana; respiração basal (RBS); taxa de colonização micorrízica; quantificação de microorganismos cultiváveis.

Laboratório: Solos e Mineralogia

- **Principais equipamentos utilizados:** Difrátômetro de raios-X, Fluorescência de raios-X, Absorção Atômica, Fotômetro de Chama, Analisador Elementar de CNHS.
- **Tipos de análise realizadas:** pH, CE, macro e micronutrientes, quantificação total de elementos maiores e traços, identificação de minerais, carbono e nitrogênio total.

2.10. INOVAÇÃO

A área de inovação é transversal para todas as áreas do INSA, vale ressaltar que foram providenciados documentos jurídicos para segurança nas ações relacionadas a P&D+I. Foram realizadas ações de sensibilização para que o INSA entendesse o que se pode realizar diante da sua política de inovação e foi estruturado processo para efetivação do NIT INSA. Eventos online foram realizados e projetos de P&D+I pactuados com diversos ministérios, nas diferentes áreas do INSA. O INSA depositou a primeira patente, ação iniciada pela sensibilização realizada.

Os eventos realizados foram com os seguintes temas:

Propriedade industrial e redação de patentes;

SISGEN - sistema nacional de gestão do patrimônio genético e do conhecimento tradicional associado;

Marco legal da inovação;

Transferência de tecnologia;

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 a diante e são apresentadas no quadro de indicadores do presente relatório TCG 2020 (Anexo 1).

3.1. 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. 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:

Foram realizados os programas Inova INSA, onde foram elaborados várias oficinas virtuais sobre o tema de Propriedade Intelectual. O Programa Semiárido Sustentável e

Inovador foi planejado e será executado em 2021. Todos os projetos estruturantes do INSA foram organizados dentro do Programa **Transforma INSA**.

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: Nº de iniciativas orientadas aos objetivos estratégicos da perspectiva de processos internos do planejamento estratégico INSA 2020 – 2030.

Ações realizadas:

Foi desenvolvido o PDTI 2020-2024 do INSA como forma de planejamento e gestão de recursos em Tecnologia da Informação.

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: Nº de iniciativas orientadas aos objetivos estratégicos da perspectiva de processos internos do planejamento estratégico INSA 2020 – 2030.

Ações realizadas:

Foram realizadas diversas ações de pesquisa em parceria, podendo ser evidenciadas pelos indicadores PPCN, PPCI e STEC.

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:

O INSA elaborou procedimentos internos, frame, baseado em planejamento para otimização na utilização de seus recursos, bem como para captação de recursos.

Alinha-se ao OE 02: Garantir a economicidade na relação custo/benefício.

Meta:

- Criar procedimentos de negociação para o Instituto e oferecer capacitações de negociação para os servidores até dezembro de 2024.

Ações realizadas:

Não foi possível criar procedimentos de negociação para o INSA no ano de 2020, estando previsto para 2021.

Alinha-se ao OE 03: Aumentar a capacidade de investimentos

Meta:

- Aumentar em 15% o poder de investimento do Instituto através de prospecção de novas fontes de recursos financeiros para investir em pesquisas e tecnologias até dezembro de 2024.

Ações realizadas:

No ano de 2020 o INSA captou recursos de novas fontes, sendo elas o próprio MCTI através das secretarias SEMPI, SEPEF e SEXEC, bem como do MDR através da SUDENE. O total captado foi de R\$ 6.939.359,85.

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:

O INSA alinhado a SEFIP/MCTI realizou várias interações para a estruturação do Escritório de Projetos (PMO) no INSA, onde foram criados formulários de projetos, oficinas de CANVAS de projetos, desenvolvimento de critérios para avaliação dos projetos do INSA, indicadores e participação em programas no MCTI para captação de recursos.

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:

O INSA está ajustado quanto ao Plano de Dados Abertos, com entregas realizadas, porém não foram realizadas ações de sensibilização interna sobre o tema e a importância da transparência, credibilidade e governança.

Alinha-se ao OE 10: Aprimorar a gestão estratégica e padronizar os processos.

Metas:

- 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;
- 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;
- Mapear 100% dos processos de estruturas departamentais do Instituto, através da transformação digital, até dezembro de 2024.

Ações realizadas:

O INSA elaborou em 2020 o seu Planejamento Estratégico de 2020-2030 e diante deste produto desenvolvido foi criado o Núcleo Estratégico do INSA, o NEI, estruturando as seguintes atribuições:

I - realizar ações de suporte para que a estratégia organizacional do INSA seja executada com sucesso, integrando e envolvendo lideranças e colaboradores com a estratégia;

II – compartilhar as melhores práticas e estimular o pensamento estratégico sendo uma referência técnica para todos os envolvidos;

III - estabelecer as práticas mais efetivas de desenvolvimento, monitoramento e acompanhamento dos indicadores;

IV - implementar o Sistema de Gestão de Indicadores do INSA – SGINSA para garantir acompanhamento em tempo real de indicadores, acesso as evidências e resultados, assim como mapeamento de riscos;

V - implementar um ciclo anual de planejamento de trabalho para envolver todos os colaboradores no processo de construção coletiva das metas a serem pactuadas anualmente no acordo de resultados para o Termo de Compromisso de Gestão - TCG em conjunto com as coordenações de pesquisa e administrativa;

VI - mapear os processos operacionais do instituto para buscar excelência e qualidade nas entregas;

VII - criar e gerir o Comitê de Governança Estratégica para, trimestralmente, avaliar projetos e indicadores de resultados da estratégia;

VIII - revisar anualmente o planejamento estratégico INSA registrando os aprendizados;

IX - responder por assuntos correlacionados ao setor que não foram acima citados;

X - submeter a decisão da diretoria as questões que não estejam no contexto de sua competência, atribuições e responsabilidades, mas pertinentes a sua função, acompanhadas de proposta de solução.

Desta forma, o NEI está cumprindo com suas atribuições no INSA.

Com relação a pactuação anual de atividades por setores no INSA, foram elaborados acordos de resultados para o TCG 2020, porém não houve uma sistematização do planejamento anual como esperado. Esperamos que no ano de 2021 tenhamos planos de trabalho claros diante da área meio e área fim do INSA.

O INSA iniciou as atividades de mapeamento das atividades para elaboração de fluxos de processos nas diferentes áreas do INSA e na administração, porém ainda não se teve a conclusão da atividade. Estamos com 45% da atividade realizada até o momento, mas com previsão de conclusão para 2021. Foram realizadas ações por grupos de trabalho, entendendo o funcionamento dos setores e modelando uma possível ferramenta para auxiliar na clareza das ações a serem realizadas no INSA.

4.2. PROJETO ESTRUTURANTE 2 - CONECTA SEMIÁRIDO

Objetivo – Fortalecer o relacionamento do Instituto com a sociedade e demais instituições públicas ou privadas que direcionem 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:

Não foram realizadas ações relacionadas a esta meta, onde necessita ter um planejamento estratégico para melhorar a comunicação interna e externa do INSA. Foram realizadas interações com o ecossistema do semiárido por mídias digitais, sendo possível a exposição maior do INSA.

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:

O INSA participou de 29 eventos online em parceria com diversos atores do semiárido no ano de 2020.

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:

Além da promoção de cursos e ações de capacitação do corpo de servidores, o INSA desenvolveu mudanças operacionais internas, com estruturação de novos fluxos, incentivo a utilização do SEI como ferramenta de gestão e desenvolvimento de plataforma virtual para o monitoramento dos indicadores.

Alinha-se ao OE 14: Estimular e consolidar práticas e processos de Inovação do Instituto voltadas ao Semiárido

Metas

- Implementar política de inovação do Instituto até dezembro de 2021;
- Constituir o NIT – Núcleo de Inovação Tecnológica do Instituto para fortalecer o acesso a infraestrutura do ecossistema de desenvolvimento do Semiárido brasileiro até dezembro de 2024.

Ações realizadas:

O INSA minutou a política de inovação, bem como o regimento do NIT INSA, dos quais foram submetidos a análise pelo MCTI. Este processo tramita desde 27 de julho de 2020

no SEI e ainda não foi publicado, estando ainda sob avaliação interna, do qual o INSA não possui gerência direta.

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 a estratégia organizacional 2020 – 2030 até dezembro de 2024.

Ações realizadas:

O INSA não implementou internamente um programa de desenvolvimento de competências estratégicas e táticas orientadas a estratégia organizacional em 2020.

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:

O INSA não realizou ações relacionadas ao programa de saúde psicológica e emocional dos colaboradores, mas planejou a atividade para ser executada possivelmente em 2021.

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:

O INSA implementou uma pesquisa de clima organizacional através da contratação de serviço externo.

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:

O INSA não realizou ações relacionadas a esta meta em 2020.

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 desse 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: $IPUB_{PCI} = NPUB_{PCI} / BPCI$

Unidade: índice numérico, com duas casas decimais.

$NPUB_{PCI}$: 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 = 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.

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 x 3) + (NCS x P) / NTE] considerava o tipo de evento com pesos diferentes:

NC = N^o. de Congressos x P

NCS = N^o. 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; n^o 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^o. 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 a 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 = 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.

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).

5.3.3. Participação Relativa de Pessoal Terceirizado (PRPT)

Objetivo: Fornecer dados voltados ao acompanhamento pelo MCTI quanto a 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 = Número 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).

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).

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: $QVR = \text{n}^\circ \text{ total de visitantes externos recebidos e acompanhados, por meio de visita guiada, no período.}$

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 as 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 19.03.2020.

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
< que 4,0	F - INSUFICIENTE

ANEXO 1

QUADRO RESUMO DOS INDICADORES DE DESEMPENHO

Indicadores vinculados aos objetivos estratégicos, normativos internos, pesos, valores pactuados e realizados em 2020.

OBJETIVOS ESTRATÉGICOS (PDU)	INDICADORES	UNIDADE	PESO	PACTUADO EM 2020	REALIZADO EM 2020	NOTA	PONTOS OBTIDOS	CONCEITO ***
FINALÍSTICOS								
21: Fomentar, produzir e disseminar conhecimentos para o Semiárido	01. Pesquisas e Estudos de Tendências para o Semiárido (PETS)*	Nº de Publicações	01	6	18	10	10	A
	02. Índice de Publicações (IPUB)**	Nº de Publicações Indexadas / TNSE	03	1,00	2,25	10	30	A
	03. Índice de Publicações via Bolsistas PCI (IPUB-PCI)*	Nº de Publicações Indexadas PCI / Nº de Bolsistas PCI	01	0,50	0,60	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	0,18	0,21	10	20	A
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	2	6	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	3	4	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	5	9	10	20	A
	08. PPCI - Programas e Projetos de Cooperação	Nº de Programas e Projetos desenvolvidos	03	1	1	10	30	A

	Internacional**	em parceria formal com instituições internacionais							
17: Aumentar capilaridade do Instituto no Semiárido	09. ETCO - Eventos Técnicos Científicos Organizados**	(Nº 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	170	10	10	A	
ADMINISTRATIVO-FINANCEIROS									
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	100,00	97,84	10	30	A	
RECURSOS HUMANOS									
04: Desenvolver continuamente as competências das pessoas	11. ISCAP - Índice de Servidores Capacitados no Período*	Proporção de servidores capacitados (%)	01	100	87	8	8	B	
	12. PRB - Participação Relativa de Bolsistas**	Proporção de bolsistas (%)	00	80	86	-	-	-	
	13. PRPT - Participação Relativa de Pessoal Terceirizado**	Proporção de terceirizados (%)	00	279	227	-	-	-	
	14. IEPCI - Índice de Execução dos Recursos PCI*	Proporção de recursos PCI executados no ano (%)	01	100	100	10	10	A	
COMUNICAÇÃO									
11: Aprimorar e intensificar estrategicamente a comunicação e o relacionamento com a sociedade	15. ICVI - Índice de Comunicação e Visibilidade Institucional*	(Nº de exposições permanentes, temporárias e itinerantes + Número de matérias divulgadas relacionadas ao INSA + Nº de Estados do SAB onde houve circulação da matéria)	01	100	63	4	4	D	

	16. QVR - Quantidade de Visitantes Recebidos em Visitas Guiadas no INSA*	Nº total de visitantes externos recebidos e acompanhados, por meio de visita guiada	01	25	166	10	10	A
			22				212	A

*Indicador novo; **Alteração da nomenclatura e/ou dos critérios do indicador.

***A – EXCELENTE; B - MUITO BOM; C – BOM; D – SATISFATÓRIO; F – FRACO e E – INSUFICIENTE.

Somatório dos pontos obtidos pela Unidade: 212

Somatório dos pesos: 22

Pontuação média global do INSA: $212 / 22 = 9,6$

Conceito atribuído ao INSA: A – Excelente

ANEXO 2

MEMÓRIAS DE CÁLCULO E COMPROVAÇÕES POR INDICADOR

FINALÍSTICOS

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

Unidade: número absoluto

PETS = 15

Comprovação:

Área temática	Estudo/prospecção realizado	Técnicos responsáveis	Análise crítica (no mínimo três e cinco parágrafos)
1 DESERT	Prospecção do potencial produtivo e econômico da cultura da Pitaia no semiárido brasileiro	Aldrin M. Perez-Marin/Thiago Ferreira Costa/Alysson Lima	Dentre das frutíferas com grande potencial de produção e comercialização no semiárido brasileiro, encontra-se a pitaia (<i>Hylocereus polyrhizus</i> e <i>Selenicereus</i> sp), espécies da família Cactaceae, nativas da América do Sul até México, sendo atualmente cultivada em vários países, principalmente da Ásia. Este estudo, organizado em tres capitulos, descreve-se no primeiro, informações básicas sobre esta cultura das terras secas, tais como condições bioclimáticas; Ecofisiologia; sistemas de produção; economia e retabilidade. No segundo e terceiro capitulo, percorre-se sobre um levantamento bibliométrico dos dois principais generocos (<i>Hylocereus</i> e <i>Selenicereus</i>) desta cultura. 2O fruto da Pitaia apresenta 3alta demanda tanto no mercado nacional como internacional, apresenta

			<p>considerado conteúdo de fitoquímicos, betalainas, dentre outros compostos bioativos que estão relacionados à sua atividade antioxidante. Estas características químicas atreladas ao alto valor comercial despertam o interesse dos fruticultores em seu plantio e cultivo no semiárido brasileiro.</p> <p>Nesse contexto, o desenvolvimentos de sistemas de produção agroflorestal de Pitai consorciada com leguminosas arbóreas fixadoras de N no semiárido apresenta-se com elevado potencial, por um lado como alternativa econômica para pequenos agricultores e por outra parte como estratégia para restauração de áreas em processo de desertificação, que hoje afeta cerca de 85% da região.</p>
2	GINFPOP	<p>Indicadores socioeconômicos e ambientais em áreas de elevada degradação ambiental</p> <p>Refati, DC; Lima, RCC; Almeida, AG; Silva Neto, CF; Queiroz, HA.</p>	<p>A pesquisa apresentou um panorama da desertificação, apontando suas causas e impactos para o meio ambiente e a sociedade. Os autores demonstraram que esse processo apresenta diversas definições conceituais e, por conseguinte, formas de avaliação e análises que dificultam a identificação do fenômeno. Dado essas dificuldades, foi evidenciado a importância e a necessidade de continuação de estudos que avaliem indicadores socioeconômicos, ambientais e institucionais em outras localidades do Semiárido, tendo em vista a diversidade social e ambiental da região. Nesse sentido, tomando como base indicadores presentes no Portal da Desertificação, desenvolvido pelo INSA, a pesquisa aprofundou a discussão a respeito das inter-relações entre o indicador força motriz e o meio ambiente</p>

			<p>no Seridó paraibano e potiguar, sendo esse indicador discutido à luz de causas estruturais ou indiretas da desertificação, tais como, população rural abaixo da linha da pobreza, analfabetismo no campo e questão fundiária. A partir da análise de dados contidos nas bases estatísticas cadastrais do INCRA e dos Censos Demográficos e Agropecuários do IBGE, os autores apresentaram dados referente a educação, renda e estrutura fundiária dos 32 municípios que compõe o Núcleo do Seridó. Foi constatado que há maior concentração de terras no Seridó potiguar, maiores taxas de analfabetismo no Seridó Ocidental potiguar e Oriental paraibano e, ainda, concentração de população rural abaixo da linha da pobreza no Seridó paraibano. Em adição, os autores verificaram que a relação entre os indicadores estudados com o meio ambiente é variável e dependente de dinâmicas locais, necessitando a realização de estudos de casos específicos para se avaliar com maior segurança dinâmicas locais. Por último, a pesquisa assumiu ainda mais relevância nacional devido aprofundar as discussões teóricas dentro da complexa abordagem que é a desertificação, além de aumentar o volume de informações, passíveis de utilização pelo poder público e à sociedade civil, a respeito de áreas prioritárias para intervenção e desenvolvimento de políticas públicas e medidas de prevenção e reabilitação de processos de degradação ambiental.</p>
3	GINFPOP	Tendência de precarização do	Aline Gama de Os documentários <i>Estou me Guardando para Quando o</i>

	trabalho na região semiárida e adjacências	Almeida	<p><i>Carnaval Chegar</i>, de Marcelo Gomes, de 2019; <i>O que eu conto do sertão é isso</i>, de Roberto Novaes, de 1978; <i>Sulanca</i>, de Katia Mesel, de 1986; e <i>Tecido Memória</i>, de José Sérgio Leite Lopes, Celso Brandão e Rosilene Alvim, de 2008, tratam das condições de vida dos trabalhadores da produção têxtil presente em cidades do interior do nordeste desde meados do século XIX. Tais condições mesmo quando mudam as cores e as texturas dos fios ou as etapas da produção apresentaram aspectos interessantes para pensar questões sociais e econômicas da região. Ao documentarem o trabalho do setor têxtil, os filmes não mostram a estética da seca e da aridez do sertão nordestino em imagens que costumamos ver na grande mídia seja em ficções, telenovelas e cinema, seja em documentário ou jornalismo, mas reelabora essas marcas nas expressões humanas acerca do trabalho contínuo de luta contra a fome e a escassez inerentes a vida no semiárido. Esse trabalho contínuo como visto na análise dos documentários pode ser percebido a partir de padrões culturais (Mead, Métraux, 1953).</p> <p>Nela acompanhamos as mudanças do modo de produção e a tecnologia, as relações sociais e suas assimetrias, os conflitos e as permanências da representação do trabalhador do nordeste. Essa representação se inseriu nos estudos sobre identidade regional e regionalismo no Brasil que mostram que as regiões e suas identidades são construções sócio históricas, bem como as identidades nacionais. São apreendidas</p>
--	--	---------	---

			<p>como invenções de intelectuais, artistas, profissionais liberais e burocratas, mas ao permearem o senso comum refletem nas relações sociais, na economia e na política.</p> <p>De acordo com Malvezzi (2007), no Semiárido brasileiro durante muito tempo não existiu uma solução adequada de vida. O ser humano permaneceu sujeito as variações climáticas da região e foi necessário compreender como o clima funciona e adaptar-se a ele para convivência. Essa convivência foi realizada como mostrou o estudo a partir do trabalho de intelectuais, sindicatos e associações da sociedade civil. Contudo, a adaptação dos trabalhadores do setor têxtil ao Semiárido ainda passa por construções sociais e culturais historicamente associadas a região, como a exploração de mão de obra com jornadas extensas de trabalho, a remuneração precária e a ausência de direitos.</p>
4	RECHID	<p>Gestão circular das águas: Estudo de caso no Instituto Nacional do Semiárido</p> <p>Mateus Mayer/ Rodrigo Barbosa/ George Lambais/ João Simões/ Salomão Medeiros</p>	<p>Para diminuir a vulnerabilidade hídrica da região Semiárida, o INSA vem desenvolvendo e popularizando tecnologias para alcançar a gestão circular das águas, através da implantação de um sistema complementar de abastecimento de água de chuva e um sistema de tratamento de esgoto para reúso agrícola. Os resultados comprovaram que o sistema de abastecimento complementar promoveu uma economia de R\$ 26.648,00 ao longo dos últimos três anos, diminuindo a dependência do fornecimento de água pela concessionária pública. Já o sistema de tratamento de esgoto apresentou eficiência na remoção de matéria</p>

			orgânica, com satisfatória manutenção de nutrientes e qualidade sanitária, indicando a aptidão do efluente para o reúso agrícola.
5	RECHID	Avaliação da degradação da qualidade da água dos corpos hídricos do estado Paraíba e identificação de fatores causadores	Rodrigo Barbosa
6	RECHID	Investimentos transformadores para um estilo de desenvolvimento sustentável: estudos de casos de grande impulso (Big Push) para a sustentabilidade no Brasil	Mateus Mayer/ Rodrigo Barbosa/ George Lambais/ Salomão Medeiros/ Adrianus van Haandel/ Silvânia Santos
			O estudo buscou analisar alguns possíveis fatores comprometedores da qualidade da água no estado da Paraíba, por meio de dados disponibilizados em site oficiais de qualidade de água, uso e ocupação do solo e densidade populacional. Com base nos dados levantados foram gerados mapas no software QGis. Observou-se concentrações de fósforo total acima do recomendado pela CONAMA 357/2005, classificando-se esses corpos hídricos entre eutrófico e hipereutrófico. Os resultados indicam fontes de poluição pontuais e/ou difusas, em especial associados a atividades agrícolas, as maiores concentrações de fósforo no interior são justificadas pelo seu regime fluviométrico, na qual os corpos receptores não possuem capacidade de diluição o ano inteiro.
			O tratamento de esgoto para reúso agrícola se torna uma alternativa para fortalecer a convivência do homem e da mulher do campo com o Semiárido. Esse estudo buscou analisar o desenvolvimento de uma tecnologia de saneamento básico rural familiar, como alternativa para produção de água de reúso para fins agrícolas no Semiárido Brasileiro. Os resultados comprovaram níveis de satisfatórios de matéria orgânica, preservação dos nutrientes e redução na concentração de microrganismos patogênicos. Analisam-se os investimentos

			nessa tecnologia à luz da abordagem cepalina do Big Push para a Sustentabilidade.
7	RECHID	Os principais problemas que afetam a segurança das barragens de terra do Semiárido brasileiro	Salomão Medeiros/ Rodrigo Barbosa/ Mateus Mayer
8	RECHID	Avaliação físico química de águas cinzas tratadas por sistemas simplificados para produção agroecológica camponesa no Semiárido brasileiro	Rodrigo Barbosa/ Mateus Mayer/ Salomão Medeiros/ Marilene Melo

			para fins agrícolas.
9	RECHID	Utilização de argilas como alternativa para remediação de ecossistema eutrofizado	Gleydson Kleyton M. Nery/ Janiele França Nery/ Wilza da Silva Lopes
			<p>No semiárido a principal fonte de abastecimento hídrico foi e ainda é através da construção de reservatórios, que encontram-se ameaçados pelas fortes pressões antrópicas, desta forma, este estudo avaliou o desempenho de argilas naturais e comerciais como alternativa na remediação de águas de reservatórios eutrofizados, visando a melhoria da qualidade ambiental e de água, favorecendo assim o processo de tratamento de água para o consumo humano. Os resultados trazidos destacam o potencial de uso das argilas naturais dos próprios reservatórios como alternativa de remediação, com reduções de mais de 50% de cor e turbidez, dessas água.</p>
10	RECHID	Como se tem avaliado a qualidade de água para dessedentação animal? Uma avaliação cienciométrica	Gleydson Kleyton M. Nery/ Janiele França Nery/Salomão de Sousa Medeiros
			<p>O uso dos recursos hídricos devem garantir usos múltiplos sendo prioritariamente ao abastecimento humano e dessedentação animal, contudo a avaliação da qualidade do recurso tem sido subestimada sendo necessários observar as formas de avaliação desta qualidade, sendo assim este estudo objetivou-se com base na produção acadêmica sobre qualidade de água para dessedentação, os principais parâmetros de avaliação da qualidade de água e as suas possíveis lacunas. Os resultados mostraram que as fontes utilizadas foram superficiais e subterrâneas, e os principais parâmetros analisado foram (i) físicos: pH, temperatura, turbidez, sólidos totais dissolvidos, sólidos totais suspensos, condutividade elétrica e oxigênio dissolvido;(ii) químicos: metais;</p>

			<p>íons como cloreto, fluoreto e sulfato; e nutriente; e (iii) biológicos: coliformes, <i>Escherichia coli</i>, <i>Clostridium perfringens</i>, <i>Enterococcus</i> sp, microrganismos mesófilos e cianobactérias. Torna-se notório que a dessedentação ainda é considerada como uma subutilização dos recurso hídrico no que se diz a disponibilidade e qualidade hídrica, sendo avaliada de forma particionada e insuficiente, sendo necessário a elaboração de um sistema de avaliação conciso e contemplativo.</p>
11	RECHID	<p>Qualidade de água do reservatório Epitácio Pessoa: Riscos para Agricultura e Saúde Animal</p>	<p>Monilly Maria Tenório Siqueira/Gleydson Kleyton M. Nery/ Janiele França Nery/Salomão de Sousa Medeiros</p> <p>Considerando a irregularidade da disponibilidade de água e sua conseqüente redução da qualidade, este estudo teve como objetivo avaliar a qualidade de água do reservatório Epitácio Pessoa com intuito de indicar riscos potenciais aos usos múltiplos da água. Os resultados mostraram que apesar das águas apresentarem águas bem oxigenadas, alcalinas e baixas concentrações de nutrientes apresentaram elevadas taxas de clorofila-a e densidades de cianobactérias. Tais condições classificam o reservatório como classe III segundo o CONAMA, não estando apto para dessedentação animal e apenas após tratamento avançado para abastecimento público.</p>
12	RECHID	<p>Efeitos de cianotoxinas na germinação de <i>Coriandrum sativum</i></p>	<p>Janiele França Nery/Gleydson Kleyton Moura Nery/Adriana Guedes Magalhães/Salomão de Sousa Medeiros</p> <p>As cianobactéria tóxicas são conhecidas como uma ameaça ambiental causando a sua contaminação e representando um sério risco para a saúde pública, desta forma este estudo teve como objetivo avaliar os efeitos potenciais de cianotoxinas sobre a germinação de coentro com água contaminada com toxinas. Os resultados</p>

			mostraram que as cianotoxinas afetam a porcentagem, tempo e velocidade de germinação, sendo os efeitos para saxitoxinas em baixas concentrações mais deletérios, podendo acarretar prejuízos potenciais ao cultivo de <i>Coriandrum sativum</i> .
13	RECHID	Microcystin bioaccumulation in cultures irrigated with eutrophized waters in brazilian semiarid	Janiele França Nery/Gleydson Kleyton Moura Nery/Salomão de Sousa Medeiros
			A presente investigação teve como objetivo investigar a bioacumulação de microcistina e cilindrospermopsina em <i>Capsicum annuum</i> (pimentão) e <i>Coriandrum sativum</i> (coentro) irrigados com águas de um eutrófico reservatório e florações de cianobactérias persistentes. Os resultados mostraram que microcistina e cilindrospermopsina foram detectadas em reservatório de água. Apenas microcistina foram detectados em plantas. Diferenças significativas foram observados no desenvolvimento das plantas pela presença de cianotoxinas, o que comprova sua absorção. Este é um risco potencial para os consumidores, uma vez que tais toxinas podem biomagnificar na cadeia trófica.
14	RECHID	Monitoramento microbiológico de águas residuárias para produção agroecológica: uma ferramenta de segurança sanitária do reúso agrícola no Semiárido brasileiro	George Rodrigues Lambais/ Marilene Melo/ Antonio Carlos de Pires Mello/ Afonso Matias/ Rodrigo Barbosa/ Salomão de Sousa Medeiros.
			Na zona rural, devido à falta de saneamento, são comuns casos de contaminação e proliferação de doenças de veiculação hídrica, causadas pelo despejo de águas residuárias sem tratamento. Os efluentes tratados de esgoto representam uma fonte de água e nutrientes disponíveis para uso em irrigação, além de contribuir com o saneamento rural. O presente estudo, desenvolvido numa confluência de esforços envolvendo famílias agricultoras articuladas em redes, organização de assessoria, universidades e centro de pesquisa, teve como objetivo monitorar a qualidade

			<p>sanitária de água cinza em duas propriedades rurais na região do Seridó paraibano, com sistema de tratamento tipo Bioágua. Foram coletadas, mensalmente, amostras de água para quantificação da bactéria <i>Escherichia coli</i> durante o ano de 2018. Os efluentes finais atenderam aos padrões da Organização Mundial da Saúde para irrigação restrita, podendo ser utilizados na produção de espécies arbóreas, oleaginosas e forrageiras.</p>
15	RECHID	<p>Tecnologia social de tratamento de água cinza para reúso agrícola na zona rural de municípios do Cariri e Seridó paraibano</p> <p>George Rodrigues Lambais/ Janiele Nery/ Andressa Maria Nicácio de Lima/ Antonio Carlos de Pires Mello/ Salomão de Sousa Medeiros.</p>	<p>No semiárido brasileiro, cerca de 38% das famílias residem na zona rural e geralmente não tem acesso a tratamento de esgoto. Nesse contexto, o tratamento de esgoto para reúso agrícola se torna uma alternativa para fortalecer a convivência com a região, além de contribuir com o saneamento rural. Na zona rural do semiárido paraibano foram implantados diversos sistemas de tratamento de água cinza e reúso agrícola. Entretanto, a grande maioria dessas unidades ainda não possui uma avaliação da qualidade da água após o tratamento. Esse estudo teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica e os potenciais usos de efluentes tratados em 10 propriedades rurais que utilizam dessa tecnologia social em 04 municípios da microrregião do Cariri e Seridó paraibano. Foram coletadas amostras de água cinza, após o tratamento, entre os meses de Setembro e Novembro de 2019. Para avaliação da qualidade foram analisados as seguintes variáveis: pH, potencial redox, concentração de sódio, quantificação de <i>Escherichia coli</i> e ovos de helmintos. Nos sistemas visitados, a</p>

			<p>composição dos filtros apresentou diferenças, em relação ao recomendado, o que acarretou diferenças na qualidade do efluente tratado. Os resultados microbiológicos demonstraram que 80% dos efluentes avaliados atenderam aos padrões para reúso agrícola exigidos pela legislação vigente, podendo ser utilizados na irrigação de espécies frutíferas, madeiras, forrageiras e oleaginosas. Deste modo, conclui-se que a tecnologia social avaliada é uma solução viável para tratamento de água cinza e posterior uso na agricultura, contudo a composição e manejo dos filtros devem ser padronizados.</p>
16	SOLOS	<p>Fungos micorrízicos arbusculares em produção de palma <i>Opuntia stricta</i> irrigada com diferentes níveis de salinidade</p> <p>Érica Olandini Lambais, Evaldo dos Santos Felix, George Rodrigues Lambais, Jucilene Silva Araújo, Alexandre Pereira de Bakker</p>	<p>O estudo teve como objetivo quantificar esporos de FMA na produção de mudas da palma <i>Opuntia stricta</i>, irrigada com duas concentrações diferentes de NaCl, e duas porcentagem de lixiviação. O solo foi coletado após 1 ano de tratamento, realizada a extração de esporos e a quantificação dos mesmos. O tratamento com maior concentração de NaCl obteve um maior número de esporos, independentemente da porcentagem de lixiviação. O estudo corroborou os resultados de pesquisas já realizadas, onde houve um crescimento linear da quantidade de esporos com o aumento da salinidade da água de irrigação. Contudo, como a colonização micorrízica e a esporulação dos FMA dependem da espécie do fungo e da planta que realizam a associação, são necessários estudos mais aprofundados das espécies que realizam essa associação com variedades de palma, avaliando como cada espécie</p>

			de fungo se comporta.
17	SOLOS	Crescimento, soluto orgânicos e relações hídricas de cultivares de amendoim sob deficiência hídrica no solo	<p>O material apresenta um estudo científico que teve a finalidade de conhecer o efeito de diferentes disponibilidades hídrica do solo no crescimento, na produção de solutos orgânicos e nas relações hídricas de cultivares de amendoim para cultivo no nordeste brasileiro. A redução da disponibilidade hídrica no solo influencia negativamente o desenvolvimento das cultivares BR1 e BRS Havana, causando diminuição significativa no crescimento. A produção de solutos orgânicos tanto nas raízes como as folhas foram afetados também com a redução da disponibilidade hídrica no solo, sendo mais intenso na BRS Havana, assim como o potencial hídrico mais positivos, indicando ajustamento osmótico menos eficiente por essa cultivar. A BR1 produziu altas concentrações de solutos orgânicos e apresentou baixo potencial hídrico foliar, que favorece o movimento de água para dentro das células vegetais. Por apresentar essas características, a BR1 foi no indicada a cultivar mais adaptada para plantio em condições de deficiência hídrica no solo.</p>
18	SOLOS	Análise espaço-temporal do índice de vegetação ajustado ao solo para a bacia hidrográfica do rio Piranhas-Açu (Rio Grande do Norte/Paraíba)	<p>Em busca de uma maior observação da paisagem, as novas tecnologias atreladas ao conhecimento científico acarretaram no surgimento da geotecnologia, tendo como base o geoprocessamento e sensoriamento remoto. O presente trabalho procura observar as modificações ocorridas na paisagem, como também o possível impacto ambiental atrelado ao solo na Bacia Hidrográfica do Rio Piranhas-Açu e no seu</p>

			perímetro irrigado, ambos localizados no estado do Rio Grande do Norte, utilizando sensoriamento remoto. No contexto desse trabalho, foi utilizado o SAVI (Índice de Vegetação Ajustado ao Solo) realizando uma análise temporal. A paisagem no Perímetro Irrigado Baixo Açu/RN está altamente interligada ao regime de chuvas da região, porém, os dados obtidos não podem destacar os impactos ambientais relacionados ao agronegócio pela a área estudada ser uma das grandes produtoras do Estado.
--	--	--	--

02. IPUB

Publicações indexadas com ISSN e nas bases WoS/SCI, SCOPUS, Scielo e Qualis CAPES B2 ou superior

Fórmula: $IPUB = NPUB / TNSE$

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.

Unidade: índice numérico, com duas casas decimais.

$$IPUB = 18 / 8 = 2,25$$

Comprovação:

	Autores	Título do artigo/periódico	Lotação	DOI	Área de conhecimento Capes	Qual is
1	Mendes, KR; Campos, S; Da Silva, LI; Mutti, PR; Ferreira, RR; Medeiros, SS; Perez-Marin, AM ; Marques, TV; Ramos, TM; De Lima, VMM;	Seasonal variation in net ecosystem CO2 exchange of a Brazilian seasonally dry tropical forest. Scientific Reports , v. 10, p. 1-16, 2020.	DESERT	10.1038/s41598-020-66415-w	Ciências ambientais	A1

	Oliveira, CP; Gonçalves, WA; Costa, GB; Antonino, ACD; Menezes, RSC; Bezerra, BG; Santos e Silva, CM.				
2	Dobkowitz, S; Walz, A; Baroni, G; Pérez-Marin, AM.	Cross-Scale Vulnerability Assessment for Smallholder Farming: A Case Study from the Northeast of Brazil. Sustainability , v. 12, p. 3787, 2020	DESERT	10.3390/su12093787	Ciências ambientais A1
3	Marques, TV; Mendes, K; Mutti, P; Medeiros, SS; Silva, L; Perez-Marin, AM ; Campos, S; Lucio, PS; Lima, K; Dos Reis J; Ramos, TM; Da Silva, DF; Oliveira, CP; Costa, GB; Antonino, ACD; Menezes, RSC; Santos e Silva, CM; Bezerra, B.	Environmental and biophysical controls of evapotranspiration from Seasonally Dry Tropical Forests (Caatinga) in the Brazilian Semiarid. Agricultural and Forest Meteorology , v. 287, p. 107957, 2020.	DESERT	10.1016/j.agrfor.2020.107957	Ciências ambientais A1
4	Vendruscolo J; Perz-Marin, AM ; Santos, FE; Ferreira, KR; Cavalheiro, WC. S; Fernandes, IM.	Monitoring desertification in semiarid Brazil: Using the Desertification Degree Index. Land Degradation & Development . Idr.3740, 2020.	DESERT	10.1002/ldr.3740	Ciências ambientais A1
5	Borges, CK; Dos Santos, CAC; Carneiro, RG; Da Silva, LI; De Oliveira, G; Mariano, D; Silva, MT; Da Silva, BB; Bezerra, BG; Perez-Marin, AM ; Medeiros, SS.	Seasonal variation of surface radiation and energy balances over two contrasting areas of the seasonally dry tropical forest (Caatinga) in the Brazilian semi-arid. Environmental monitoring and assessment , v. 192, p. 192-254, 2020.	DESERT	10.1007/s10661-020-08484-y	Ciências ambientais A1
6	Santos, DKDN; Melo, CML; Silva, EM; Almeida, VS; Cruz-Filho, IJ; Lima, GMS; Araújo, DRC; Batista,	Investigation of nutritional contents, antioxidant and immunostimulatory activities of aqueous extract from	BIOD	<u>10.2174/221031551066200108105217</u>	Ciências ambientais B1

	FRC; Vieira, JRC.	<i>Laguncularia racemosa</i> leaves. The Natural Products Journal , 10, 1 (2020)				
7	Barros, BRS; Nascimento, DKD; Araújo, DRC; Batista, FRC ; Lima, AMNO; Cruz-Filho, JI; Oliveira, ML; Melo, CML	Phytochemical analysis, nutritional profile and immunostimulatory activity of aqueous extract from <i>Malpighia emarginata</i> DC leaves. Biocatalysis and Agricultural biotechnology , V. 23, p 101442 (2020)	BIOD	https://doi.org/10.1016/j.bcab.2019.101442	Ciências ambientais	A2
8	Refati, DC; Lima, RCC ; Almeida, AG; Silva Neto, CF; Queiroz, HAA.	A desertificação no Seridó do Rio Grande do Norte e da Paraíba: questão fundiária, pobreza rural e analfabetismo. Desenvolvimento e Meio Ambiente , Vol. 55, p. 697-720, dez. 2020	GINFPOP	10.5380/dma.v55i0.73346	Ciências ambientais	B1
9	Costa, RG; Lima, AGVO.; Ribeiro, NL; Medeiros, AN; Medeiros, GR ; Gonzaga Neto, S; Oliveira, RL	Predicting the carcass characteristics of Morada Nova lambs using biometric measurements. Revista Brasileira de Zootecnia , 49:e20190179, 2020	PANIM	https://doi.org/10.37496/rbz4920190179	Zootecnia	B1
10	Santos, FNS; Santos, EM.; Oliveira, JS.; Oliveira, CJB.; Araújo, GGL.; Zanine, AM; Perazzo, AF.; Medeiros, G.R. ; Lemos, M.; Pereira, DM.; Cruz, GFL.; Paulino, RS.	Fermentation profile, microbial populations, taxonomic diversity and aerobic stability of total mixed ration silages based on Cactus and Gliricidia. Journal of Agricultural Science , v. 158, p. 1-10, 2020.	PANIM	https://doi.org/10.1017/S0021859620008051 Opens in a new window	Ciências Agrárias	B1
11	Macedo, CRC.; Aquino, IS; Borges, PF; Barbosa, AS; Medeiros, GR	Nesting behavior of singless bees. Ciência animal brasileira (UFG. impresso), v. 21, p. e-58736-e-58736, 2020.	PANIM	https://doi.org/10.1590/1809-6891v21e-58736	Ciências Agrárias	B2
12	Costa, RG; Lima, AGVO.; Ribeiro, NL.; Medeiros, AN.; Medeiros, GR. ; Gonzaga Neto, S.;	Predicting the carcass characteristics of Morada Nova lambs using biometric measurements. Revista	PANIM		Zootecnia	B1

	Oliveira, RL.	Brasileira de Zootecnia , v. 49, p. e20190179, 2020.				
13	Edvan, RL; Mota, RRM; Dias-Silva, TP; Nascimento, RR; Sousa, SV; Silva, AL; Araújo, MJ; Araújo, JS.	Resilience of cactus pear genotypes in a tropical semi-arid region subject to climatic cultivation restriction. Scientific Reports , 10:10040, 2020.	PVEG		Ciências Agrárias I	A1
14	Oliveira, LD; Chaves, LHG; Cavalcanti, AR; Souza, FG; Vasconcelos, ACF; Araújo, JS.	Componentes de produção de Crambe no Semiárido paraibano com adubação nitrogenada e diferentes espaçamentos. Bioscience Journal , v. 36, n. 4, p. 1203-1210, 2020.	PVEG		Ciências Agrárias I	B1
15	Souza, JTA; Ribeiro, JES; Araújo, JS; Ramos, JPF; Nascimento, JP; Medeiros, LTV	Gas exchanges and water-use efficiency of <i>Nopalea cochenillifera</i> intercropped under edaphic practices. Comunicata Scientiae , v. 11 (3), p. 3025-3035, 2020.	PVEG		Ciências Agrárias I	B1
16	Moreira, JM.; Pérez-Marin, A.; Araújo, JS.; Lambais, GR.; Sales, AT.	Nutrients demand of cactus forage. Revista Brasileira de Geografia Física , v. 13, (2020).	PVEG		Ciências ambientais	B2
17	dos Santos, CAC; mMariano, DA; Nascimento, FCA; Dantas, FRC; de oliveira, G; Silva, MT; da Silva, LL; da silva, BB.; Bezerra, BG; Safa, B; Medeiros, SS; Neale, CMU.	Spatio-temporal patterns of energy exchange and evapotranspiration during an intense drought for drylands in Brazil. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation , 85, (2020).	RECHID	https://doi.org/10.1016/j.jag.2019.101982	Ciências ambientais	A1
18	Mesquita, FO; Batista, RO.; Cavalcante, LF.; Souto, AGL.; Medeiros, SS; Araújo, ABA.; Costa, FX.	Desempenho de gotejadores operando com lixiviado de aterro sanitário, Revista Ibero-americana de ciências Ambientais , v. 11, n. 6, (2020).	RECHID		Ciências ambientais	B1

03. IPUB-PCI

Publicações indexadas com ISSN e nas bases Wos/SCI, SCOPUS, Scielo e Qualis CAPES B2 ou superior elaboradas por Bolsistas PCI

Fórmula: $IPUB_{PCI} = NPUB_{PCI} / BPCI$

$NPUB_{PCI}$: nº 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.

$$IPUB_{PCI} = 30 / 50 = 0,60$$

Comprovação:

	Autores	Bolsista responsável	Área de Lotação	Título da publicação e periódico
1	Fava, WS; Gomes, VGN; Lorenz, AP; Matos, GP.	Vanessa Gabrielle Nobrega Gomes (Gomes, VGN)	BIOD	Cross-amplification of microsatellite loci in the cacti species from Brazilian Chaco. Molecular Biology Reports , v. 47, p. 1535-1542, 2020.
2	Dos Santos, AT; Guerra, GCB; Marques, JI; Torres-Rêgo, M; Alves, JSF; Vasconcelos, RC; Araújo, DFS; Abreu, LS; Carvalho, TG; Araújo, DRC; Tavares, JF; Araújo, AA; Araújo-Júnior, RF; Fernandes-Pedrosa, MF; Ferreira, LS; Zucolotto, SF.	Daniel Rodrigo Cavalcante de Araujo (Araújo, DRC)	BIOD	Potentialities of cashew nut (<i>Anacardium occidentale</i>) by-product for pharmaceutical applications: extraction and purification technologies, safety, and anti-inflammatory and anti-arthritis activities. Revista Brasileira de Farmacognosia , 30, 652-666 (2020)
3	Santos, DKDN; Melo, CML; Silva, EM; Almeida, VS; Cruz-Filho, IJ; Lima, GMS; Araújo, DRC; Batista, FRC; Vieira, JRC.	Daniel Rodrigo Cavalcante de Araujo (Araújo, DRC)	BIOD	Investigation of nutritional contents, antioxidant and immunostimulatory activities of aqueous extract from <i>Laguncularia racemosa</i> leaves. The Natural Products Journal , 10, 1 (2020). (Ciências ambientais: B1)
4	Barros, BRS; Nascimento, DKD; Araújo, DRC; Batista, FRC; Nunes, AM; Cruz-Filho, IJ; Oliveira, ML; Melo, CML.	Daniel Rodrigo Cavalcante de Araujo (Araújo, DRC)	BIOD	Phytochemical analysis, nutritional profile and immunostimulatory activity of aqueous extract from <i>Malpighia emarginata</i> DC leaves. Biocatalysis and Agricultural Biotechnology , 23, 101442 (2020). (Ciências ambientais: A2)
5	Oliveira Filho, FL; Medeiros, JF; Gurgel, MT; Abrantes, EG; Rolim, HO; Cassimiro,	Carlos Alberto Lins Cassimiro (Cassimiro, CAL)	BIOD	Arbuscular mycorrhizal fungi as mitigating agents of salt stress in Formosa papaya seedlings. Comunicata Scientiae

	CAL.			Horticultural Journal (on-line) , v. 11, p. e3188, 2020
6	Santos, DV; Amorim, EPR; Carvalho, VN; Santos, D; Ferreira, TC.	Thiago Ferreira (Ferreira, TC)	DESERT	Análise patológica e tratamento alternativo de patógenos em sementes de graviola. Summa Phytopathologica , v. 46, p. 69-70, 2020 (B1 – ciências agrárias)
7	Silva, JS; Saraiva, EP; Bispo, S.V; Fonsêca, VFC; Santos, SGCG; Santos, JDC; Pinheiro, AC; Almeida, MEV.	Severino Guilherme Caetano Gonçalves dos Santos (Santos, S.G.C.G)	PANIM	Maternal investment and growth performance of lambs in a hair coat sheep breed raised in equatorial semi-arid environment. Biological Rhythm Research , v.2, p.1-10, 2020. DOI: 10.1080/09291016.2019.1700070 (Zootecnia: B2)
8	Santos, SGCG; Saraiva, EP; Fonseca, VDFC; Saraiva, CAS; Gonzaga Neto, S; Silva SF; Amorim, MLCM; Santos, JDC.	Severino Guilherme Caetano Gonçalves dos Santos (Santos, S.G.C.G)	PANIM	Assessment of welfare indicators in grazing dairy cows in Northeast Brazil. Semina: Ciências Agrárias , v.41, n.6, Sup. 2, p.3225-3236, 2020. DOI: 10.5433/1679-0359.2020v41n6Supl2p3225. (Ciências Agrárias: B1)
9	Silva, MC.; Ribeiro, NL.; Lopes Neto, JP.	Neila Lidiany Ribeiro (Ribeiro, N.L.)	PANIM	Correlação de parâmetros biométricos e produtivos em colônias de <i>Melipona scutellaris</i> . Arquivo brasileiro de medicina veterinária e zootecnia , v. 72, p. 637-640, 2020. (Zootecnia: B2)
10	Nobre, PT.; Costa, RG.; Guerra, RR.; Oliveira, JS; Ribeiro, NL.; Carvalho, FFR.; Medeiros, AN.; Saliba, EOS.	Neila Lidiany Ribeiro (Ribeiro, N.L.)	PANIM	Ruminal and morphometric parameters of rumen and intestine in lambs fed guava (<i>Psidium guajava</i> L.) agroindustrial waste. Revista Brasileira de Zootecnia , v. 49, p. e20190069, 2020. (Zootecnia:B1)
11	Roberto, FFS; Difante, GS.; Zarus, LG.; Souza, JS.; Gurgel, ALC.; Costa, PR.; Medeiros, HR.; Silva, CG.; Borges, FAF.; Ribeiro, NL	Neila Lidiany Ribeiro (Ribeiro, N.L.)	PANIM	The effect of <i>Brachiaria brizantha</i> cultivars on host-parasite-environment interactions in sheep naturally infected with gastrointestinal nematodes. PLoS One , v. 15, p. e0238228, 2020. (Zootecnia: A1)
12	Mizael, WCF.; Costa, RG; Cruz, GRB.; Carvalho, FFR; Ribeiro, NL.; Lima, AM,; Domínguez, R.; Lorenzo, JM.	Neila Lidiany Ribeiro (Ribeiro, N.L.)	PANIM	Effect of the Use of Tomato Pomace on Feeding and Performance of Lactating Goats. Animals , v. 10, p. 1574, 2020. DOI: 10.3390/ani10091574 (Ciências Agrárias : A2)
13	Lima, AM.; Cruz, GRB.; Costa, RG.; Ribeiro, NL.; Beltrão Filho, EM.; Sousa, S.; Justino, ES.;	Neila Lidiany Ribeiro (Ribeiro, N.L.)	PANIM	Physical-chemical and microbiological quality of milk and cheese of goats fed with bidestilled glycerin. Ciência e

	Santos, DG.			Tecnologia de Alimentos , v. 40, p. 137, 2020. (Zootecnia: B2)
14	Silva, MC.; Neto, JPL.; Ribeiro, NL; Furtado, DA	Neila Lidiany Ribeiro (Ribeiro, N.L.)	PANIM	Biometry and productivity of <i>Melipona scutellaris</i> bees: a multivariate approach. International Journal of Tropical Insect Science , v. 40, p. 1113-1117, 2020. (Biodiversidade: B2)
15	Costa, RG; Lima, AGVO.; Ribeiro, NL.; Medeiros, AN.; Medeiros, GR.; Gonzaga Neto, S.; Oliveira, RL.	Neila Lidiany Ribeiro (Ribeiro, N.L.)	PANIM	Predicting the carcass characteristics of Morada Nova lambs using biometric measurements. Revista Brasileira de Zootecnia , v. 49, p. e20190179, 2020. (Zootecnia: B1)
16	Porto Filho, JM. ; Costa. RG.; Ribeiro, NL.; Guerra, RR. ; Oliveira, JS.; Beltrão, GR.	Neila Lidiany Ribeiro (Ribeiro, N.L.)	PANIM	Study of morphometric and ruminal parameters in santa inês sheep fed spineless cactus (<i>Opuntia ficus-indica</i> , MILL). Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia , v. 72, p. 2045-2052, 2020. (Zootecnia: B2)
17	Lima, T.L.S.; Costa, G.F.; Araújo, I.B.S.; Cruz, G.R.B.; Ribeiro, N.L.; Beltrão Filho, E.M.; Domínguez, R.; Lorenzo, J.M.	Neila Lidiany Ribeiro (Ribeiro, N.L.)	PANIM	Pre-emulsified linseed oil as animal fat replacement in sheep meat sausages: Microstructure and physicochemical properties. Journal of Food Processing and Preservation , v. 45, p. e15051, 2020. (Zootecnia: B1)
18	Nobre, P.T.; Munekata, P.E.S.; Costa, R.G.; Carvalho, F.F.R.; Ribeiro, N.L.; Queiroga, R.C.R.E.; Sousa, S.; Silva, A.C.R.; Lorenzo, J.M.	Neila Lidiany Ribeiro (Ribeiro, N.L.)	PANIM	The impact of dietary supplementation with guava (<i>Psidium guajava</i> L.) agroindustrial waste on growth performance and meat quality of lambs. Meat Science , v. 164, p. 108105, 2020. (Zootecnia: A1)
19	Souza, JTA; Ribeiro, JES; Araújo, JS; Ramos, JPF; Nascimento, JP; Medeiros, LTV	José Thyago Aires Souza (Souza, JTA)	PVEG	Gas exchanges and water-use efficiency of <i>Nopalea cochenillifera</i> intercropped under edaphic practices. Comunicata Scientiae , v. 11 (3), p. 3025-3035, 2020. (Ciências agrárias: B1)
20	Bezerra, FTC; Pereira, WE; Cavalcante, LF; Bezerra, MAF; Oliveira, FF; Souza, JTA	José Thyago Aires Souza (Souza, JTA)	PVEG	Production of watermelon irrigated with saline water in mulched Entisol with potassium fertilization. Semina. Ciências Agrárias (online) , v. 41 (2), p. 2571-2586, 2020
21	Alves, RC; Nicolau, MCM; Checchio, MV; Sousa Junior, GS; Oliveira, FA; Prado, RM;	Rita de Cássia Alves (Alves, RC)	PVEG	Salt stress alleviation by seed priming with silicon in lettuce seedlings: an approach based on enhancing antioxidant responses.

	Gratão, PL.			Bragantia , v. 79, p. 1-11, 2020.
22	Oliveira, KR; Souza Junior, JP; Bennett, SJ; Checchio, MV; Alves, RC; Felisberto, G; Prado, RM; Gratão, PL.	Rita de Cássia Alves (Alves, RC)	PVEG	Exogenous silicon and salicylic acid applications improve tolerance to boron toxicity in field pea cultivars by intensifying antioxidant defence systems. Ecotoxicology and Environmental Safety , v. 201, p. 110778, 2020.
23	Refati, DC; Lima, RCC; Almeida, AG; Silva Neto, CF; Queiroz, HAA.	Daiana Caroline Refati (Refati, DC)	GINFPOP	A desertificação no Seridó do Rio Grande do Norte e da Paraíba: questão fundiária, pobreza rural e analfabetismo. Desenvolvimento e Meio Ambiente . Vol. 55, p. 697-720, dez. 2020. (Ciências Ambientais, B1)
24	D'Aguiar, RF; Almeida, AG	Aline Gama de Almeida (Almeida, AG)	GINFPOP	Cem anos de Celso Furtado: um centenário de memória, acervo e história. Patrimônio e Memória , Assis, SP, v. 16, n. 2, p. 665-681, jul./dez. 2020. Entrevista concedida a Aline Gama de Almeida (Antropologia, B1)
25	Veloso, AON; Cavalcanti, AL; Silva Neto, CF; Pereira, FJRP; Medeiros, KKAS; Soares, RAS	Cícero Fidelis da Silva Neto (Silva Neto, CF)	GINFPOP	Contexto socioespacial de vítimas de homicídio doloso em uma capital do nordeste brasileiro. In: Cadernos de Saúde Coletiva , vol. 28, nº2, Rio de Janeiro, RJ. 2020 (Interdisciplinar, B1)
26	Mesquita, FO; Cavalcante, LF.; Ferreira, JTA.; Souto, AGL.; Fátima, RTF; Nascimento, APP.	Francisco de Oliveira Mesquita (Mesquita, FO)	RECHID	Saline water and bovine biofertilizer chemically Enriched on jackfruit seedlings var. Soft, Bioscience Journal , v. 36, n. 6, (2020). (Ciências ambientais - B1)
27	Mesquita, F. O; Batista, RO.; Cavalcante, LF.; Souto, AGL.; Medeiros, SS; Araújo, ABA.; Costa, FX.	Francisco de Oliveira Mesquita (Mesquita, FO)	RECHID	Desempenho de gotejadores operando com lixiviado de aterro sanitário, Revista Ibero-americana de ciências Ambientais , v. 11, n. 6, (2020). (Ciências ambientais - B1)
28	Alves, JM.; Lima, AS.; Figueiredo, FRA.; Silva, T.I.; Cavalcante, LF.; Mesquita, FO; Mesquita, EF.; Suassuna, CF.	Francisco de Oliveira Mesquita (Mesquita, FO)	RECHID	Chlorophyll a fluorescence and development of zucchini plants under nitrogen and silicon fertilization, Agron. Colomb. v. 38, n.1, (2020). (Ciências agrárias - B2)
29	Moreira, JM.; Pérez-Marin, A.; Araújo, JS.; Lambais, GR.; Sales, AT.	George Rodrigues Lambais (Lambais, GR)	RECHID	Nutrients demand of cactus forage. Revista Brasileira de Geografia Física , v. 13, (2020). (Ciências ambientais - B2)
30	Nery, GKM; Nery, JF.	Gleydson	RECHID	Biosafety in technical education:

	Kleyton Moura Nery (Nery, GKM)		How do estheticists associate this theme with the practice of their activities? Holos (Natal -RN), v. 6, 2020. (Interdisciplinar - B2)
--	--------------------------------	--	---

04. PCTD

Processos e técnicas desenvolvidos no ano pela equipe da pesquisa.

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 Técnicos de Nível Superior vinculados à pesquisa (pesquisadores, tecnologistas e bolsistas), com doze ou mais meses completos ou a completar na vigência do TCG.

Fórmula: PCTD = NPTD / TNSE

Unidade: índice numérico, com duas casas decimais.

$$\text{PCTD} = 12 / 58 = 0,21$$

Comprovação:

Produto ou técnica	Área de competência/ lotação	Responsáveis técnicos	Análise crítica
1 Protocolo de micropropagação de <i>Melocactus azureus</i>	Cultivo in vitro/BIOD	Pollyana Silva/Fabiane Batista	Essas espécies foram priorizadas por se tratarem de espécies em algum grau de ameaça, segundo o International Union for Conservation of Nature (IUCN, 2018). Outras espécies ameaçadas foram introduzidas <i>in vitro</i> , no entanto, ainda não tiveram seus protocolos finalizados
2 Protocolo de micropropagação de <i>Melocactus bahiensis</i> subsp. <i>bahiensis</i>	Cultivo in vitro/BIOD	Pollyana Silva/Fabiane Batista	
3 Protocolo de micropropagação de <i>Melocactus conoideus</i>	Cultivo in vitro/BIOD	Pollyana Silva/Fabiane Batista	
4 Protocolo de micropropagação de <i>Melocactus lanssensianus</i>	Cultivo in vitro/BIOD	Pollyana Silva/Fabiane Batista	
5 Plataforma Renova Semiárido	Energia	Monica Tejo Cavalcanti	Plataforma desenvolvida junto ao FIDA/ONU para sistematização de tecnologias aplicadas para o Semiárido brasileiro (SAB), com o foco em energias renováveis, principalmente energia solar, energia eólica, biodigestor, bioágua e ecofogão. A plataforma encontra-se no

			<p>servidor do INSA, no link renovasemiarido.insa.gov.br</p> <p>Possui portfólios sobre as tecnologias, com descritivos técnicos e de aplicação, dados sobre emissão de carbono e oportunidades de financiamento nacional e internacional. Os portfólios estão disponíveis em 3 idiomas: português, inglês e espanhol.</p> <p>Experiências exitosas de aplicação das tecnologias também estão disponíveis, bem como ações de popularização da ciência em escolas públicas no SAB.</p>	
6	<p>POP: Tratamento pregerminativos de sementes de <i>Aspidosperma pyrifolium</i>, <i>Amburana cearenses</i>, <i>Poinciniella piramydalis</i>, <i>Cnidoscylus esculentus</i>, <i>Leucaena spp.</i>, <i>Mimosa spp.</i>, <i>Enterolobium spp.</i>, <i>Cynophala flexuosa</i> e <i>Libidia férrea</i></p>	<p>Tecnologia de Sementes Florestais da Caatinga/DESERT</p>	<p>Thiago Ferreira Costa/ Aldrin M. Perez-Marin</p>	<p>Estabelecimentos de Procedimentos Operacionais Padrão (POP) de tratamentos pre-germinativos de espécies florestais da Caatinga de importância econômica-ecologia para reversão de processos de desertificação, melhorando a eficiência e eficácia da produção de mudas.</p>
7	<p>Determinação do pico de captação CO₂, das variedades de palma forrageira Orelha de elefante mexicana (<i>Opuntia Stricta</i> Haw), Miúda e Baiana (<i>Nopalea cochenillifera</i> Salm-Dyck)</p>	<p>Fisiologia vegetal/SISPROD</p>	<p>José Thyago Souza/ Jucilene Araújo/ Elder Lira/ Rita Alves/ Evaldo Félix</p>	<p>Foram realizadas análises de trocas gasosas a cada hora, durante 24 horas, no período de inverno e seco, utilizando o analisador portátil de gás por infravermelho (IRGA) modelo LCpro+ BioScientific Ltd. Dois artigos científicos foram submetidos a periódicos especializados</p>
8	<p>Protocolo Técnico da tecnologia SARA</p>	<p>Tratamento de esgoto/RECHID</p>	<p>Mateus Mayer/ Rodrigo Barbosa/ Wilza Lopes</p>	<p>Devido à alta vulnerabilidade hídrica e condições precárias de saneamento do Semiárido brasileiro. A tecnologia SARA foi desenvolvida para ofertar uma solução de coleta e tratamento de esgoto na zona rural, e ainda, inserir uma fonte alternativa de água para aumento da produção agrícola, e consequentemente da renda das famílias.</p>
9	<p>Requerimento de</p>	<p>Ecotoxicologia/</p>	<p>Janiele F.</p>	<p>Florações de algas e efeitos</p>

	Pedido de Patente	RECHID	Nery/ Gleydson K. M. Nery/ Salomão S. Medeiros	tóxicos de cianobactérias no semiárido são frequentes com consequências danosas à saúde humana. O processo de obtenção e composição de extrato de uma planta do semiárido para remoção de micro-organismos e toxinas em sistemas de armazenamento e tratamento de águas ou efluentes depósito para solicitação de patente é uma alternativa ao tratamento da água e saúde ambiental.
10	Novo portal institucional na Internet	GINFPOP	Ricardo Lima, Aline Almeida, Chateaubriand Almeida, Cícero Fidelis, Daiana Refati, Felipe Lavorato, Glauber Castro, Rafaelle Xavier, Renally Amorim, Samir Silva	Novo portal institucional, no padrão do Governo Federal, que prioriza a divulgação de informações relativas às áreas de atuação do INSA e seus parceiros, contendo páginas temáticas e aplicações de software específicas para difusão do conhecimento.
11	Cactário Virtual	GINFPOP/ BIOD	Ricardo Lima, Chateaubriand Almeida, Felipe Lavorato, Rafaelle Xavier, Samir Silva, Fabiane Costa, Carlos Alberto, Daniel Amaral, Daniel Araújo, Juliana Freitas, Lânia Isis, Pollyana Karla, Vanessa Nóbrega	Aplicativo de software que reúne informações sobre as diversas espécies de cactáceas da coleção botânica do INSA, suas principais características e status de ameaça, permitindo, através de mecanismos de consulta interativos, ampliar o conhecimento do público sobre essas plantas com vistas a sua conservação e uso sustentável.
12	Atores do Semiárido	GINFPOP	Ricardo Lima, Cícero Fidelis, Daiana Refati, Rafaelle Xavier, Renally Amorim, Samir Silva	Plataforma georreferenciada de atores do desenvolvimento do Semiárido organizados em Instituições de Ensino Superior, Institutos de Pesquisa, Órgãos de fomento à pesquisa, Instituições Governamentais e Organizações da Sociedade Civil, com o objetivo de

			proporcionar um canal de acesso rápido a essas entidades
--	--	--	--

05. STEC

Serviços técnicos e tecnológicos prestados no ano

Fórmula: STEC = NSTEC

NSTEC: nº total de serviços técnicos e tecnológicos prestados

Unidade: número absoluto

STEC = 6

Comprovação:

Área prestadora do serviço	Técnicos responsáveis	Cliente	Gênero (público ou privado)	Tipo do serviço e quantidade
1 BIOD/ Lab. bioprospecção	Daniel Araujo	UFPE (Dept. de Bioquímica)	público	05 análises de compostos fenólicos por HPLC
		UNIVASF (Dept. de Farmácia)	público	01 análise de compostos fenólicos por HPLC
		phytoTEC Ltda	privado	01 análise do teor de azadiractina por HPLC
2 RECHID/ Lab Ecotoxicologia	Janiele Nery/ Gleydson F Nery	PATAC	Organização Social	75 análises de qualidade de água
3 RECHID/ Lab Ecotoxicologia	Janiele F. Nery	UFCG	Público	40 análises de cianobactérias e cianotoxinas
4 RECHID/ Lab Microbiologia	George Lambais	PATAC	Organização Social	60 análises da qualidade microbiológica de água de reúso
5 RECHID/ Lab Microbiologia		UFPB	Público	75 análises microbiológicas de palma forrageira
6 SOLOS/ Lab. Difratometria de Raios-X	Alexandre Pereira de Bakker	INSA (Núcleo de Solos e Produção Vegetal), UFPB, UFS, e IFPB	Público	290 análises por difratometria de raios-X (Solos 221; Produção vegetal 05; UFPB 03; UFS 49; IFPB 12)

06. IPROG

Projetos e Programas cujo cliente é o governo e suas esferas

Fórmula: IPROG = NPROG

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

Unidade: número absoluto

IPROG = 4

Comprovação:

Nome do projeto	Descrição sucinta	Editais ou Proc. SEI	Data de assinatura	Valor pactuado no contrato	Nome do cliente/parceiro
1 Reuso de águas residuárias no setor agrícola do Semiárido brasileiro	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 dar desno adequado aos esgotos tratados na região.	01201.000425/2020-77	06 ago 2020	R\$ 750.000,00	Ministério do Desenvolvimento Regional - MDR
2 P&D tecnológico em melhoramento genético e controle de pragas e doenças direcionados para o fortalecimento da cultura da palma no Semiárido	Desenvolver pesquisas e desenvolvimento tecnológico com a palma forrageira visando o fortalecimento da atividade pecuária da região Semiárida, por meio da garantia da segurança forrageira, sustentabilidade ambiental e desenvolvimento econômico da região, através de ações de melhoramento genético e controle de pragas e doenças.	01201.000406/2020-41	05 out 2020	R\$ 479.849,09	Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste - SUDENE
3 Diagnóstico produtivo, análises zootécnicas, aspectos gerenciais e propostas de soluções para a	Conhecer os sistemas de produção da bovinocultura de leite, seu aspectos zootécnicos e gerenciais, para propor soluções de manejo adequadas para os diversos sistemas produtivos, adequando-	01201.000404/2020-51-	29 dez 2020	R\$ 298.932,28	Governo Federal/ Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE)

bovinocultura de leite da bacia hidrográfica do Rio Piranhas-Açu, Brasil	os às condições edafoclimáticas da bacia hidrográfica do Rio Piranhas-Açu e, levando capacitação e novas tecnologias as populações produtoras				
4 Implantação do Programa Água Atmosférica no Semiárido	Implementar o Programa Água Atmosférica em unidades Escolares no semiárido brasileiro.	01201.000468/2020-52	23 set 2020	R\$ 1.496.217,76	Secretaria de Políticas para Formação e Ações Estratégicas SEFAE/MCTI

07. PPCN - Programas, Projetos de Cooperação Nacional

Programas e projetos com instituições nacionais desenvolvidos formalmente no ano.

Fórmula: PPCN = NPPCN

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

Unidade: número absoluto

PPCN = 9

Comprovação:

Tipo*	Programa/temática e Proc. SEI	Descrição sucinta	Instituição parceira	Período vigência
1 ACT 01/2020	P&D 01201.000421/2019-55	Cooperação mútua e ampla entre as partes, visando desenvolver, em conjunto, ações de mútuo interesse	UFRN	17/02/2020 a 17/02/2024
2 ACT 02/2020	P&D 01201.000165/2020-30	Promover desenvolvimento, inovação, compartilhar da infraestrutura laboratorial e articulação institucional, visando à geração e transferência de tecnologias que promovam o desenvolvimento econômico, social e ambiental SAB	Escola Cidadã Integral Técnica Arlinda Pessoa da Silva	18/02/2020 a 18/02/2024
3 ACT	Empreendimentos	Executar ações para	IACOC e	18/12/2020

	03/2020	rurais 01201.000504/2020-88	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 PaqTcPB	a 18/12/2021
4	ACT 04/2020	Energia 01201.000621/2020-41	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	FIDA e Fundação PaqTcPB	29/12/2020 a 29/12/2021
5	TED 12/2020	Prod. vegetal com reuso de água 01201.000425/2020-77	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 dar destino adequado aos esgotos tratados na região.	SDR/SMDRU/MDR e Fundação PaqTcPB	Ago 2020 - Ago 2022
6	TED 002/2020	Prod. vegetal 01201.000406/2020-41	Desenvolver pesquisas e desenvolvimento tecnológico com a palma forrageira visando o fortalecimento da atividade pecuária da região Semiárida, por meio da garantia da segurança forrageira, sustentabilidade ambiental e desenvolvimento econômico da região,	SUDENE e Fundação PaqTcPB	Out 2020 - Abr 2024

		através de ações de melhoramento genético e controle de pragas e doenças.		
7	TED 001/2020	Prod. Animal Nº01201.000404/2020-51	Realizar diagnóstico produtivo, análises zootécnicas, aspectos gerenciais e propostas de soluções para a bovinocultura de leite da bacia hidrográfica do Rio Piranhas-Açu	SUDENE e Fundação PaqTcPB 29/12/2020
8	-	Rec. hídricos (Subvenção econômica) 01201.000287/2020-26	Implantação de 3 sistemas SARA em escala familiar na zona rural do Semiárido Cearense (edital 01/2020 FUNDECI)	Ecosítio Juá, Horizonte – CE e BNB Jul 2020 - Jan 2021
9	TED	Rec. hídricos (Água atmosférica) 01201.000468/2020-52	Implementar o Programa Água Atmosférica em unidades Escolares no semiárido brasileiro.	SEFAE/ MCTI e Fundação PaqTcPB 23 set 2020 - 23 mar 2022

* ACT – Acordo de cooperação técnica; *TED – Termo de Execução Descentralizada

08. PPCI - Programas, Projetos de Cooperação Internacional

Programas e projetos com instituições internacionais desenvolvidos formalmente no ano

Fórmula: PPCI = NPPCI

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

Unidade: número absoluto

PPCI = 1

Comprovação:

Tipo	Programa/temática	Descrição sucinta	Instituição parceira	Período de vigência
Projeto	Biodiversidade vegetal; cactos ameaçados	O projeto “ <i>Conservation support for endemic and threatened cacti species in the Brazilian Caatinga</i> ” avalia aspectos da ecologia reprodutiva de espécies de cactos ameaçados de ocorrência no SAB e propõe estratégias para sua conservação	Rufford Foundation (UK)	Fev/2020 a Out/2021

09. ETCO

Número de Eventos Técnicos Científicos organizados no ano

Fórmula: $ETCO = [(NETCO/X) + (NEP/10)] / 2 \times 100$

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.

Unidade = índice percentual, sem decimais

$$ETCO = [(29/10) + (5/10)] / 2 \times 100 = 170$$

Comprovação:

Tema do evento	Data de realização	Local	Nº de participantes	Estados do SAB representados
1 Seminário "Oportunidades e Potenciais Energéticos para o Semiárido Brasileiro"	19/06/2020	Online	80	PB, PE, CE e RN
2 Energia - O Potencial Solar do Sertão Nordeste	18/09/2020	Presencial e online	20 presencial + 543 online	PB, PE, RN, CE, PI, MA, BA, SE, AL
3 Inovação	03/11/2020	online	277	PB, RN, CE
4 Agrofloresta no Semiárido: Desafios e Perspectivas	16 a 18 nov.2020	Online	70	PB, CE, SE, AL, BA, PE, PI, MA, MG, RN
5 Dia Mundial da Água 2020	16/03/2020	Presencial	93	PB
6 Soluções Hídricas e Uso Racional de Água	14/08/2020	Online	100	PB; PE; MA; RN; BA; AL; SE; CE
7 Uso do Banheiro Seco em Áreas Periurbanas e Rurais	21/08/2020	Online	32	PB; PE; BA; CE
8 Saneamento Rural no Semiárido Brasileiro	18/05/2020	Online	208	PB; PE; MA; RN; BA; AL; SE; CE
9 Tecnologias de tratamento de águas e efluentes: Novas tendências	27/11/2020	Online	47	PB; BA; CE; RN
10 Tratamento de Águas residuárias e reúso urbano	03/08/2020	Online	157	PB, RN, CE, BA, AL, PE
11 Saneamento Rural: O sonho da Universalização	02/10/2020	Online	69	MG; PE; CE; PB; RN; AL; BA
12 Novas Tendências no	11/12/2020	Online	42	PB, RN, AL, PE

	Tratamento de Efluentes				
13	Tecnologias de tratamento de esgoto para o Semiárido Brasileiro	24/08/2020	Online	379	AL, BA, CE, MA, MG, PB, PE, PI, RN e SE
14	Tratamento de Efluentes: Novas tendências	13/11/2020	Online	49	BA, CE, MA, MG, PB, PE e SE
15	Uso de águas salinas na Agricultura	08/09/20	Online	176	CE, BA, PI, MA, PB, PE, AL e SE
16	Aproveitamento de Água de Chuva: Aspectos tecnológicos e aplicações	14/09/20	Online	265	CE, PB, MA, BA, SE, RN, PE e PI
17	Eutrofização e Cianobactérias em Reservatórios do Semiárido Brasileiro: Desafios para Inovação e Sustentabilidade	22/06/2020	Online	377	PB, PE, RN, CE, MG, SE, BA, PI, AL, MA Outros: TO
18	Cianobactéria e Saúde	10/08/2020	Online	501	AL, SE, PB, PE, RN, BA, CE, MG, MA, PI
19	Como não escrever um trabalho científico?	26/06 a 03/07/2020	Online	28	PB, RN e SE
20	Simpósio Virtual de Limnologia e Saneamento do Semiárido	21-25/09/2020	Online	600	PB, PE, RN, CE, BA, MG, SE, MA
21	VI Semana de Popularização da Ciência do Semiárido: Homenagem a Celso Furtado	31/07/2020	Online	93 (553 visualizações)	PB, PE
22	Semiárido em Tela – Cineclube outros olhares: O protagonismo feminino na agroecologia	13/03/2020	INSA (presencial)	38	PB
23	Homenagem do INSA ao Centenário de Celso Furtado	12/08/2020	Online	30 (216 visualizações)	PB, PE
24	Ciclo de Palestras - Produção animal 1) Verminoses e outras doenças em caprinos e ovinos: o que a agroecologia nos ensina?	02/07/2020	Online	667	PB, CE, SE, AL, BA, PE, PI, MA, MG, RN Outros: RO; RJ; GO; PR; RS; SP; PA; ES

				Países: Peru; Argentina
Ciclo de Palestras - Produção animal 2) Raças Nativas no Semiárido brasileiro: onde estamos e para onde vamos?	20/08/2020	Online	405	AL; BA; CE; MA; MG; PB; PE; PI; SE Outros: AC; ES; GO; MT; PA;; RJ; RS; RN; SP País: México
Ciclo de Palestras - Produção animal 3) Principais Estratégias de Produção e Armazenamento de Forragens Nativas e Adaptadas	27/08/2020	Online	157	AL; BA; CE; MA; MG; PB; PE; RN; SE Outros: ES; GO; PA; RJ; RO; SP
Ciclo de Palestras - Produção animal 4) Fatores Nutricionais e Antinutricionais de Forragens Nativas e Adaptadas	10/09/2020	Online	165	AL; BA; CE; MA; MG; PB; PE; PI; RN; SE; Outros: GO; MT; PA; RJ; RO; TO
Ciclo de Palestras - Produção animal 5) Práticas Agroecológicas no Manejo da Maniçoba e Plantas similares como forrageira para pecuária no semiárido	07/10/2020	Online	49	AL; BA; CE; MA; PB; PE; RN; Outros: RO
Ciclo de Palestras - Produção animal 6) Caprinos nativos no Semiárido brasileiro: resgate, conservação e valorização	15/10/2020	Online	60	PB, CE, SE, AL, BA, PE, PI, MA, MG, RN Outros: AC; DF; ES; MT; MS; PA; PR; RJ; SP; País: Argentina
Ciclo de Palestras - Produção animal 7) Gado Curraleiro Pé-Duro. O que sabemos sobre a Raça?	29/10/2020	Online	74	PB, CE, SE, AL, BA, PE, PI, MA, MG, RN Outros: DF; GO; MT; MS; PA; RJ; RO; SC; SP

	Ciclo de Palestras - Produção animal 8) Compreendendo o comportamento dos ruminantes no contexto dos sistemas produtivos do Semiárido brasileiro	05/11/2020	Online	98	AL; BA; CE; MA; PB; PE; PI; SE Outros: GO; PA; RO; SC; SP País: Angola
	Ciclo de Palestras - Produção animal 9) Gado Curraleiro Pé-Duro: experiências da criação e estratégias para consolidação da raça	12/11/2020	Online	86	AL; BA; CE; MA; PB; PE; PI; RN; SE Outros: ES; GO; PA; RJ; RO País: Índia
	Ciclo de Palestras - Produção animal 10) Cavalo Nordestino: preservação e uso	19/11/2020	Online	21	BA; CE; MA; PB; PE; PI; RN Outros: SC; SP País: México
	Ciclo de Palestras - Produção animal 11) Caracterização genética como ferramenta para a conservação de recursos genéticos animais	26/11/2020	Online	63	PB, CE, SE, AL, BA, PE, PI, MA, MG, RN Outros: GO; PA; RJ; RO; SP Países: Argentina, Colômbia, Chile, Itália
25	Propriedade industrial e redação de patentes	06/11/2020	Online	196	PB, RN, CE Outros: RJ, PA
26	SISGEN - sistema nacional de gestão do patrimônio genético e do conhecimento tradicional associado	10/11/2020	Online	139	PB
27	Marco legal da inovação	11/11/2020	Online	205	PB, CE, Outros: RJ
28	Transferência de tecnologia	13/11/2020	Online	496	PB, PE, RN Outros: RO
29	SISGEN - Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado	03/12/2020	Online	100	PB

ADMINISTRATIVO-FINANCEIROS**10. IEO**

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

$$IEO = 97,84\%$$

Comprovação:

LOA	LOA + Créditos	valores efetivamente empenhados
5.705.419,00*	5.547.423,00	5.427.403,00

RECURSOS HUMANOS**11. ISCAP**

Capacitação de servidores

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

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

$$ISCAP = (29 / 33) \times 100 = 87 \%$$

Comprovação:

Lista de Servidores	Cargo	Observações (situação em 2020)
1 Aldrin Martin Pérez Marin	Tecnologista	ativo
2 Alexandre Pereira de Bakker	Pesquisador	ativo
3 Andreia Ponciano de Moraes Jofilly	Tecnologista	ativo
4 Basílio Marinho de Lira	Empregado público	ativo
5 Carlos Ticiano Coutinho Ramos	Técnico em C&T	ativo
6 Catarina de Oliveira Buriti	Técnico em C&T	afastada
7 Claudia Mara Baldim Ribeiro	Assistente em C&T	ativo
8 Edna Alves da Silva	Empregado público	ativo
9 Elvandy Gonçalves Chaves	Empregado público	ativo

10	Everaldo Gomes da Silva	Analista	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	Gregoriev Aldano de França Fernandes	Técnico em C&T	Removido em jun20
16	Inesca Cristina Malaquias Pereira	Auxiliar em C&T	ativo
17	Izidoro Pereira da Silva Junior	Assistente em C&T	ativo
18	João Bosco dos Santos	Assistente em C&T	ativo
19	José Rafael Ayres da Motta	Analista	ativo
20	Jucilene Silva Araújo	Tecnologista	ativo
21	Luiz Antônio Flor da Silva	Empregado público	ativo
22	Maria Amazile Vieira Barbosa	Assistente em C&T	ativo
23	Maria do Carmo Freire Soares	Assistente em C&T	ativo
24	Maristela de Fátima Simplício de Santana	Tecnologista	Ativo a partir de jun20
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	Afastado e ativo
31	Salomão de Sousa Medeiros	Pesquisador	Removido em dez20
32	Sara Ranulce de Medeiros	Assistente em C&T	ativo
33	Monica Tejo Cavalcanti	Diretora	Ativo a partir de mar20

Curso/ Evento	Servidores Capacitados	Carga Horária	Local de Realização	Recursos Orçamentários Investidos (R\$)
Pacote de treinamento e manutenção básica do CHN 628 com módulo adicional de enxofre da LECO	1. Maristela de Fátima Simplício de Santana	12 hs	INSA (HÍBRIDO - Presencial e Remoto)	25.500,00
Curso sobre o novo marco legal de CTI	1. Andreia P. M. Jofilly 2. Fabiane R. C. Batista 3. Maria A. V. Barbosa 4. Monica T. Cavalcanti	16 hs	INSA (Ambiente Remoto)	6.188,00

<p>Curso sobre como elaborar e julgar a planilha de formação de preços de planilha de formação de preços de acordo com a IN nº 05/2017 alterada pela IN nº 07/2018</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Basílio M. de Lira 2. Carlos T. C. Ramos 3. Claudia M. B. Ribeiro 4. Edna Alves da Silva 5. Elvandy G. Chaves 6. Everaldo G. Silva 7. Felipe A. Albuquerque 8. Giuseppe R. M. Paiva 9. Inesca C. M. Pereira 10. Izidoro P. Silva Junior 11. José Rafael A. Motta 12. Luiz Antônio F. Silva 13. Maria A. V. Barbosa 14. Maria C. F. Soares 15. Paulo L. S. Santos 16. Renato A. Cunha 17. Roberto Cavalcanti 18. Rodeildo C. A. Lima 19. Sara R. Medeiros 	16 hs	INSA (Ambiente Remoto)	7.900,00
<p>Cultura Organizacional</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aldrin M. Pérez Marin 2. Alexandre P. Bakker 3. Andreia P. M. Jofilly 4. Basílio M. Lira 5. Carlos T. C. Ramos 6. Claudia M. B. Ribeiro 7. Edna Alves da Silva 8. Elvandy G. Chaves 9. Everaldo G. Silva 10. Fabiane R. C. Batista 11. Felipe A. Albuquerque 12. Geovergue R. Medeiros 13. Giuseppe R. M. Paiva 14. Inesca C. M. Pereira 15. Izidoro P. S. Junior 16. José Rafael A. Motta 17. Jucilene Silva Araújo 18. Luiz Antônio F. Silva 19. Maria A. V. Barbosa 20. Maria C. F. Soares 21. Maristela F. S. Santana 22. Monica T. Cavalcanti 23. Paulo L. S. Santos 24. Renato A. Cunha 25. Ricardo C. C. Lima 26. Roberto Cavalcanti 27. Rodeildo C. A. Lima 28. Salomão S. Medeiros 29. Sara R. Medeiros 	3 meses	INSA (Ambiente Remoto)	40.380,00
			Custo Total	79.968,00

12. PRB - Participação Relativa de Bolsistas

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 = 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 = 54 - 4 de nível médio e fundamental = 50

NTS = 50 + 8 = 58

$$PRB = (50 / 58) \times 100 = 86,2 = 86 \%$$

Comprovação:

Nome do bolsista	Lotação*	Período de contratação	Modalid. PCI
1. Afonso Gilberto Galvão	Desert	12	DD
2. Alysson Gomes de Lima	Desert	12	DC
3. Eulália dos Santos oliveira	Desert	12	DD
4. Maria Gilvanir Cícera de Souza	Desert	12	DD
5. Maria José da Costa	Desert	12	DD
6. Rafaela da Silva Alves	Desert	12	DD
7. Thiago Costa Ferreira	Desert	12	DC
8. Érica Olandini Lambais	Solos	12	DC
9. Erika Socorro Graciano de Vasconcelos	Solos	12	DB
10. Raimundo Nonato de Araújo	Solos	12	DD
11. Rodrigo Santana Macedo	Solos	12	DB
12. Cristiano dos Santos Sousa	Solos	12	DC
13. Vanessa dos Santos Gomes	Solos	1	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. Lânia Isis Ferreira Alves	Biod	12	DB
19. Pollyana Karla da Silva	Biod	12	DB
20. Vanessa Gabrielle Nobrega Gomes	Biod	12	DB
21. Carlos Trajano da Silva	Panim	12	DE***
22. George Vieira do Nascimento	Panim	12	DD
23. José Henrique Souza Costa	Panim	12	DC
24. Marilene Nascimento Melo	Panim	12	DB
25. Neila Lidiany Ribeiro	Panim	12	DB
26. Romildo da Silva Neves	Panim	12	DC
27. Severino Guilherme Caetano	Panim	12	DD
28. Elder Cunha de Lira	Pveg	12	DC

29. Evaldo dos Santos Felix	Pveg	12	DC
30. Jaqueline de Araujo Oliveira Machado	Pveg	12	DD
31. Jose Thyago Aires Souza	Pveg	12	DC
32. Luiz Rodrigues	Pveg	12	DF***
33. Patricia Gomes Dantas	Pveg	12	DF***
34. Rita de Cassia Alves	Pveg	12	DB
35. Tarcisio José de Oliveira Filho	Pveg	12	DE***
36. Aline Gama de Almeida	Ginfpop	12	DB
37. Chateaubriand Linhares de Almeida	Ginfpop	12	DD
38. Cícero Fidelis da Silva Neto	Ginfpop	12	DC
39. Daiana Caroline Refati	Ginfpop	12	DC
40. Felipe Franco Duarte Lavorato	Ginfpop	12	DD
41. Glauber Gomes de Almeida Castro	Ginfpop	12	DD
42. Rafaelle Amorim Monteiro Xavier	Ginfpop	12	DD
43. Renally Amorim Cavalcante	Ginfpop	12	DD
44. Samir Silva de Medeiros	Ginfpop	12	DD
45. Emanuel Lima Martins	Rechid	12	DB
46. Francisco de Oliveira Mesquita	Rechid	12	DB
47. George Rodrigues Lambais	Rechid	12	DA
48. Gleydson Kleyton Moura Nery	Rechid	12	DC
49. Janiele França Nery	Rechid	12	DB
50. João Paulo de Oliveira Simões	Rechid	12	DD
51. Mateus Cunha Mayer	Rechid	12	DC
52. Rodrigo de Andrade Barbosa	Rechid	12	DC
53. Wilza da Silva Lopes	Rechid	12	DB
54. Adriana Guedes Magalhães	Rechid	6	DC**

* Desert – Desertificação; Solos – Solos e mineralogia; Biod – Biodiversidade vegetal; Panim – Produção animal; Pveg – Produção vegetal; Rechid – Recursos hídricos; Ginfpop - Gestão da informação e popularização do conhecimento

** Bolsistas desligadas em 2020, porém com mais de 12 meses e que contabilizam para o indicador

***Bolsas PCI nível médio (DE) ou fundamental (DF) não contabilizam para indicador

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.

$$PRPT = (16 + 51 + 2 + 6 / 33) \times 100 = 227$$

Comprovação:

5S Segurança de valores Eireli CNPJ: 17.310.402/0001-95 - N° do contrato: 14/2018		
Nome do terceirizado	Função	Período da contratação
1 Allysson Carlos de Jesus Silva	Vigilante	2018 a 2023
2 Gustavo da Costa Alexandre	Vigilante	2018 a 2023
3 Marcio Barbosa Marinho	Vigilante	2018 a 2023
4 Renato Barbosa de Araujo	Vigilante	2018 a 2023
5 Vagner Luiz da Silva	Vigilante	2018 a 2023
6 Wagner Gonçalves da Silva	Vigilante	2018 a 2023
7 Ademar do Nascimento	Vigilante	2018 a 2023
8 Flavio Rogerio Alves Lira	Vigilante	2018 a 2023
9 Genilson dos Santos Rego	Vigilante	2018 a 2023
10 Italo Raoni Andrade da Silva	Vigilante	2018 a 2023
11 Jeferson Alves da Silva	Vigilante	2018 a 2023
12 José Alberto da Silva	Vigilante	2018 a 2023
13 Jose Guilhermino Junior	Vigilante	2018 a 2023
14 Marcelo Nascimento da Silva	Vigilante	2018 a 2023
15 Patricio Duarte Rafael	Vigilante	2018 a 2023
16 Pedro Alexandre Morais Bezerra	Vigilante	2018 a 2023

Maranata prestadora de serviços e construções Ltda CNPJ: 03.325.436/0001-49 - N° do contrato: 05/2019		
Nome do terceirizado	Função	Período da contratação
1 Adeildo Paulino de Souza	Motorista	2019 a 2024
2 Ailza Araujo de Castro	Aux. Serviços gerais	2019 a 2024
3 Aline Marinho Chagas	Supervisor administrativo	2019 a 2024
4 Ana Paula Pereira Medeiros	Aux. Laboratório	2019 a 2024
5 Arthur Matheus Macedo Tavares	Assist. Operacional adm. Nivel I	2019 a 2024
6 Cicero Romão da Silva	Trabalhador agropecuário	2019 a 2024
7 Cicero Romero de Lima Barros	Motorista	2019 a 2024
8 Claudemir dos Santos	Aux. Serviços gerais	2019 a 2024
9 Edilson Valdevino Soares	Tec. Manutenção predial	2019 a 2024
10 Edimundo Jose Braga Brandao	Trabalhador agropecuário	2019 a 2024
11 Edinalda Ferreira Gomes	Recepcionista	2019 a 2024
12 Edson Ramos Silva	Trabalhador agropecuário	2019 a 2024
13 Genilson Ferreira	Trabalhador agropecuário	2019 a 2024
14 Ivone da Costa Silva	Aux. Serviços gerais	2019 a 2024
15 Irenaldo Paz Maciel	Trabalhador agropecuário	2019 a 2024
16 Joao Pedro Cavalcante dos Anjos	Trabalhador agropecuário	2019 a 2024
17 Jose Bezerra de Araujo	Trabalhador agropecuário	2019 a 2024
18 Jose Carlos da Silva	Trabalhador agropecuário	2019 a 2024

19	Jose Flavio de Araujo	Trabalhador agropecuário	2019 a 2024
20	Jose Oliveira Antão Neto	Trabalhador agropecuário	2019 a 2024
21	Jose Ronaldo Barbosa Araujo	Trabalhador agropecuário	2019 a 2024
22	Jose Vandecelio Guedes da Silva	Motorista	2019 a 2024
23	Josivaldo Pereira Jorge	Porteiro	2019 a 2024
24	Julia Tavares de Souza	Aux. Laboratório	2019 a 2024
25	Karina Araujo da Silva	Assist. Operacional adm. Nivel I	2019 a 2024
26	Layana Vanessa da Silva Nascimento	Assist. Operacional adm. Nivel II	2019 a 2024
27	Luciano de Sousa	Motorista	2019 a 2024
28	Marcelino Silva	Trabalhador agropecuário	2019 a 2024
29	Marconi de Lemos	Trabalhador agropecuário	2019 a 2024
30	Margareth Guimaraes de Lima	Assist. Operacional adm. Nivel I	2019 a 2024
31	Maria de Fatima da Silva Soares	Assist. Operacional adm. Nivel I	2019 a 2024
32	Maria do Socorro Pereira Sobrinho	Aux. Serviços gerais	2019 a 2024
33	Maysa Lilian de Araujo Castro	Aux. Serviços gerais	2019 a 2024
34	Monyse Sayonara Araujo	Assist. Operacional adm. Nivel I	2019 a 2024
35	Rafaela de Sousa Nobre	Assist. Operacional adm. Nivel I	2019 a 2024
36	Reginaldo Silva Nunes	Trabalhador agropecuário	2019 a 2024
37	Rinaldo Luciano Araujo de Melo	Aux. Serviços gerais	2019 a 2024
38	Rivaldo dos Santos Ramos	Trabalhador agropecuário	2019 a 2024
39	Roseildo Teles de Sousa	Trabalhador agropecuário	2019 a 2024
40	Sebastiana Clementino da Silva	Cozinheiro	2019 a 2024
41	Sergio Jose Barbosa	Tec. Manutenção predial	2019 a 2024
42	Shirlyne Cavalcanti Barros	Assist. Operacional adm. Nivel II	2019 a 2024
43	Silvania Gomes de Santana	Aux. Laboratório	2019 a 2024
44	Thiago Henriques de Lima	Aux. Serviços gerais	2019 a 2024
45	Valbia de Souza Porto	Aux. Laboratório	2019 a 2024
46	Valdir Cabral Costa	Trabalhador agropecuário	2019 a 2024
47	Valdirio Alexandre Gadelha Segundo	Assist. Operacional adm. Nivel I	2019 a 2024
48	Vandilson Ferreira de Lima	Porteiro	2019 a 2024
49	Vitoria Maria Candido da Silva	Aux. Serviços gerais	2019 a 2024
50	Walkemberg dos Santos	Tec. Manutenção predial	2019 a 2024
51	Wedsley Oliveira de Melo	Assist. Operacional adm. Nivel I	2019 a 2024

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	2020-2021

Techcom Tecnologia e Informatica Eireli
CNPJ: 03.399.966/0001-31 - N° do contrato: 04/2019

Nome do terceirizado	Função	Período da contratação
1 Kivsley Freire Costa	Auxiliar técnico de manutenção de computadores	01/01/2020 à 15/05/2021

Projeto Lablnsa Convênio FINEP 01.18.0017.00		
Nome do terceirizado	Função	Período da contratação
1 Erivaldo Genuino Lima	Pesquisador	29/04/2019 à Indeterminado
2 Fabiane Lira Rodrigues	Pesquisadora	08/04/2019 à 07/04/2021
3 Luize Frances de Araújo Souza	Pesquisadora	11/04/2019 à Indeterminado
4 Nyara Aschoff Cavalcanti Figueiredo	Pesquisadora	22/05/2019 à 07/10/2020
5 Tellys Lins Almeida Barbosa	Pesquisador	03/02/2020 à 01/02/2021
6 Wolfgang Harand	Pesquisador	15/08/2018 à Indeterminado

14. IEPCI

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.

IEPCI = [(266.500,00 + 250.120,00 + 324.480,00 + 273.000,00 + 250.920,00 + 350.480,00 + 589.680,00) / 2.311.170,00] x 100 = (2.305.180,00 / 2.311.170,00) x 100 = 99,74 = 100%

Comprovação:

Nome do bolsista	Lotação*	Nº meses em 2020	Modalid. PCI	Valor total	Observações**
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	
Francisca Sousa de Lucena	Desert	1	DC	3.380,00	Desligada com menos de 12 meses
Manoel Rivelino Gomes de Oliveira	Desert	2	DA	10.400,00	Desligado com menos de 12 meses

			Total:	266.500,00	
--	--	--	---------------	-------------------	--

Érica Olandini Lambais	Solos	12	DC	40.560,00	
Erika Socorro Graciano de Vasconcelos	Solos	12	DB	49.920,00	
Raimundo Nonato de Araújo	Solos	12	DD	34.320,00	
Rodrigo Santana Macedo	Solos	12	DB	49.920,00	
Cristiano dos Santos Sousa	Solos	12	DC	40.560,00	
Bruno Fonseca da Silva	Solos	8	DD	22.880,00	Desligado com menos de 12 meses
Letícia Moro	Solos	3	DD	8.580,00	substituta de Bruno Fonseca (out20)
Vanessa dos Santos Gomes		1	DC	3.380,00	Desligada
			Total:	250.120,00	

Carlos Alberto Lins Cassimiro	Biod	12	DD	34.320,00	
Daniel Oliveira Jordão do Amaral	Biod	12	DB	49.920,00	
Daniel Rodrigo Cavalcante de Araujo	Biod	12	DB	49.920,00	
Juliana Gomes Freitas	Biod	12	DC	40.560,00	
Lânia Isis Ferreira Alves	Biod	12	DB	49.920,00	
Pollyana Karla da Silva	Biod	12	DB	49.920,00	
Vanessa Gabrielle Nobrega Gomes	Biod	12	DB	49.920,00	
			Total:	324.480,00	

Carlos Trajano da Silva	Panim	12	DE	23.400,00	Bolsa nível médio
George Vieira do Nascimento	Panim	12	DD	34.320,00	
José Henrique Souza Costa	Panim	12	DC	40.560,00	
Marilene Nascimento Melo	Panim	12	DB	49.920,00	
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:	273.000,00	

Elder Cunha de Lira	Pveg	12	DC	40.560,00	
Evaldo dos Santos Felix	Pveg	12	DC	40.560,00	
Jaqueline de Araujo Oliveira Machado	Pveg	12	DD	34.320,00	
Jose Thyago Aires Souza	Pveg	12	DC	40.560,00	
Luiz Rodrigues	Pveg	12	DF	10.800,00	Bolsa nível fundamental
Patricia Gomes Dantas	Pveg	12	DF	10.800,00	Bolsa nível fundamental
Rita de Cassia Alves	Pveg	12	DB	49.920,00	
Tarcisio José de Oliveira Filho	Pveg	12	DE	23.400,00	Bolsa nível médio
			Total:	250.920,00	

Aline Gama de Almeida	Ginfpop	12	DB	49.920,00	
Chateaubriand Linhares de Almeida	Ginfpop	12	DD	34.320,00	
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	12	DD	34.320,00	
Glauber Gomes de Almeida Castro	Ginfpop	12	DD	34.320,00	
Rafaelle Amorim Monteiro Xavier	Ginfpop	12	DD	34.320,00	
Renally Amorim Cavalcante	Ginfpop	12	DD	34.320,00	
Samir Silva de Medeiros	Ginfpop	12	DD	34.320,00	
Bruno Cardoso Dantas	Ginfpop	3	DC	10.140,00	Desligado com menos de 12 meses
Heitor Alexandre de Araujo Queiróz	Ginfpop	1	DC	3.380,00	Desligado com menos de 12 meses
			Total:	350.480,00	

Emanoel Lima Martins	Rechid	12	DB	49.920,00	
Francisco de Oliveira Mesquita	Rechid	12	DB	49.920,00	
George Rodrigues Lambais	Rechid	12	DA	62.400,00	
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	
Emilianny Rafaely Batista Magalhães	Rechid	6	DB	24.960,00	Desligada com menos de 12 meses
Fabiana Xavier Costa	Rechid	6	DB	24.960,00	Desligada com menos de 12 meses
Pedro Henrique da Silva Oliveira	Rechid	6	DB	24.960,00	Desligada com menos de 12 meses
Adriana Guedes Magalhães	Rechid	6	DC	20.280,00	Desligada
Ana Beatriz Alves de Araújo	Rechid	6	DC	20.280,00	Desligada com menos de 12 meses
Ana Maria Gonçalves Duarte Mendonça	Rechid	6	DB	24.960,00	Desligada com menos de 12 meses
Antonielly dos Santos Barbosa	Rechid	6	DA	31.200,00	Desligada com menos de 12 meses
			Total:	589.680,00	

* Desert – Desertificação; Solos – Solos e mineralogia; Biod – Biodiversidade vegetal; Panim – produção animal; Pveg – produção vegetal; Rechid – Recursos hídricos; Ginfpop - Gestão da Informação e popularização do conhecimento

** Bolsistas com menos de 12 meses no INSA ou bolsa PCI nível médio ou fundamental (DE/DF) não entram na contabilização do TNSE

15. ICVI

Comunicação e visibilidade institucional

Fórmula: 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.

$$\text{ICVI} = (4 + 49 + 10) = 63$$

Comprovação:

	Exposição criada ou matéria divulgada	Meio de divulgação	Nº de acessos/visualizações	Nº Estados do SAB alcançados
1	Cactário Guimarães Duque (parte expositiva - sede do INSA e coleção científica na Estação experimental)	Exposição permanente	24 visitas	PB, RN (2)
2	Sistemas de tratamento de esgoto da sede e da estação do INSA	Exposição permanente		

3	Sistema de aproveitamento de água de chuva da sede e da estação do INSA	Exposição permanente		
4	Dia de campo	Site do INSA Site da Prefeitura de Frei Martinho Mídias sociais	106 participantes	03
5	Símbolos do NE, cactos podem desaparecer - Caderno de Diversidade - Jornal a União	Jornal e site		PB
6	Matéria sobre o projeto de conservação de cactos em parceria com a Rufford Foundation	Site do INSA		
7	Divulgação do lançamento do Jogo da Memória Cactos do Semiárido	Rede social do INSA		
8	Neve - Documentário Banheiros Mudam Vidas	Internet/YouTube	3.214.827 visualizações	10
9	Lavorato, FFD. Vídeo Institucional do Insa. 2020. 5m14s. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=vWh6FU9P_1o&t=127s	Youtube	392	
10	Lavorato, FFD. Vídeo Instituto Nacional do Semiárido (Insa/MCTI). 2020. 0m49s. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=pLuORxRcPCg	Youtube	132	
11	Lavorato, FFD. Vídeo Popularização, uma voz para Ciência. 2020. 5m32s. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=Vad9TfXngXI&t=3s&ab	Youtube	187	
12	Almeida, CL, Lavorato, FFD. Vídeo A Morada do Tempo – Habitações Rurais no SAB. 2020. 13m31s. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=Ui3wfnbgH4g&ab	Youtube	315	
13	Curso de agronegócio leva desenvolvimento ao Sertão/Diversidade natural revela a riqueza e o potencial econômico da região https://auniao.pb.gov.br/servicos/arquivo-digital/jornal-a-uniao/2020/julho/jornal-em-pdf-12-07-20.pdf	A União, ano 127, número 139		
14	Matéria sobre nomeação da nova diretora do Instituto. https://paraibaonline.com.br/2020/02/paraibana-e-nomeada-para-comandar-o-insa-com-sede-em-campina-grande/	Site Paraíba online	-	Paraíba (1)
15	Matéria sobre nomeação da nova diretora do Instituto.	Site da FAPESQPB	-	Paraíba (1)

	http://fapesq.rpp.br/noticias/pesquisadora-monica-tejo-e-nomeada-diretora-do-insa			
16	Matéria sobre nova gestão do INSA https://wscom.com.br/nova-presidente-do-insa-anuncia-gestao-distintiva-com-abrigo-dos-11-estados-e-diz-ser-adepta-de-celso-furtado/	Site WSCOM	-	Paraíba (1)
17	Matéria sobre nomeação da nova diretora do Instituto. https://www.jornaldaparaiba.com.br/politica/pesquisadora-da-ufcg-e-nomeada-para-diretoria-instituto-nacional-semiarido.html	Site Jornal da Paraíba	-	Paraíba (1)
18	Matéria sobre nomeação da nova diretora do Instituto. https://portal.ufcg.edu.br/ultimas-noticias/1817-professora-da-ufcg-e-nomeada-para-comandar-o-instituto-nacional-do-semiarido.html	Portal da UFCG	-	Paraíba (1)
19	Entrevista com a Diretora do INSA Mônica Tejo. Tema: Para onde caminha o semiárido, maior território do nordeste? http://www.mflip.com.br/pub/NORDESTE/index.jsp?edicao=11337&code=1588356794433#page/35	Site Revista Nordeste	-	Paraíba (1)
20	Matéria sobre nomeação da nova diretora e os novos rumos da gestão do INSA. https://paraiba.pb.gov.br/diretas/secretaria-da-educacao-e-da-ciencia-e-tecnologia/horizontes-da-inovacao/noticias/insa-se-volta-para-a-cultura-do-empendedorismo-na-pb	Site Jornal União	-	Paraíba (1)
21	Matéria sobre o evento “Cine debate” realizado pelo INSA com o tema “O protagonismo feminino na agroecologia”. https://centrac.org.br/2020/03/16/agricultora-de-campina-fala-sobre-protagonismo-feminino-na-agroecologia-durante-evento/	PORTAL DA CENTRAC	-	Paraíba (1)
22	Reportagem sobre a desertificação no Brasil https://projetocolabora.com.br/ods13/vidas-secas-dos-desertos-brasileiros/	Portal ODS	-	Nacional (10)

23	Matéria sobre Workshop online acerca do uso do óleo de licuri para a saúde http://www.sdr.ba.gov.br/node/6393	Portal do Governo da Bahia	-	Bahia (1)
24	Matéria sobre o avanço da desertificação no Semiárido brasileiro. https://domtotal.com/noticia/1454102/2020/06/no-semiarido-brasileiro-a-desertificacao-avanca-devido-a-degradacao-do-solo/	Revista DOM	-	Nacional (10)
25	Reportagem sobre pesquisa realizada pela UFRN com parceria do INSA. Título “Variação sazonal na troca líquida de CO2 do ecossistema de uma floresta tropical seca brasileira” https://www.ufrn.br/imprensa/noticias/37035/caatinga-funciona-como-sumidouro-de-co2-diz-pesquisa	PORTAL DA UFRN	-	Rio Grande do Norte (1)
26	Matéria sobre lançamento do segundo volume da trilogia “Celso Furtado: a esperança militante” https://www.uepb.edu.br/eduepb-e-epc-promovem-lancamento-do-segundo-volume-da-trilogia-celso-furtado-a-esperanca-militante	Portal da UEPB	-	Paraíba (1)
27	Matéria sobre o desenvolvimento de plataforma de soluções tecnológicas para o semiárido https://assecom.ufersa.edu.br/2020/06/23/ufersa-e-mdr-desenvolvem-plataforma-de-solucoes-tecnologicas-para-o-semiarido/	Portal da UFRSA	-	Rio Grande do Norte (1)
28	Matéria sobre o projeto Realidade Brasileira e Universidade https://www.adupb.org.br/site/meio-ambiente-e-o-tema-desta-semana-da-live-do-projeto-realidade-brasileira-e-universidade/	Portal ADUPB	-	Paraíba (1)
29	Matéria sobre curso de agronegócio no Sertão realizado em parceria com o INSA https://paraiba.pb.gov.br/diretas/secretaria-da-educacao-e-da-ciencia-e-tecnologia/horizontes-da-inovacao/inovacao-na-escola/curso-de-agronegocio-leva-desenvolvimento-ao-sertao	Site do Governo do Estado da Paraíba	-	Paraíba (1)

30	Artigo “O Belo Sertão e os dizeres da convivência em certezas ventiladas de cores, sons e poesia” https://www.revista.ueg.br/index.php/revistahistoria/article/view/10196	Revista de História da UEG	-	Goiás (1)
31	Notícia sobre a Semana de Popularização da Ciência do Semiárido Brasileiro realizada pelo INSA e parceiros. https://www.gov.br/aeb/pt-br/assuntos/noticias/semana-de-popularizacao-da-ciencia-do-semiarido-brasileiro-realiza-seminario-virtual	Portal do Governo Federal	-	Nacional (10)
32	Matéria sobre a desertificação no semiárido brasileiro https://www.semiaridobrasil.com.br/desertificacao-atinge-13-do-semiarido-brasileiro-e-ameaca-conservacao-da-caatinga/	Portal Semiárido do Brasil	-	Regional Semiárido (10)
33	Reportagem sobre Projeto que vai apoiar cadeia dos queijos caprino e coalho na PB e no CE https://agroemdia.com.br/2020/09/02/projeto-vai-apoiar-cadeia-dos-queijos-caprino-e-coalho-na-pb-e-no-ce/	Portal AGROEMDIA	-	Nacional (10)
34	Reportagem sobre Projeto que vai apoiar cadeia dos queijos caprino e coalho na PB e no CE https://www.portaldbo.com.br/paraiba-e-ceara-ganham-projeto-para-leite-de-caprinos-e-ovinos/	Portal DBO	-	Nacional (10)
35	Notícia sobre o evento virtual “ Manejo de patos e perus no semiárido” http://www.uesb.br/noticias/manejo-de-patos-e-perus-no-semiarido-sera-abordado-em-evento-virtual/	Portal UESB	-	Bahia (1)
36	Matéria sobre a desertificação no Brasil https://www.ceasape.org.br/noticias/parte-do-brasil-pode-virar-um-grande-deserto	Portal Ceasa Pernambuco	-	Pernambuco (1)
37	Matéria sobre realização do Fórum das Agrárias - Semiárido brasileiro: desafios e oportunidades para o desenvolvimento https://ppgea.ufc.br/pt/forum-das-agrarias-semiarido-brasileiro-desafios-e-oportunidades-para-o-desenvolvimento/	Portal UFC	-	Ceará (1)
38	matéria sobre o evento “Seminário Água Innovation”	Portal FOCUS.JR	-	Nacional (10)

	https://www.focus.jor.br/seminario-agua-innovation-reune-especialistas-nacionais-e-internacionais-para-falar-sobre-a-seguranca-hidrica-do-ceara/			
39	Matéria sobre viveiro de aclimação de mudas da palma forrageira em Comunidade do Estado de Alagoas. https://www.canalrural.com.br/noticias/agricultura/palma-forrageira-viveiro-alagoas/	Canal Rural	-	Nacional (10)
40	Divulgações institucionais realizadas através das Redes sociais Instagram e Facebook e do site institucional https://www.instagram.com/insamctic/ https://pt-br.facebook.com/InsaMcti/ https://www.gov.br/mcti/pt-br/composicao/rede-mcti/instituto-nacional-do-semiarido	Site do INSA e Redes Sociais	22.480 seguidores	Semiárido (10)
41	Matéria sobre a Rota Biodiversidade/Oficinas do Polo Juá-Caatinga https://redesfito.far.fiocruz.br/index.php/noticias/520-insa-sedia-oficina-de-planejamento-para-implantacao-da-rotada-biodiversidade-no-polo-jua-caatinga	Site do INSA e site REDEFITO		Nacional (10)
42	Matéria sobre o I Fórum de energia solar do Sertão. https://www.chesf.gov.br/noticias/forms/noticias%20sendo%20visualizadas.aspx?Paged=TRUE&p_SortBehavior=0&p_File_x0020_Type=jpg&p_Created=20201014%2018%3A35%3A36&p_ID=663&SortField=Doclcon&SortDir=Desc&PageFirstRow=61&SortField=Doclcon&SortDir=Desc&&View=%7B109B7FE2-A4F4-4F72-A358-5FE232E2A77C%7D#	Site do INSA e Site da CHESF		Nacional (10)
43	Matéria sobre parceria para desenvolver composto bioinseticida para combate à Cochonilha na Palma Forrageira e em algodão entre a EMBRAPA E o INSA. https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/56479202/embrapa-e-insa-discutem-parceria-para-desenvolver-composto-bioinseticida-para-combate-a-cochonilha-na-palma-forrageira-e-em-algodao	Site do INSA e Site da Embrapa		Nacional (10)
44	Matéria sobre o I Fórum da Rede de Recursos Genéticos Animais do Nordeste do Brasil	Site do INSA e Site Even 3		Nacional (10)

	https://www.even3.com.br/rganordeste			
45	Matéria sobre o 1º Ciclo de Debates Virtuais como pauta o protagonismo do gado Curraleiro Pé-Duro no Semiárido https://www.even3.com.br/gadocpd2020/	Site do INSA e Site Even 3		Nacional (10)
46	Mês da Ciência Tecnologia e Inovações O INSA e suas realizações https://www.youtube.com/watch?v=pioPN6o32kk&list=PLnBCY097ag28hMfcztL9jNuX9vBUB3v4Y	Youtube	196 Visualizações	
47	Mês da Ciência Tecnologia e Inovações Ferramentas Digitais e a Infraestrutura Laboratorial do INSA https://www.youtube.com/watch?v=j7lcbdoKi9w&list=PLnBCY097ag28hMfcztL9jNuX9vBUB3v4Y&index=2	Youtube	230 Visualizações	
48	Mês da Ciência Tecnologia e Inovações INSA em foco https://www.youtube.com/watch?v=jSdA_3S_PLQ&list=PLnBCY097ag28hMfcztL9jNuX9vBUB3v4Y&index=3	Youtube	144 Visualizações	
49	Mês da Ciência Tecnologia e Inovações Desafios e perspectivas da ciência no Semiárido https://www.youtube.com/watch?v=E2BWgmqlkMY&list=PLa8HqSGatmeQVvgiab9ZTXgYmG8E3M9BN&index=2	Youtube	164 Visualizações	
50	Mês da Ciência Tecnologia e Inovações A Importância da Construção e da Compreensão do Processo Científico https://www.youtube.com/watch?v=_OekNNoxyN4&list=PLa8HqSGatmeQVvgiab9ZTXgYmG8E3M9BN&index=3	Youtube	236 Visualizações	
51	Mês da Ciência Tecnologia e Inovações Plataforma Sabiá: Ferramenta digital para difusão de tecnologias aplicadas no semiárido brasileiro https://www.youtube.com/watch?v=M911XO2kt-8&list=PLa8HqSGatmeQVvgiab9ZTXgYmG8E3M9BN&index=5	Youtube	176 Visualizações	

52	Mês da Ciência Tecnologia e Inovações Colheita Mecanizada da Palma Forrageira https://www.youtube.com/watch?v=5lyqlFeV5t0&list=PLa8HqSGatmeQVvgiab9ZTXgYmG8E3M9BN&index=4	Youtube	563 Visualizações	
53	Mês da Ciência Tecnologia e Inovações Biodiversidade Vegetal do Semiárido Brasileiro como Fonte de Compostos e Componentes Bioativos. https://www.youtube.com/watch?v=Fmnzu3_16AQ&list=PLa8HqSGatmeQVvgiab9ZTXgYmG8E3M9BN&index=8	Youtube	183 Visualizações	

16. QVR

Total de visitantes externos recebidos por meio de visita guiada

Fórmula: $QVR = n^{\circ}$ total de visitantes externos recebidos e acompanhados, por meio de visita guiada, no período.

Unidade: número absoluto

QVR = 64

Comprovação:

Data da visita	Instituição de origem	Nº de visitantes	Motivo da visita
07/02/2020	Jovens agricultores do PROCASE	34	Conhecer as instalações do INSA, dentre eles, o sistema de tratamento de esgoto da Estação Experimental do INSA
Fev. 2020	Instituto de Educação Profissional da Paraíba (IEPB – Campina Grande)	26	Núcleo de Conservação do Gado Curraleiro Pé-Duro
03/03/2020	Polícia Militar Grupo Gaeco Malvinas	2	Conhecer as instalações e experiências do INSA, dentre elas o Cactário Guimarães Duque
12/03/2020	Comitiva do MCTI	4	Conhecer as instalações e experiências do INSA, dentre elas o Cactário Guimarães Duque, Laboratórios de cultivo <i>in vitro</i> e de Bioprospecção
13/03/2020	Representante da UFPB Campus I, curso de Ciências Biológica	1	Conhecer as instalações e experiências do INSA, dentre elas o Cactário Guimarães Duque
13/03/2020	Centro de Ação Cultural (Centrac), Campina	38	Conhecer as instalações do INSA e participar do Semiárido em Tela –

	Grande, PB		Cineclube Outros Olhares: O protagonismo feminino na agroecologia, com a apresentação e discussão do filme "As Sementes", de Roberto Novaes.
16/03/2020	Polícia Militar Grupo Gaeco Malvinas	2	Conhecer as instalações e experiências do INSA, dentre elas o Cactário Guimarães Duque
20/03/2020	Professora da Escola Municipal Manoel Estevam Miranda, São Miguel	1	Conhecer as instalações e experiências do INSA, dentre elas o Cactário Guimarães Duque
07/05/2020	Representantes das aceleradoras da PB e do Sr. André Agra	3	Conhecer as instalações e experiências do INSA, dentre elas o Cactário Guimarães Duque, Laboratórios de cultivo <i>in vitro</i> e de Bioprospecção
23/06/2020	UFERSA	3	Conhecer as instalações e experiências do INSA, dentre elas o Cactário Guimarães Duque, Laboratórios de cultivo <i>in vitro</i> e de Bioprospecção para possíveis parcerias entre as instituições
16/07/2020	Profs. da Faculdade de Ciências Médicas - UNICAMP	2	Conhecer as instalações e experiências do INSA, dentre elas o Cactário Guimarães Duque, Laboratórios de cultivo <i>in vitro</i> e de Bioprospecção para possíveis parcerias entre as instituições
29/07/2020	Representante - UNIFACISA	1	Conhecer as instalações e experiências do INSA, dentre elas o Cactário Guimarães Duque, Laboratórios de cultivo <i>in vitro</i> e de Bioprospecção para possíveis parcerias entre as instituições
10/08/2020	Representante do CGEE	1	Conhecer as instalações e experiências do INSA, dentre elas o Cactário Guimarães Duque, Laboratórios de cultivo <i>in vitro</i> e de Bioprospecção
17/09/2020	representantes da empresa ABStartup -SP	2	Conhecer as instalações e experiências do INSA, dentre elas o Cactário Guimarães Duque, Laboratórios de cultivo <i>in vitro</i> e de Bioprospecção
29/10/2020	Servidores públicos aposentados - Embrapa Brasília	2	Conhecer as instalações e experiências do INSA, dentre elas o Cactário Guimarães Duque
27/07/2020	Laboremus e UFCG	4	Conhecer os sistemas de cultivos com palma forrageira e realizar medição de planta e espaçamentos utilizados para realização de para teste de protótipo de colheitadeira de palma.
09/09/2020	UFPB e Técnico da área	2	Conhecer as pesquisas conduzidas pelo Núcleo de Produção Vegetal na Estação experimental do INSA e definir a área para implantação de experimento.
07/10/2020	EMBRAPA	4	Visita a Estação Experimental do INSA com finalidade de conhecer as pesquisas desenvolvidas com palma

			forrageira e reunião sobre o desenvolvimento de novo bioinseticida para controle da cochonilha na palma forrageira e em algodão com o uso de técnicas da Agricultura de Precisão.
27/10/2020	Agricultor	1	Conhecer as pesquisas realizadas na Estação Experimental pelo Núcleo de Produção Vegetal – INSA
05/11/2020	Consultores	4	Conhecer as pesquisas realizadas na Estação Experimental pelo Núcleo de Produção Vegetal – INSA
13/11/2020	UFERSA	3	Conhecer as pesquisas realizadas na Estação Experimental pelo Núcleo de Produção Vegetal – INSA
16/11/2020	Agricultor	1	Conhecer as pesquisas realizadas na Estação Experimental pelo Núcleo de Produção Vegetal – INSA
10/12/2020	SERGIPETEC	2	Conhecer as pesquisas realizadas na Estação Experimental pelo Núcleo de Produção Vegetal – INSA
15/12/2020	Agricultor	1	Conhecer as pesquisas realizadas na Estação Experimental pelo Núcleo de Produção Vegetal – INSA
18/12/2020	UFPB	1	Conhecer as pesquisas realizadas na Estação Experimental pelo Núcleo de Produção Vegetal – INSA
22/12/2020	IFPB	1	Conhecer as pesquisas realizadas na Estação Experimental pelo Núcleo de Produção Vegetal – INSA
22/12/2020	Agricultor	1	Conhecer as pesquisas realizadas na Estação Experimental pelo Núcleo de Produção Vegetal – INSA
28/12/2020	Agricultor	1	Conhecer as pesquisas realizadas na Estação Experimental pelo Núcleo de Produção Vegetal – INSA
29/10/2020	Agricultoras e agricultores da ONG Diaconia	18	Conhecer as instalações do INSA, dentre eles, o sistema de tratamento de esgoto da Estação Experimental do INSA
Total de visitantes		166	

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar dos desafios, das dores e de tantas mudanças, 2020 foi um ano marcante para o INSA. Se num primeiro momento existe a rejeição a mudança, depois que ela se inicia, não há mais volta.

A nota obtida, 9,6, é o reflexo de que, apesar da estranheza e das dificuldades iniciais, houve a aproximação do corpo funcional e de seus colaboradores, em prol de um objetivo maior, o de colocar esse Instituto na posição para a qual ele foi destinado, o de ser uma referência para o Semiárido Brasileiro.

A caminhada é longa, e estamos apenas começando a trilhar os primeiros passos, porém agora existe clareza sobre a direção que será seguida, e é com essa certeza de que estamos no caminho certo que seguiremos a diante nessa jornada de desafios. Que venham os próximos, e que daqui a quatro anos, não existam mais dúvidas sobre a relevância dessa Instituição para todos os atores que compõe a nossa região.