



CAPÍTULO 4

SEGURANÇA ALIMENTAR

Alexandre Berndt¹
André Luis Monteiro Novo¹
Cintia Righetti Marcondes¹
Daniel Souza Correa²
José Manoel Marconcini²
Renata Tieko Nassu¹

¹Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) – Pecuária Sudeste

²Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) – Instrumentação



FOTO: EMBRAPA PECUÁRIA SUDESTE

Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) é a realização do direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras de saúde, que respeitem a diversidade cultural e que sejam social, econômica e ambientalmente sustentáveis [1]. As seguintes dimensões são largamente aceitas para a segurança alimentar: disponibilidade do alimento; acessibilidade econômica e física ao alimento; utilização do alimento pelo corpo humano e estabilidade das outras dimensões ao longo do tempo. Para que os objetivos da segurança alimentar sejam atingidos, todas estas quatro dimensões devem ser simultâneas [2,3].

CONTRIBUIÇÕES DA EMBRAPA PARA A SEGURANÇA ALIMENTAR

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), vinculada ao Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA), é uma empresa de pesquisa, desenvolvimento e inovação atuante há 50 anos em diversos segmentos da produção agropecuária. O Plano Diretor da Embrapa (PDE) é um documento de planejamento estratégico utilizado para nortear as ações da empresa em relação à pesquisa, desenvolvimento e inovação, relações institucionais e inteligência agropecuária. Possui oito objetivos estratégicos (OEs) de inovação, relacionados a diversos temas, dentre eles: OE1. Sustentabilidade e Competitividade; OE2. Dados e Informações dos Recursos Naturais; OE3. Novas Tendências de Consumo e Agregação de Valor; OE4. Segurança e Defesa Zoofitossanitária; OE5. Biomassa, Resíduos, Bioinsumos e Energia Renovável; OE6. Desenvolvimento Regional Sustentável e Inclusão Produtiva; OE7. Enfrentamentos de Mudança do Clima na Agropecuária e OE8. Automação de Processos, Agricultura de Precisão e Digital (Embrapa, 2020). Vários dos temas atendem aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estabelecidos pela Organização das Nações Unidas (ONU), mais notadamente ODS 1: Erradicação da Pobreza; ODS 2: Fome Zero e Agricultura Sustentável; ODS 3: Saúde e Bem-Estar; ODS 8: Trabalho Decente e Crescimento Econômico; ODS 9: Indústria, Inovação e Infraestrutura; e ODS 12: Consumo e Produção Sustentáveis, que, por fim, apoiam a Segurança Alimentar. Ainda dentro da estrutura de pesquisa da Embrapa, temos a figura dos Portfólios que são instrumentos gerenciais para organização de projetos em temas estratégicos. Relacionado a Segurança Alimentar, o Portfólio “Alimentos: Nutrição, Segurança e Saúde” busca ampliar a oferta de alimentos seguros, nutritivos, saudáveis e sustentáveis à sociedade brasileira, e reduzir o desperdício, em integração com a cadeia de produção, processamento, industrialização, distribuição e comercialização de alimentos, que conta com a participação de diferentes setores do governo, da iniciativa privada e da sociedade civil.

A Embrapa Pecuária Sudeste integra o Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia (INCT) Combate à Fome, coordenado pela Faculdade de Saúde Pública (FSP) da Universidade de São Paulo (USP), contando com pesquisadores de áreas diversas de diferentes instituições, tais como, Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Universidade Federal Fluminense (UFF), entre outras do Brasil e também do exterior.

Na escala municipal, as Unidades da Embrapa de São Carlos participam do Conselho Municipal de Segurança Alimentar e Nutricional (COMSEAN), instituído pela Lei Municipal n. 13.081, de 03/12/2002, “destinado ao planejamento, avaliação, fiscalização e controle da execução das políticas, programas e ações que configurem o direito humano à segurança alimentar e nutricional como parte integrante do direito de cada cidadão”. O COMSEAN é formado por representantes dos setores governamentais e da sociedade civil. As Unidades da Embrapa de São Carlos também atuam diretamente na transferência de tecnologias aos técnicos e produtores do município de São Carlos e região, em diferentes temáticas descritas a seguir.

HISTÓRIA DA EMBRAPA PECUÁRIA SUDESTE EM SÃO CARLOS

Até 1930, a área onde hoje está instalada a Embrapa Pecuária Sudeste foi uma fazenda de café, implantada no século XIX. A atual sede da administração era a “casa grande”, construída antes de 1880. Com a crise mundial de 1929, a economia cafeeira entrou em forte declínio e, em 1935, a fazenda foi repassada para o Ministério da Agricultura. Neste mesmo ano, o pesquisador e médico veterinário Antônio Teixeira Vianna chegou à fazenda para implantar uma estação experimental, iniciando os primeiros trabalhos de pesquisa. O local passou a se chamar Fazenda de Criação de São Carlos, mais conhecida como Fazenda Canchim, nome de uma árvore da região e também o nome dado à raça bovina aqui desenvolvida por Vianna, a partir da década de 1940. Em 1974, foi implantada em nível nacional a Embrapa, que incorporou as estações experimentais que então pertenciam ao Ministério da Agricultura, além de terem sido criados novos centros de pesquisa pelo país. Nesse processo, a Embrapa incorporou a unidade de São Carlos em 1975.

Durante essas três primeiras décadas, a Embrapa Pecuária Sudeste passou por várias transformações para atender às diferentes necessidades da pecuária e da sociedade brasileira. Naquele primeiro momento a ênfase da pesquisa era no aumento da produção e da produtividade, necessário para a substituição de importações de carne, leite e outros alimentos. Como berço da

raça Canchim, este Centro trabalhou durante os seus primeiros anos de existência, principalmente na manutenção e seleção desta raça, além de realizar pesquisas com equinos e suínos. A Embrapa Pecuária Sudeste diversificou gradativamente seus trabalhos, e atualmente tem pesquisas que abrangem: biotecnologia animal e vegetal, aspectos ambientais da pecuária, agricultura de precisão, nutrição e saúde animal com enfoque em produtos ainda chamados de alternativos, como os fitoterápicos para uso em animais. Também há o enfoque no estudo sistêmico, como integração lavoura-pecuária (ILP) e integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) para produção de carne e leite. Todas as tecnologias, produtos e serviços desenvolvidos buscam atender o tripé ambiental, econômico e social. E para isso são elencadas, anualmente, algumas delas para avaliação de impacto. A seguir descreveremos algumas delas, relacionadas ao tema da segurança alimentar:

Técnicas de Sistemas de Produção Integrados: Integração Lavoura e Pecuária em São Paulo

A Embrapa Pecuária Sudeste e parceiros no estado de São Paulo têm colaborado de forma importante no conhecimento e adoção das técnicas de produção integrada. O impacto da adoção dessa tecnologia é estimado com base na expansão de produção em novas áreas, expresso pela renda adicional oriunda da implantação de sistemas integrados agregando as atividades agrícolas à produção pecuária a pasto (ILP), comparada com a renda anterior obtida somente com a pecuária convencional. Considerando somente do sistema ILP estimou-se, para 2022, um benefício econômico em mais de 71 milhões de reais como impacto da adoção de técnicas de sistemas de produção integrados em São Paulo em comparação a produção pecuária convencional. O impacto geral da tecnologia para os adotantes da tecnologia é favorável e demonstra muitos benefícios, tanto na geração de renda e valor da propriedade quanto na segurança alimentar e no bem-estar e saúde animal. Outros benefícios foram gerados pela adoção dos sistemas de integração e estimou-se a geração de 1.226 empregos em propriedades no estado de São Paulo adotantes de sistemas de integração com a tendência de crescimento. O impacto institucional da tecnologia é expressivo, pela sua contribuição na ciência, reconhecida como um caso de sucesso tem grande impacto nacional e internacional, envolve muitas pessoas, muitas instituições, setores e tem o envolvimento político tanto na geração como no fomento para a adoção da tecnologia.

Programa Balde Cheio

A solução tecnológica Balde Cheio é uma metodologia de transferência de tecnologias e aprendizagem cujo cerne é fomentar a contínua capacitação de profissionais e produtores, promover a troca de informações sobre as tecnologias aplicadas regionalmente, monitorar os resultados econômicos, ambientais e sociais nos sistemas de produção que adotam as tecnologias propostas e es-

timular a interação permanente em arranjos produtivos locais entre atores do segmento. Apesar de estar presente em 18 estados e em todos os biomas brasileiros, o programa foi desenvolvido a partir da região de São Carlos por meio de um projeto-piloto em vários produtores familiares da região. Posteriormente, a parceria com a Coordenadoria de Assistência Técnica do estado de São Paulo (CATI) possibilitou a expansão para todo o estado e demais regiões. Em termos econômicos, a aplicação da metodologia propicia aumento da produtividade e da renda (expresso em termos de litros/ha/ano), em função da intensificação e melhorias nos sistemas de produção. Estima-se que propriedades integrantes do Programa Balde Cheio ampliem sua produtividade para 4.485 l/ha/ano frente à média geral das propriedades de 1.180 l/ha/ano. Considerando o benefício gerado a partir deste incremento atribuível a Embrapa e os custos envolvidos na geração e desenvolvimento, a tecnologia Balde Cheio apresenta relação benefício/custo positiva (valores corrigidos por IGP-DI e descontada a 6% ao ano), retornando em benefícios R\$ 44,40 para cada R\$ 1,00 investido. Os principais impactos positivos percebidos pelos produtores são: melhoria na qualidade e fertilidade do solo; aumento da eficiência de manejo das forragens, melhoria no bem-estar e saúde dos animais; aumento da produtividade e geração de renda na propriedade; maior dedicação e qualificação do responsável pelo processo; implantação de planejamento e gestão de processos; melhoria na qualidade de vida; estímulo à fixação de pessoas, principalmente jovens, no espaço de origem; resgate da autoestima dos produtores e técnicos; promoção da organização dos produtores e redes de parcerias público-privadas (PPPs); ampliação de movimentos de estabilização de oferta em quantidade e qualidade de leite, contribuindo com a segurança alimentar; e agregação de valor e verticalização. Foram relatados a ampliação do uso de insumos agrícolas, insumos veterinários, matéria-prima e energia, os quais dão suporte para a melhoria de produtividade com a intensificação dos sistemas e que impactam fortemente nos aspectos de eficiência ecológica. A observação de resultados similares entre diferentes regiões absolutamente distintas como o estado de São Paulo, Tocantins, Rondônia e Maranhão (regiões objeto do estudo) indica que a metodologia é bastante consistente, independente de características edafoclimáticas das propriedades ou do estágio inicial em termos de uso de tecnologia. A partir do ano de 2019, como reflexo da expansão do programa no formato em Rede, houve incremento contínuo de propriedades atendidas, com um acréscimo de mais de 1.164 propriedades (unidades demonstrativas e assistidas) em 2022. Estes números caracterizam o Balde Cheio como um dos maiores programas de capacitação para técnicos e produtores de toda a Embrapa.

BRS Guandu Mandarin

O feijão guandu BRS Mandarin é uma cultivar convencional lançada pela Embrapa Pecuária Sudeste em 2007, fruto da seleção iniciada

na década de 1990 a partir de diferentes acessos obtidos das coleções de germoplasma recebidos da Empresa Agropecuária de Minas Gerais (Epamig), de Itaguari/GO, e de coleções da Índia [4]. A cultivar apresenta uniformidade de sementes, maior vida útil, alta produtividade de forragem, alto teor proteico de forragem e resistência a nematoides. A tecnologia guandu BRS Mandarin tem múltiplos propósitos: (1) alimentação de animais no período da seca, em função de sua tolerância a secas e solos inférteis e alto teor de matéria seca (MS) e proteína; (2) biodescompactação de solo e recuperação de áreas degradadas; e (3) adubação verde e rotação de cultura para incorporação de nitrogênio no sistema produtivo.

Neste sentido, o uso da cultivar BRS Mandarin em consorciação com pastagem tropicais desempenha duas funções: oferta de forragem de alto teor proteico aos animais e adubo verde para pasto, no final da estação da seca, quando o resíduo de guandu não consumido pelos animais é roçado e depositado sobre a superfície das pastagens, fornecendo nitrogênio e matéria orgânica para condicionamento do solo.

O benefício econômico desta tecnologia baseou-se no incremento de produtividade expresso pelo adicional de produção de carne em pastagem tradicional consorciada com a cultivar guandu BRS Mandarin comparada a produção de carne em pastagem tradicional de *Brachiaria/Urochloa*, descontados os custos adicionais associados à tecnologia. Apenas para 2022, registrou-se um benefício econômico de mais de 13 milhões de reais. Houve ainda outros impactos positivos para os adotantes da tecnologia na qualidade do solo, geração de renda, uso de insumos agrícolas e bem-estar e saúde animal. O impacto institucional também foi expressivo pela sua contribuição à ciência e ao setor produtivo. A partir das pesquisas com outros acessos do banco de germoplasma do gênero *Cajanus* está previsto o lançamento de novos cultivares nos próximos anos.

Touro Canchim

Na pecuária de corte, os cruzamentos são frequentemente utilizados pelos produtores comerciais para explorar as diferenças genéticas existentes entre as raças bovinas, objetivando elevar a eficiência de produção. O Canchim é uma raça sintética que possui em sua constituição genética 5/8 dos genes do Charolês (62,5%) e 3/8 dos genes do Zebu (37,5%). Foi desenvolvida em São Carlos, no estado de São Paulo - Brasil, entre as décadas de 1940 a 1960. O touro Canchim em cruzamento comercial é uma boa opção, principalmente em situações de monta natural, por apresentar grande versatilidade em termos de adaptação a vários tipos de ambiente e agregar características complementares da raça Charolesa no rebanho de corte zebu, sob condição de pastagem tropical. O cruzamento de touros da raça Canchim com vacas Nelore permite a obtenção de animais com maior peso à desmama, maior peso de carcaça ao abate, redução de seis meses da idade de abate, melhor rendimento de carcaça e qualidade da carne, atendendo mui-

to bem às exigências do mercado e aumento da produtividade, garantindo bons resultados econômicos ao criador. Os resultados de pesquisas que atestam o bom desempenho do cruzado Canchim, tanto machos quanto fêmeas, foram sumarizados na literatura [5].

Os resultados contundentes obtidos, apenas para 2022, indicaram um benefício econômico de aproximadamente 22 milhões de reais como impacto do uso de touro Canchim em monta natural em rebanhos comerciais. Este cálculo se baseou no incremento de produtividade expresso pelo peso adicional dos bezerras e bezerras desmamadas oriundos deste cruzamento, comparado com produtos de touros Nelore, descontados os adicionais associados à tecnologia. O impacto geral da tecnologia para os adotantes da tecnologia é favorável e demonstra muitos benefícios, tanto na geração de renda, quanto na segurança alimentar e no relacionamento institucional. O impacto institucional é expressivo pela sua contribuição à ciência como uma das raças mais pesquisadas, pioneira em muitos estudos e com inúmeros resultados de pesquisas extrapolados para outras raças.

O impacto institucional é expressivo pela sua contribuição à ciência como uma das raças mais pesquisadas, pioneira em muitos estudos e com inúmeros resultados de pesquisas extrapolados para outras raças.

EMBRAPA INSTRUMENTAÇÃO

A Embrapa Instrumentação, localizada em São Carlos, foi criada inicialmente por físicos e engenheiros, e tinha como foco realizar a manutenção dos equipamentos de toda a Empresa (grande parte deles importados), de modo a diminuir custos com a vinda de profissionais do exterior para efetuar os reparos nos equipamentos. Esta iniciativa possibilitou o treinamento de profissionais das diferentes unidades da Embrapa. Com o passar dos anos, a equipe cresceu, fomentou conexões internacionais, se capacitou, e contribuiu para a transformação em Núcleo de Pesquisa e, posteriormente, em Centro Nacional.

Ao longo dos anos a Embrapa Instrumentação foi diversificando as suas linhas de atuação, incorporando pesquisadores com dife-

rentes competências em áreas como física, química, engenharia de materiais, elétrica e eletrônica, agrônomos, entre outras, numa atuação multidisciplinar visando produzir inovações em instrumentos, sensores, metodologias, insumos, processos e novos materiais. As pesquisas e desenvolvimento visam contribuir com o aumento da produtividade e sustentabilidade do agronegócio e meio ambiente, atendendo diferentes cadeias produtivas, com impactos para pequenos, médios e grandes produtores rurais, além de parceiros da iniciativa privada e consumidores. Alguns exemplos de tecnologias desenvolvidas pela unidade estão elencados a seguir:

Detector de Prenhez para Bovinos e Equinos por Ultrassom

Esta foi a primeira tecnologia licenciada da unidade (ainda 1989) tendo vendido mais de seis mil aparelhos no Brasil e em 12 países da América Latina. São equipamentos portáteis e de custo acessível que permitem antecipar o diagnóstico da prenhez no campo, de forma rápida, com o uso do ultrassom, para o manejo adequado de vacas e éguas.

Fossa Séptica Biodigestora

Trata-se de tecnologia de saneamento básico rural que já possui mais de 12 mil unidades instaladas em todo o território brasileiro por parceiros, tendo sido premiada pela Fundação Banco do Brasil e utilizada como referência em política pública no Programa Minha Casa Minha Vida Rural. A fossa permite o tratamento do esgoto do vaso sanitário (a água com urina e fezes humanas), sendo de fácil instalação e custo acessível, e que ainda produz um efluente que pode ser utilizado no solo como fertilizante (recomendado para plantas perenes). Adicionalmente, a tecnologia substitui a chamada fossa negra, evitando geração de odores desagradáveis, bem como evitando a contaminação do solo e da água, com impactos positivos na saúde humana e meio ambiente.

SpecFIT

É um equipamento de ressonância magnética nuclear (RMN) produzido no país: robusto, portátil e de fácil calibração. Seu custo é quase metade daquele de equipamentos similares importados, sendo já utilizado em larga escala pelas indústrias de extração de óleo de palma (dendê), localizadas no Pará. O equipamento já foi comercializado em 23 mercados da América do Sul, América Central, Europa e sudeste Asiático, e permite análises de alimentos (processados ou in natura) diversos, incluindo frutas, carne bovina, azeite, vinho, de forma rápida e não destrutiva, em relação ao seu conteúdo e qualidade.

Nanoemulsão de Cera de Carnaúba

Destinada ao mercado de frutas e hortaliças e disponibilizada via contrato de licenciamento, esta tecnologia é comercializada no

Brasil e em países da América Latina, Europa e Ásia. A emulsão com partículas em nanoescala (invisíveis ao olho humano) à base de cera de carnaúba para revestimento de frutos de mesa pode prolongar a vida dos frutos de 10 a 15 dias em relação ao método convencional, auxiliando na manutenção da qualidade e redução das perdas pós-colheita desses produtos.

AGLIBS

Equipamento pioneiro no Brasil e que utiliza o LIBS (um método de análise que emprega luz laser - a mesma técnica que a NASA embarcou nos robôs para avaliação do solo de Marte) para análise de solos. A tecnologia está disponível no mercado via licenciamento e foi adotada em mais de 15 estados brasileiros. Permite a análise de mais de 1.000 amostras de solo por dia, gerando mapas de carbono, fertilidade, pH e textura dos solos no manejo de Agricultura de Precisão, com menor custo e tempo em relação às análises químicas, além de não gerar resíduos. Atualmente está incluída numa plataforma de inteligência artificial (IA) para recomendações agrônômicas de fertilidade do solo e manejos sustentáveis de carbono para os produtores rurais (a técnica recebeu certificação internacional em 2022).

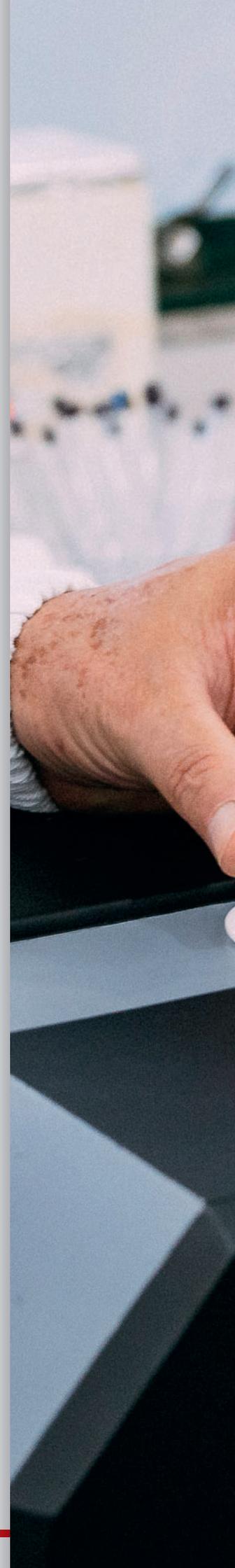
Método Alternativo para Colheita do Café em Regiões Montanhosas

Esta tecnologia foi desenvolvida a partir de demanda feita pela Cooperativa Regional de Cafeicultores em Guaxupé Ltda (Cooxupé) e já beneficiou mais de 110 mil colhedores na safra 2022, gerando um impacto de R\$ 2 bilhões na colheita com equipamentos costais para derriça.

Diagnóstico de Solos para Controle de Patógenos em Algodão em Mato Grosso

Desenvolvido em parceria com o Instituto Mato-grossense do Algodão (IMAmt), as recomendações geradas pela pesquisa e utilizadas pelos cotonicultores aumentaram a produtividade em cerca de 10%. Para cada adotante, estima-se um ganho econômico de cerca de R\$ 984,00 por hectare de algodão cultivado em 2022. Além disso, a equipe tem atuado nos últimos anos com tecnologias para diferentes cadeias produtivas: Aquicultura - Sonda Multiparâmetros para avaliação da qualidade da água; Frutas e Hortaliças - Hidrogel nanocompósito para liberação lenta de água e nutrientes; Leite - Equipamento SondaLeite para análise da qualidade de leite Café - CoffeeClass - Sistema inteligente para aferição da qualidade global no café torrado e moído; Uva - Vitivinicultura de precisão para a produção de vinhos de inverno na Região Sudeste; Soja - Classificação da qualidade de grãos de soja para o comércio internacional; Citros - Diagnóstico de Greening (HLB) em plantações de citros.

Para ser protagonista no futuro da agropecuária brasileira, a Embrapa Instrumentação tem atuado fortemente em temas que





Para ser protagonista no futuro da agropecuária brasileira, a Embrapa Instrumentação tem atuado fortemente em temas que resultaram na criação de três laboratórios nacionais multiusuários (dos nove existentes em todo o Brasil nas unidades da Embrapa): Laboratório Nacional de Nanotecnologia para o Agronegócio (LNNA), Laboratório de Referência Nacional em Agricultura de Precisão (Lanapre) e Laboratório Nacional de Agro-Fotônica (Lanaf).

resultaram na criação de três laboratórios nacionais multiusuários (dos nove existentes em todo o Brasil nas unidades da Embrapa): Laboratório Nacional de Nanotecnologia para o Agronegócio (LNNA), Laboratório de Referência Nacional em Agricultura de Precisão (Lanapre) e Laboratório Nacional de Agro-Fotônica (Lanaf).

A unidade está localizada num polo nacional de inovação e tem forte atuação em tecnologias habilitadoras elencadas pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI): nanotecnologia, fotônica, biotecnologia, materiais avançados, inteligência artificial, internet das coisas (IoT) e robótica. Todo este cenário permitiu a aprovação, no final de 2022, da criação da Unidade de Integração de Tecnologias Habilitadoras no Agronegócio (Embrapii ITECHAgro), com a seguinte abrangência: materiais avançados e insumos nanotecnológicos e biotecnológicos para o agronegócio; sensores, equipamentos e metodologias fotônicas integradas a IoT para a agricultura de precisão e digital; tecnologias para controle de qualidade de produtos e automação integrados com inteligência artificial aplicados à agroindústria. A unidade Embrapii ITECHAgro deverá ser um ponto de convergência entre as demandas, tanto de produtores que buscam na Embrapa soluções para inovar dentro de uma agricultura cada vez mais digital, preocupada com a segurança alimentar e com o meio ambiente, quanto também de indústrias que buscam no patrimônio intelectual e de infraestrutura da Embrapa soluções para desenvolverem inovações para o agronegócio. Assim, espera-se aumentar a atuação e fomentar a criação de novas empresas spin-offs e startups, trabalhar com deep techs baseadas na aplicação e integração dessas tecnologias habilitadoras para tornar o agronegócio mais competitivo internacionalmente e atender aos ODSs da ONU. Deverão ainda ser alavancadas parcerias com pequenas, médias e grandes empresas, nacionais e multinacionais, por meio de complementaridade de expertises e infraestrutura, para gerar produtos e processos competitivos e inovadores.

REFERÊNCIAS

- [1] CONSEA. Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. Princípios e Diretrizes de uma Política de Segurança Alimentar e Nutricional. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/participacao/images/pdfs/conferencias/Seguranca_Alimentar_II/textos_referencia_2_conferencia_seguranca_alimentar.pdf>. Acesso em agosto de 2023.
- [2] FAO. Food Security. Disponível em: <https://www.fao.org/fileadmin/templates/faoitally/documents/pdf/pdf_Food_Security_Cocept_Note.pdf> Acesso em agosto de 2023.
- [3] FAO. An Introduction to the Basic Concepts of Food Security. Disponível em: <<https://www.fao.org/3/al936e/al936e00.pdf>> Acesso em agosto de 2013.

- [4] GODOY, R.; BATISTA, L. A. R.; NOVAES, N. J.; NEGREIROS, G. DE F. Avaliação agronômica de germoplasma de guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp) forrageiro. In: REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA ZOOTECNIA, 28., 1991, Joao Pessoa. Anais... Joao Pessoa: SBZ, 1991. p.1. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/42460/1/digitalizar0003.pdf>>.
- [5] ALENCAR, M. M. Touro Canchim no cruzamento industrial – resultados de pesquisas com uso do Canchim. IN: Convenção Nacional da Raça Canchim, 5., 2018, São Carlos, SP. Anais... São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, p. 19-26. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1101545/1/TouroCanchimnocruzamentointustrial.pdf>>.