

apta

BALANÇO SOCIAL

2022-2024

SETE INSTITUTOS

Análise dos impactos econômicos, sociais e ambientais das pesquisas desenvolvidas pela APTA.



Secretaria de
Agricultura e Abastecimento



SÃO PAULO
GOVERNO DO ESTADO
SÃO PAULO SÃO TODOS



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Agricultura e Abastecimento
Diretoria de Pesquisa dos Agronegócios

Tarcísio de Freitas
Governador do Estado de São Paulo

Guilherme Piai Filizzola
Secretário de Agricultura e Abastecimento

Alberto Amorim
Secretário-executivo de Agricultura e Abastecimento

Luciana Tucoser
Chefe de Gabinete

Orlando Melo de Castro
Subsecretário de Agricultura

Carlos Nabil Ghobril
Diretor da Diretoria de Pesquisa dos Agronegócios

Marcos Guimarães de Andrade Landell
Coordenador do Instituto Agrônômico

Ana Eugênia Campos
Coordenadora do Instituto Biológico

Priscilla Fagundes
Coordenadora do Instituto de Economia Agrícola

Cristiane Neiva
Coordenadora do Instituto de Pesca

Eloísa Garcia
Coordenadora do Instituto de Tecnologia de Alimentos

Enilson Ribeiro
Coordenador do Instituto de Zootecnia

Daniel Gomes
Coordenador da APTA Regional

Expediente

Coordenação

Adriana Verdi, vice-diretora da Diretoria de Pesquisa dos Agronegócios (APTA), Carla Gomes (MTb 28156), jornalista científica e comunicação IAC, Carlos Nabil Ghobril, diretor da Diretoria de Pesquisa dos Agronegócios (APTA), Luíza Cardoso, comunicação APTA, Ricardo Baldassin Jr., Gestão e Apoio Operacional à Pesquisa IAC.

Edição

Adriana Verdi, Carla Gomes e Ricardo Baldassin Jr.
Entrevista e redação: Carla Gomes, Gabriela Isabel da Silva de Souza, Gustavo Almeida, Jaqueline Harumi e Lislely Silvério.

Revisão:

Carla Gomes, Adriana Verdi e Lúcia Helena Signori Melo de Castro

Metodologia e cálculos

Antonio Fernando Gervasio Leonardo (IP), Claire Isabel Grigoli de Luca Sarantopoulos (Ital), Felipe Pires de Camargo (IEA), Guilherme de Castilho Queiroz (Ital), Linda Monica Premazzi (IZ), Maristela Vasconcellos Cardoso (IB), Ricardo Baldassin Junior (IAC), Sérgio Alves Torquato (APTA Regional).

Colaboração

Alexandra Ferreira da Silva Cordeiro, Bárbara Giovanini, Gabriela Isabel da Silva de Souza, Gustavo Almeida, Jaqueline Harumi, Lislely Silvério, Mônica Galdino e Rosemeire Ceretti.

Diagramação:

Enzo Mafra Botejara e Jessica Renata Porto Barbosa Pontes.

Fotos e ilustrações

Arquivo IAC, arquivos pessoais, Antonio Carriero/Ital, Abicab, Bühler, Daniel Gonçalves, DQS, GFI, Gilberto Marques, IPT, Noviga, Unicamp, Adobe Stok, Canva e Freepick.

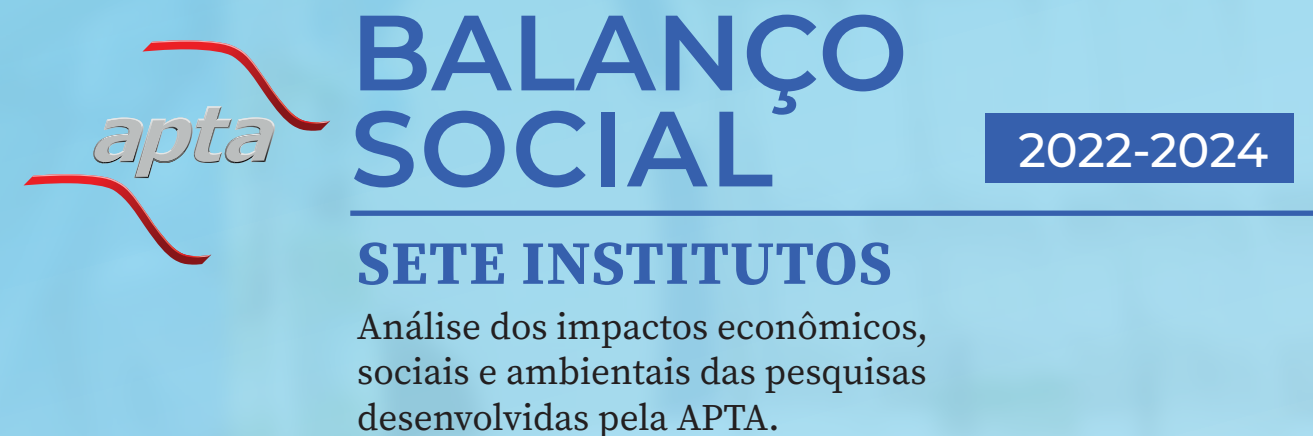
Tiragem: 1 mil exemplares

Dezembro de 2025

Avenida Barão de Itapura, 1.481, Guanabara, 13020-902, Campinas (SP)
Esta é uma publicação da Diretoria de Pesquisa dos Agronegócios (APTA), da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo.

Série Técnica da APTA

É permitida a reprodução total ou parcial deste conteúdo, desde que citada a fonte, conforme a Lei nº 9.610/1998 (Lei de Direitos Autorais).



Sumário

capítulo I

26 | Segurança Alimentar e Sustentabilidade

28 | Melhoramento genético feito pelo IZ aumenta rentabilidade em menor tempo de vida do animal

29 | Bovinos Caracu: entender o carrapato-do-boi para ter rebanhos sustentáveis

29 | IZ desenvolve metodologias inovadoras para identificar irregularidades em leite

30 | Como detectar e quantificar leite bovino em leite e produtos lácteos de cabras, ovelhas e búfalas

31 | Parceria entre Itai e Fraunhofer IVV viabiliza ingrediente alimentício proteico a partir de coprodutos do óleo de girassol

32 | Laboratórios certificados do IB ajudam a impedir a entrada de novas doenças de plantas e animais

34 | IZ desenvolve novas cultivares de gramíneas e leguminosas forrageiras

33 | Análises viabilizam exportação de animais vivos e material genético

35 | IB inova no controle sustentável de parasitas que afetam a saúde animal e pública

38 | Produção de algas mais equilibrada e promissora para comunidades costeiras

40 | Produção de ração sustentável contribui para a segurança alimentar

41 | Gestão Sustentável de Petrechos de Pesca protege ecossistemas aquáticos

42 | Preço justo para a borracha natural: o papel do IEA

44 | Como a Calculadora do Valor Venal da Terra Rural do IEA impacta a valorização da produção rural e da arrecadação

47 | Tecnologias sustentáveis para o reaproveitamento de nutrientes na produção de alimentos

49 | Itai contribui para protocolo global de avaliação sensorial de café solúvel

50 | Cultivo de mexilhões em long-line amplia resultado do setor

51 | Ciência e tecnologia de alimentos mais próximas da sociedade

52 | Programa de Monitoramento Pesqueiro Marinho é referência para políticas públicas

A artigos

09 | Artigo - Investimento estratégico resulta em retorno social e valoriza a ciência

10 | Artigo - Do campo à sociedade: como a APTA fortalece a agropecuária e impulsiona a economia

11 | Artigo - APTA: excelência científica que transforma conhecimento em produtividade

apresentação

12 | Saiba como os impactos econômicos, sociais e ambientais das pesquisas da APTA chegam ao seu dia a dia

20 | Agenda 2030: APTA e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU

capítulo II

54 | Parcerias Para Inovação

54 | Inovação e parcerias estratégicas pavimentam o caminho para políticas públicas transformadoras

56 | IAC e PTx Trimble colaboram para inovação e precisão na semeadura

58 | Três patentes de macaúba trazem novos ingredientes saudáveis

60 | Itai lidera inovação em alimentos sustentáveis

62 | Proteínas alternativas ganham força no Brasil com estudos regulatórios

63 | Habilidade pela Anvisa e certificado pela ABNT NBR ISO 9001, Itai é referência em alimentos e embalagem

66 | IB realiza diagnósticos indispensáveis para exportação de frangos

68 | Tecnologia exclusiva do Itai e Unicamp prolonga qualidade visual do chocolate

69 | Produto desenvolvido e patenteado pelo IZ aumenta a produção e a qualidade da silagem de cana

71 | IB desenvolve controle biológico contra nematoides em soja e cana

72 | Agrifuturo Pescado cria vitrine tecnológica para startups e jovens empresas

74 | Tecnologia patenteada pelo Itai e pela Unicamp permite reduzir gordura saturada em produtos alimentícios

75 | APTA Regional tem patente Verde & Agronegócios de baixo impacto ambiental

77 | IB busca aumentar escopo de produtos imunobiológicos no mercado

78 | Vem aí: antígeno para diagnóstico de brucelose em leite

78 | APTA Regional visa fortalecer a segurança alimentar e restaurar a capacidade produtiva dos solos do Vale do Paraíba

80 | APTA Regional viabiliza videiras no sistema orgânico para a produção de suco e vinho

82 | Pesquisa da APTA Regional eleva valor de venda em 30% e reduz custos na pecuária em 20%

83 | Melhoramento genético da batata-doce impulsiona produção no Oeste Paulista

85 | Boi 777 revoluciona a pecuária de corte brasileira

88 | APTA seleciona bananeira sustentável e resistente

capítulo

90 | Centros de Ciência para o Desenvolvimento (CCD-FAPESP)

90 | Centros de Ciência para o Desenvolvimento da FAPESP reúnem excelência dos institutos da APTA

92 | Conheça os resultados do CCD-CROP-IAC em café, cana e citros

96 | IAC gera informações para promover a inclusão digital de pequenos agricultores

99 | Centro de Ciência sediado no IB agiliza diagnósticos para a pecuária

101 | Plataforma de inteligência artificial oferecerá maior assertividade no uso de fertilizantes e bioinsumos

103 | Novos ingredientes saudáveis estão em estudos sob liderança do Ital

105 | Ital lidera busca por soluções para resíduos de produtos e embalagens após o consumo

108 | CCD-SP beneficia a sanidade em piscicultura

110 | Pescado para Saúde traz inovação, informação e saúde para a população

IV capítulo

112 | Retorno Social

112 | Retorno social da APTA é de R\$ 19,50 para cada R\$ 1,00 investido em suas atividades de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação

119 | Recursos investidos pelo Governo paulista representaram cerca de 50% do total

121 | Agências de fomento respondem por 7,5% dos recursos para PD&I na APTA

122 | Notas Metodológicas

Investimento estratégico resulta em retorno social e valoriza a ciência



A pesquisa agropecuária é um investimento estratégico que gera resultados muito além dos laboratórios e campos experimentais. Ela se traduz em alimentos mais acessíveis, renda no meio rural, preservação ambiental e desenvolvimento econômico sustentável. É com esse compromisso que a Diretoria de Pesquisa dos Agronegócios (APTA) atua diariamente, colocando a ciência a serviço da sociedade paulista e brasileira.

O Balanço Social da APTA referente ao triênio 2022-2024 é uma demonstração clara desse impacto positivo. Os dados revelam que, para cada R\$ 1,00 investido em pesquisa, desenvolvimento e inovação, R\$ 19,50 retornaram à sociedade na forma de ganhos econômicos, sociais e ambientais. Esse retorno social expressivo comprova a eficiência do investimento público em ciência e reforça a relevância da pesquisa agropecuária como política de Estado.

Esses resultados são fruto do trabalho integrado dos nossos institutos de pesquisa, das redes de inovação e, principalmente, do empenho de pesquisadores, técnicos e servidores que dedicam suas trajetórias profissionais à geração de conhecimento aplicado. As tecnologias desenvolvidas pela APTA impactam diretamente na produtividade, competitividade e sustentabilidade do agro.

A APTA está alinhada aos grandes desafios contemporâneos da agricultura. Atuamos de

forma integrada com as políticas públicas do Governo do Estado de São Paulo, contribuindo para a transição agroecológica e digital, para a valorização dos serviços ambientais e para a construção de sistemas produtivos mais resilientes, inclusivos e sustentáveis. A pesquisa pública tem papel central nesse processo, pois garante inovação com base científica, visão de longo prazo e compromisso com o interesse coletivo.

Como diretor desta Instituição, tenho a convicção de que investir em pesquisa agropecuária não é despesa, mas sim um dos investimentos mais seguros para promover desenvolvimento econômico, justiça social e sustentabilidade ambiental. O retorno social de R\$ 19,50 para cada real investido nesses três anos analisados reforça que estamos no caminho certo.

Seguiremos trabalhando para fortalecer a APTA, valorizar nossos servidores, ampliar parcerias e transformar conhecimento científico em soluções práticas para o campo e todas as cadeias de produção que o envolvem. A pesquisa agropecuária paulista continuará sendo referência nacional e internacional, mostrando que ciência bem aplicada gera prosperidade, segurança alimentar e futuro para toda a sociedade

Carlos Nabil Ghobril,
diretor da APTA

Do campo à sociedade: como a APTA fortalece a agropecuária e impulsiona a economia



Valorar a pesquisa, o desenvolvimento e a inovação é traduzir os resultados da ciência e da tecnologia que exigem décadas de trabalho e investimentos para serem alcançados. É mostrar para a sociedade o longo trajeto percorrido por inúmeros rostos desconhecidos de profissionais que se dedicam desde as bancadas e campos de pesquisa, passando por produtores rurais, indústrias e comércios até o produto ou serviço chegar às mãos do consumidor.

O Balanço Social da Diretoria de Pesquisa dos Agronegócios (APTA) é importante para mostrar à população, aos parceiros dos institutos de pesquisa, às entidades ligadas à agropecuária e às agências de fomento o impacto das tecnologias desenvolvidas e transferidas pela ciência paulista. Os resultados obtidos envolvem o tripé social, ambiental e econômico.

No triênio 2022-2024, o retorno social da APTA é de R\$ 19,50 para cada R\$ 1,00 investido em suas atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação, considerando 49 tecnologias analisadas. O impacto econômico acumulado é de R\$ 22,475 bilhões. Para se ter melhor dimensão da grandeza do desempenho dos institutos da APTA, esse montante é o equivalente à construção de cerca de 300 hospitais de médio porte.

Esse triênio mostra que os êxitos seguem em constante crescente. Para cada R\$ 1,00 investido na APTA, o impacto social saltou de R\$ 11,80 na primeira edição desta publicação, que envolveu o triênio 2010-2013, para R\$ 19,50, referente a 2022-2024.

Os números revelam também que as pesquisas conduzidas estão mais assertivas em relação às demandas do setor e as equipes atingem maior eficiência na transferência das tecnologias. A adoção desses pacotes tecnológicos está diretamente ligada à competência do corpo técnico e à credibilidade dessas unidades, que reúnem experiência e excelência somadas à modernidade. Esta permeia não somente a infraestrutura, mas também o modelo de pesquisa, aprimorado com a Lei nº 13.243/2016 (Marco Legal de C,T&I) e com o Decreto Paulista da Inovação (nº 62.817/2017), viabilizando o incremento de parcerias público-privadas. Esse modelo ampliou a adoção tecnológica por produtores e empresas.

A credibilidade dos institutos é fortalecida não somente em linha direta com produtores rurais, mas também com as agências de fomento, especialmente a Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), no modelo Centro de Ciência para o Desenvolvimento (CCD), em que os institutos têm sido muito exitosos. Esse sistema — em que a FAPESP aplica recurso equivalente ao aportado por empresas privadas — cria ambiente extremamente inovador e seguro para os envolvidos. Ao final, a sociedade é a maior beneficiada.

Por tudo isso, este Balanço testemunha a relevância da ciência paulista para o bem-estar coletivo. A cada nova tecnologia transferida, a cada inovação adotada e a cada parceria consolidada a APTA reafirma seu compromisso com a excelência e a construção de um futuro mais sustentável para todos.

Orlando Melo de Castro,
Subsecretário de Agricultura

APTA: excelência científica que transforma conhecimento em produtividade



A pesquisa agropecuária paulista tem sido, há décadas, um dos pilares do desenvolvimento econômico e social do nosso Estado. A Diretoria de Pesquisa dos Agronegócios (APTA) é uma das protagonistas dessa história, uma instituição de excelência científica que transforma conhecimento em produtividade, competitividade e sustentabilidade para o campo por meio de seus sete institutos de pesquisa e de suas redes de inovação, que integram ciência, tecnologia e extensão rural.

O Balanço Social do triênio 2022-2024 demonstra com clareza o quanto a pesquisa pública entrega resultados concretos à sociedade, sob qualquer perspectiva de análise. As 49 tecnologias avaliadas pela APTA nesse triênio geraram um retorno social de R\$ 19,50 para cada R\$ 1,00 investido em pesquisa, desenvolvimento e inovação. São números expressivos que traduzem eficiência, transparência e compromisso com o investimento público em ciência.

Além dos dados, esses resultados simbolizam a dedicação de centenas de pesquisadores, técnicos e servidores que fazem da APTA um patrimônio imaterial do Estado de São Paulo. Suas descobertas e inovações — do melhoramento genético vegetal e animal à biotecnologia, do controle biológico de pragas à agregação de valor nos alimentos — chegam às propriedades, cooperativas e indústrias, fortalecendo a economia, aumentando a renda no campo e levando dignidade a milhares de famílias rurais de São Paulo e de todo o Brasil. Essa trajetória também representa a evolução da agricultura tropical e o papel decisivo da pesquisa paulista nesse processo.

Hoje, a pesquisa agropecuária de São Paulo tem uma visão ampliada. Está conectada à transição agroecológica e digital da agricultura, à busca por sistemas produtivos mais eficientes no uso da água e da energia, à valorização dos serviços ambientais e à mitigação das mudanças climáticas. Programas como o Irriga+SP, o Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA), o PPAIS e as ações de regularização ambiental e fundiária demonstram a integração entre políticas públicas e conhecimento científico, transformando inovação em oportunidades reais no campo e contribuindo para um agro mais sustentável e inclusivo.

A missão que assumimos é dar continuidade a esse ciclo virtuoso, apoiando os servidores, ampliando a infraestrutura, fortalecendo parcerias com o setor privado e transformando ciência em desenvolvimento.

A APTA demonstra que investir em pesquisa não é custo, mas sim garantia de segurança alimentar e futuro sustentável para o agro paulista e brasileiro.

A cada tecnologia desenvolvida e a cada resultado validado reafirmamos que São Paulo permanece como referência nacional em inovação agropecuária e como uma potência agroambiental mundial, movida pela ciência, pelo trabalho e pelo compromisso da APTA com o desenvolvimento do nosso Estado.

Guilherme Piai Filizzola
Secretário de Agricultura e Abastecimento
do Estado de São Paulo

Apresentação

Saiba como os impactos econômicos, sociais e ambientais das pesquisas da APTA chegam ao seu dia a dia

A Diretoria de Pesquisa dos Agronegócios (APTA), da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, apresenta seu Balanço Social com o objetivo de evidenciar os impactos positivos de suas ações na sociedade paulista e brasileira — realizadas por suas sete instituições de pesquisa agropecuária pública do Estado de São Paulo — nos anos de 2022, 2023 e 2024. Em um cenário de desafios globais crescentes — como mudanças climáticas, pressão sobre os recursos naturais e insegurança alimentar — a atuação desses sete Institutos se consolida como estratégica para o desenvolvimento de soluções inovadoras, sustentáveis e inclusivas do campo às cidades.

A APTA faz a gestão da ciência agropecuária paulista desenvolvida por: Instituto Agrônomo (IAC-APTA), Instituto Biológico (IB-APTA), Instituto de Economia Agrícola (IEA-APTA), Instituto de Pesca (IP-APTA), Instituto de Tecnologia de Alimentos (Ital-APTA), Instituto de Zootecnia (IZ-APTA) e a APTA Regional, que é uma Instituição de Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo (ICTESP). Nestas instituições são gerados pacotes tecnológicos que permeiam todos os elos das cadeias de produção do agro paulista e brasileiro.



Com esse complexo científico-tecnológico, a APTA colabora para a produção de alimentos que chegam à mesa com qualidade, produtividade, segurança e sustentabilidade, além de matérias-primas para diversos segmentos industriais. Para além de números, este Balanço Social é o reflexo de uma rede de competências multidisciplinares de pesquisadores e servidores de apoio que interagem junto a produtores, associações, cooperativas e empresas das diversas áreas do agronegócio — esses parceiros que acreditam na ciência como ferramenta de transformação. Este Balanço é também um convite à sociedade para conhecer a ciência pública. Esse conhecimento pode estimular o apoio ao investimento na ciência e incentivar ações e propostas que valorizam a pesquisa e a inovação, que dão suporte à agropecuária paulista — referência em desempenho com gestão ambiental.

As tecnologias geradas e transferidas para este setor — que responde por um terço do Produto Interno Bruto (PIB) nacional, proporcionam a base tecnológica para viabilizar a segurança alimentar, que depende de oferta sustentada, diretamente ligada à renda dos produtores rurais.

Quem somos

A Diretoria de Pesquisa dos Agronegócios (APTA) coordena os **sete institutos de pesquisa** agropecuária da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo.

Missão: coordenar e gerenciar as atividades de ciência, tecnologia e inovação voltadas para o agronegócio.



Secretaria de
Agricultura e Abastecimento



SÃO PAULO
GOVERNO DO ESTADO
SÃO PAULO SÃO TODOS



Instituto Agrônomo (IAC-APTA)
Instituto Biológico (IB-APTA)
Instituto de Economia Agrícola (IEA-APTA)
Instituto de Pesca (IP-APTA)
Instituto de Tecnologia de Alimentos (Ital-APTA)
Instituto de Zootecnia (IZ-APTA)
APTA Regional

**Cada real aplicado
na APTA gerou**

R\$ 19,50

**para a sociedade no
triênio 2022-2024.**

**Retorno social aumentou
cerca de**

20%

em relação ao período anterior.

49
**tecnologias
analisadas**

**Resultado
indica o impacto
econômico de**

R\$ 22,47 bi

no triênio 2022-2024.

Unidades de pesquisa da APTA no Estado de São Paulo



Ital

Região de Campinas
• Campinas

APTA Regional

Região de Araçatuba
• Andradina

Região de Bauru
• Bauru
• Brotas

Região de Campinas
• Campinas
• Monte Alegre do Sul

Região de Marília
• Assis
• Gália
• Marília

Região de Piracicaba
• Piracicaba
• Tietê

Região de Registro
• Pariqueira-açú

Região de Presidente Prudente
• Adamantina
• Presidente Prudente

Região de Ribeirão Preto
• Colina

Vale do Paraíba e Litoral Norte
• Pindamonhangaba
• Ubatuba

Região de São José do Rio Preto
• Pindorama

Região de Sorocaba
• São Roque
• Itapetininga



IZ

Região de Campinas
• Nova Odessa

Região de Piracicaba
• Piracicaba

Região de Registro
• Registro

Região de Ribeirão Preto
• Ribeirão Preto
• Sertãozinho

Região de São José do Rio Preto
• São José do Rio Preto



IEA

Região Grande São Paulo
• São Paulo



IB

Região de Araçatuba
• Araçatuba

Região de Araraquara
• Descalvado

Região de Campinas
• Campinas

Região Grande São Paulo
• São Paulo

Região de Marília
• Bastos

Região de Ribeirão Preto
• Ribeirão Preto

Região do Vale do Paraíba e Litoral Norte
• Pindamonhangaba

Região de São José do Rio Preto
• Votuporanga

Região de Sorocaba
• Sorocaba



IP

Região Grande São Paulo
• São Paulo

Baixada Santista
• Santos

Região do Vale do Paraíba e Litoral Norte
• Campos do Jordão
• Ubatuba

Região de Registro (Litoral Sul)
• Cananeia

Região de Piracicaba
• Pirassununga

Região de São José do Rio Preto
• São José do Rio Preto
• Votuporanga



IAC

Região de Bauru
• Jaú

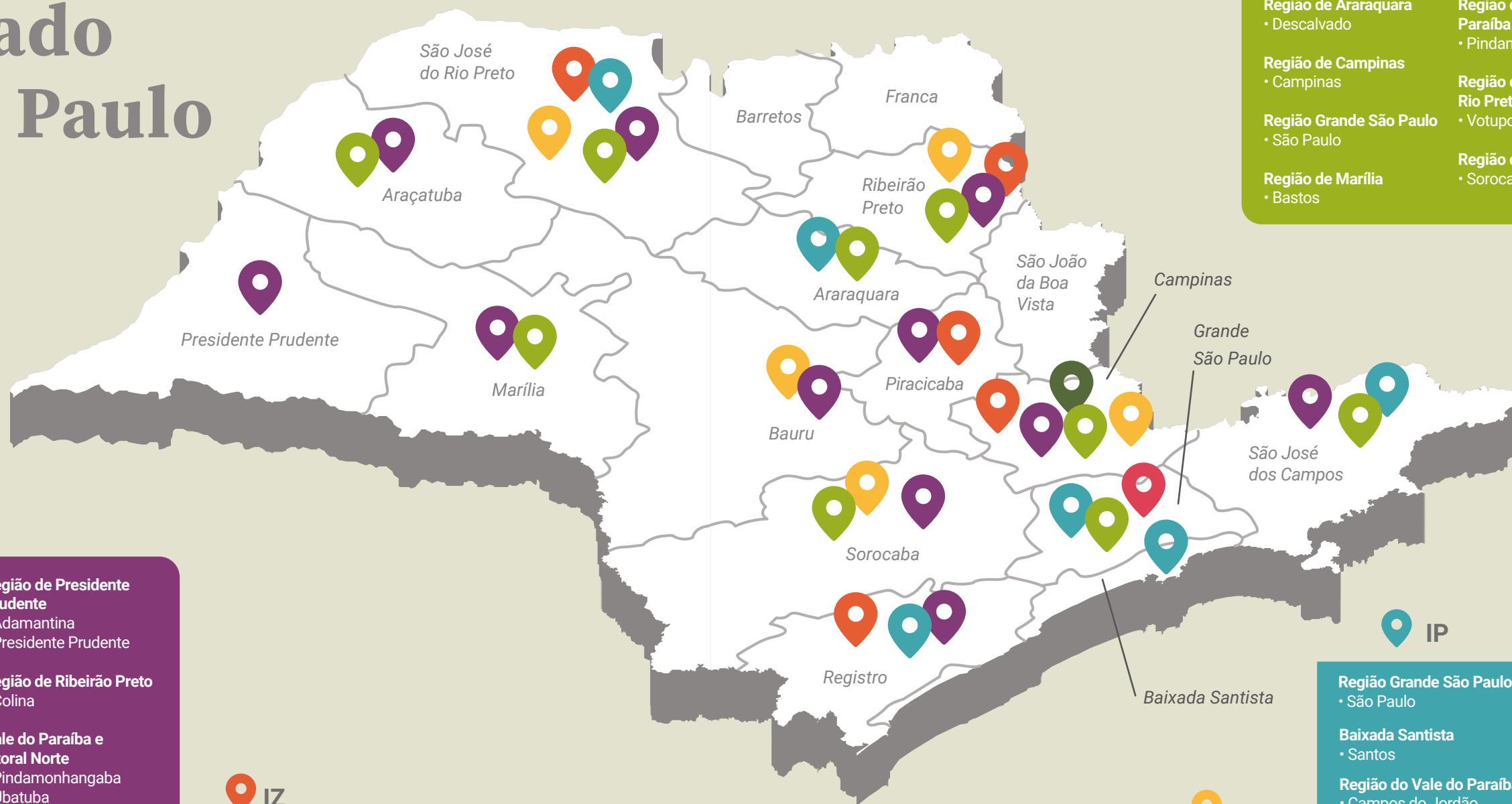
Região de Campinas
• Campinas
• Cordeirópolis

Região de Jundiá
• Jundiá

Região de Ribeirão Preto
• Ribeirão Preto
• Mococa

Região de São José do Rio Preto
• Votuporanga

Região de Sorocaba
• Capão Bonito
• Itararé
• Tatuí



APTA em números

TECNOLOGIAS, PRODUTOS E SERVIÇOS



17,4 milhões de doses de imunobiológicos
2022 - 5 milhões
2023 - 7,7 milhões
2024 - 4,6 milhões

1,4 milhão Laudos/análises laboratoriais realizadas
2022 - 425 mil
2023 - 446 mil
2024 - 502 mil

- +1.000 diagnósticos disponíveis.
- +300 procedimentos credenciados no MAPA
- +700 procedimentos com acreditação ISO

240,9 mil embriões disponibilizados
2022 - 50 mil
2023 - 42 mil
2024 - 149 mil

642 toneladas de sementes básicas disponibilizadas

Amendoim, Arroz, Aveia, Café, Crotalária, Feijão, Feijão-arroz, Feijão-mungo, Mamona, Maracujá, Milho, Milho-pipoca, Soja, Sorgo forrageiro, Sorgo-vassoura, Trigo e Triticale

2022-2024 Formação e capacitação *strictu-sensu*

No período foram titulados: **188** mestres | **145** doutores | **45** pós-doutorados

A APTA conduz cinco programas de Pós-Graduação

- Agricultura Tropical e Subtropical
- Sanidade, Segurança Alimentar e Ambiental no Agronegócio
- Produção Animal Sustentável
- Aquicultura e Pesca
- Ciência e Tecnologia de Alimentos

Todos reconhecidos pelo Ministério da Educação (MEC) e avaliados pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

BOLSAS

410 PIBIC/CNPq de iniciação científica

520 estagiários

65 PIBITI/CNPq de iniciação em desenvolvimento tecnológico e inovação

TREINAMENTOS

37,4 mil pessoas treinadas em cursos e eventos promovidos

12,6 mil pessoas treinadas pelo Aplique Bem

365 pessoas treinadas pelo Programa de Sanidade em Agricultura Familiar (Prosaf)

165 pessoas treinadas para Controle Microbiano de Insetos (COMINT/IB)

288 técnicos habilitados para emissão do Certificado Fitossanitário de Origem (CFO)

COMUNICAÇÃO

172,4 mil atendimentos

10 mil inserções na mídia

8,1 mil visitas técnicas

7,1 mil acessos aos sites institucionais

200 mil visitas ao Planeta Inseto

52,4 mil visitas ao Museu de Pesca

93 prêmios recebidos pelas unidades e colaboradores

GESTÃO - 2024

435 pesquisadores científicos

718 servidores

243 contratados

Agenda 2030



APTA e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU

A Diretoria de Pesquisa dos Agronegócios (APTA) desempenha papel estratégico na viabilização de um agronegócio mais inovador, produtivo, sustentável e inclusivo. Suas ações estão fortemente alinhadas com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU), que visam erradicar a pobreza, proteger o ambiente e garantir prosperidade para todos até 2030.

A análise das tecnologias e projetos destacados no Balanço Social da APTA identifica os impactos gerados pela atuação das suas sete unidades nos seguintes fatores: aumento de produtividade, redução de custos de produção, abertura de novas oportunidades, geração e aumento de renda, inclusão social e sustentabilidade ambiental.

Ao alinhar suas iniciativas aos ODS, a APTA se direciona ativamente para o esforço global de enfrentamento dos maiores desafios: fome, pobreza, desigualdade, degradação ambiental e mudanças climáticas. Orientar a programação científica para alguns ODS reforça o compromisso com o bem-estar coletivo e potencializa o aproveitamento das competências da ciência agropecuária paulista com as gerações futuras.

Ao integrar ciência, tecnologia e compromisso social, a APTA reforça seu papel como agente transformador do agronegócio. Este complexo científico-tecnológico segue contribuindo para a construção de uma realidade mais viável para a sociedade, por meio da ciência aplicada com vistas ao desenvolvimento social, econômico e ambiental do Brasil.

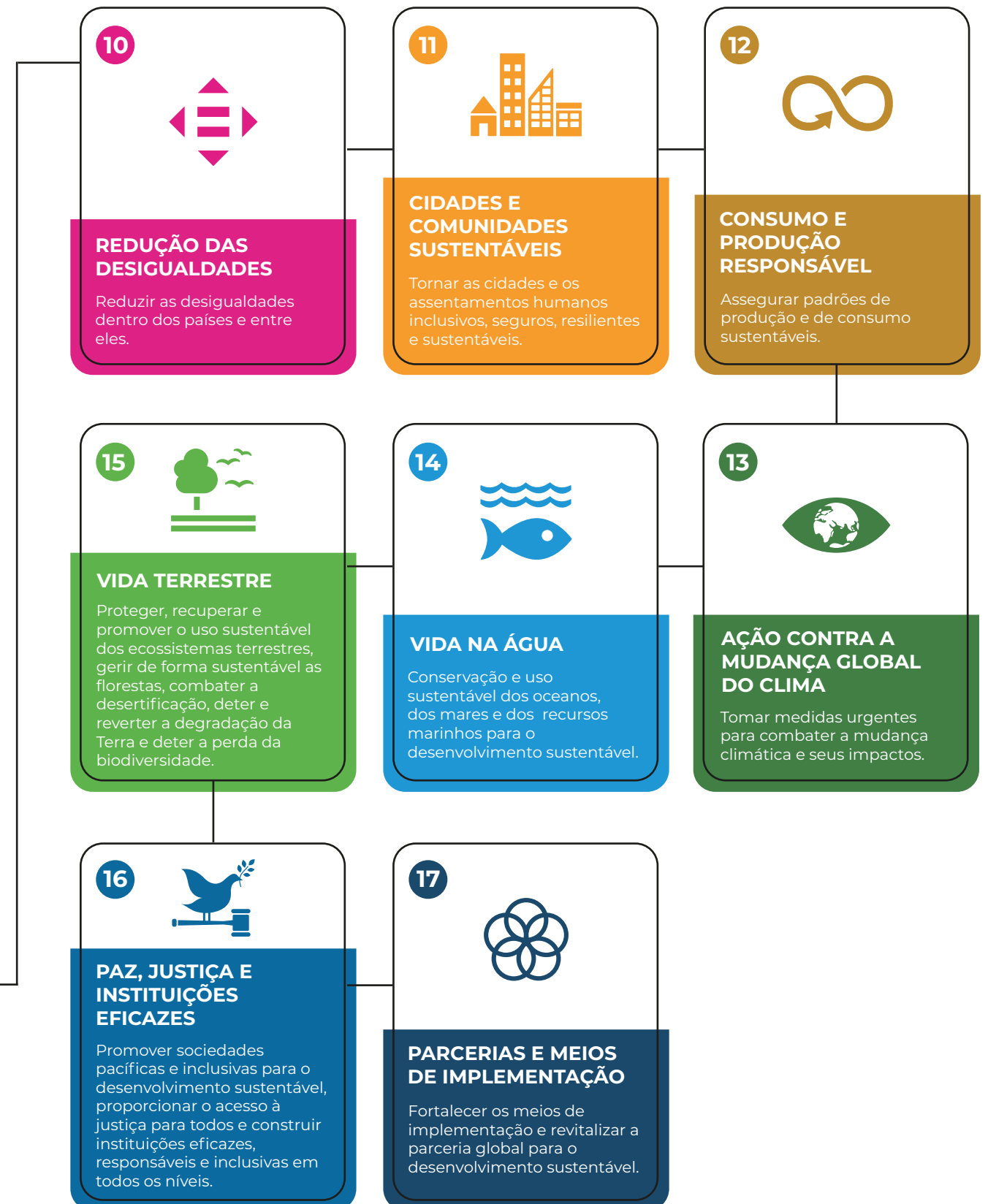
É incontestável a clara sinergia entre as práticas científicas das sete unidades da APTA e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Ao longo desta publicação é possível conhecer as contribuições de pesquisas fortemente associadas à segurança alimentar, sustentabilidade, parcerias, inovação, mudanças climáticas, vida na água e na terra.



Programação científica da APTA reúne pesquisas com cerca de 90 espécies agrícolas, bovinos, suínos, aves, peixes, alimentos enriquecidos e todo o pacote tecnológico necessário ao manejo desses produtos. Passa pelo processamento alimentício, incluindo embalagens, métodos de conservação e/ou industrialização e a economia agrícola, que permeia essas etapas das cadeias de produção.

Imagem ilustrativa da Organização das Nações Unidas

Conheça cada um dos 17 ODS da ONU



Entre os principais ODS relacionados às atividades da APTA, destacam-se:



ODS 1 – Erradicação da Pobreza ODS 10 – Redução das Desigualdades



Ao desenvolver e transferir tecnologias que atendem às necessidades de pequenos produtores, a APTA contribui com a geração de renda, a inclusão desses grupos e com a sua permanência no campo.

ODS 2 – Fome Zero e Agricultura Sustentável

Por meio de pesquisas que promovem a produtividade agrícola, a segurança alimentar e o uso racional dos recursos naturais, a APTA contribui para o acesso a alimentos com preservação ambiental. Os pacotes tecnológicos desenvolvidos pela Instituição fortalecem a diversidade agropecuária e apoiam produtores de todos os portes.



ODS 8 – Trabalho Decente e Crescimento Econômico

A APTA fomenta o desenvolvimento rural por meio da capacitação de produtores, geração de empregos e estímulo à inovação no campo, fortalecendo a economia local e regional. A transferência de tecnologias impulsiona a agricultura familiar e cria oportunidades de emprego qualificado e aumento da renda no campo.

ODS 9 – Indústria, Inovação e Infraestrutura

A APTA contribui para o ODS 9 por meio da Rede NIT-APTA e de laboratórios credenciados e acreditados, fortalecendo a pesquisa aplicada. Sua infraestrutura moderna e suas capacitadas equipes permitem monitorar produções e desenvolver soluções para os desafios da agropecuária paulista.



ODS 12 – Consumo e Produção Responsáveis

Tecnologias geradas pela APTA viabilizam o aproveitamento de resíduos agroindustriais, a rastreabilidade de alimentos e o uso responsável de insumos. Ações envolvem a agricultura de baixo carbono, manejo sustentável, recuperação de áreas degradadas, uso racional de insumos e recursos naturais.



ODS 13 – Ação Contra a Mudança Global do Clima

Com pesquisas em bioenergia, sequestro de carbono e sistemas agroflorestais, a APTA atua na mitigação dos impactos das mudanças climáticas e na adaptação dos sistemas produtivos.



ODS 14 – Vida na Água

Estudos da APTA geram dados e análises para subsidiar a formulação de normas e regulamentos voltados à pesca responsável e à proteção dos ecossistemas aquáticos, criando soluções para o monitoramento desses ambientes e a aquicultura sustentável.



ODS 15 – Vida Terrestre

A programação científica da APTA é permeada pela conservação dos ecossistemas terrestres e as pesquisas são orientadas pela proteção da biodiversidade. Agricultura regenerativa, controle biológico de pragas e sistemas agroflorestais estão entre as ações que reduzem a degradação do solo.



ODS 17 – Parcerias e Meios de Implementação:

A APTA, com apoio legal do Governo Paulista e de fundações, amplia parcerias multissetoriais que contribuem para identificar novas demandas, impulsionam a inovação, aceleram a transferência de tecnologia e viabilizam projetos com impacto em políticas públicas.

Segurança alimentar e sustentabilidade

A segurança alimentar, que integra o eixo central da programação científica e tecnológica da Diretoria de Pesquisa dos Agronegócios (APTA), está presente desde o preparo para a produção de alimentos saudáveis e acessíveis até a promoção de sistemas produtivos sustentáveis e adaptados às realidades regionais paulistas. Todo esse cenário é alinhado pela viabilidade econômica, produtividade, qualidade de serviços e produtos, pesquisa e produção de bioinsumos para a agricultura tropical, rastreabilidade, gestão ambiental, produtos e processos inovadores.

A sustentabilidade orienta cada projeto, cada experimento e cada parceria nas sete unidades da APTA, que atua como ponte entre o conhecimento técnico-científico e os destinatários desses recursos tecnológicos. O conceito de atividade sustentável compreende três vertentes: social, ambiental e econômica, e é essencial que haja equilíbrio nesse tripé. A meta é contribuir para a construção de um agronegócio mais produtivo, equilibrado e comprometido com o amanhã.

A agropecuária brasileira é sustentável graças às tecnologias tropicais geradas por diversas instituições de pesquisa – centenas delas desenvolvidas ineditamente pelas unidades da APTA.

A APTA oferece serviços técnicos especializados com laboratórios certificados e acreditados que garantem análises confiáveis, desenvolvimento de tecnologias inovadoras e transferência de pacotes tecnológicos.

Confira alguns dos resultados de pesquisas do Instituto Agrônomo (IAC-APTA), Instituto Biológico (IB-APTA), Instituto de Economia Agrícola (IEA-APTA), Instituto de Pesca (IP-APTA), Instituto de Tecnologia de Alimentos (Ital-APTA), Instituto de Zootecnia (IZ-APTA) e APTA Regional – esta reúne 18 Unidades Regionais de Pesquisa e Desenvolvimento no Estado de São Paulo.

Melhoramento genético feito pelo IZ aumenta rentabilidade em menor tempo de vida do animal

O Instituto de Zootecnia (IZ-APTA) adota a metodologia mais moderna que existe em avaliação genética em seu Programa de Melhoramento Genético da Raça Nelore e Caracu. É a chamada single-step genomic best linear unbiased prediction ou ssGBLUP. Este método possibilita o uso de todas as informações disponíveis acerca do animal e da população avaliada, como fenótipo próprio e de seus parentes, genótipo, herdabilidade e correlações com outras características.

“A estimativa é que, durante a vida reprodutiva, esses touros produzam 29.328 bezerros machos desmamados. Os filhos desses animais vão ganhar 32,4 quilos, quando abatidos aos 2 anos de idade, o que significa aumento de 522.625 quilos de carcaça e um impacto econômico de R\$ 10.452.499,00 em oito anos com o uso dos reprodutores IZ vendidos nesse triênio”, comenta a pesquisadora do IZ, Maria Eugênia Zerlotti Mercadante.

Os reprodutores Nelore também foram selecionados para eficiência alimentar, transmitindo genética para economia de alimentos para machos que serão abatidos e fêmeas, que permanecerão no rebanho como matrizes.

“De 2022 e 2024, as progênes dos touros comercializados proporcionaram uma economia estimada de 319 toneladas de alimentos nos machos e 300 toneladas nas matrizes, resultando em uma economia de R\$ 1.489.754,00, além de contribuir para a redução do impacto ambiental”, relata a pesquisadora do IZ.

Nesse triênio, foram comercializados 143 reprodutores da raça Nelore e 45 da raça Caracu, totalizando 188 animais.

O Programa de Melhoramento Genético da Raça Nelore e Caracu do IZ, implementado em 1980, impulsiona a produção de bovinos de corte no Brasil e em outros países da América Latina. Com um processo de seleção constante, envolvendo características de crescimento, reprodução, eficiência alimentar, características de carcaça e emissão de gases, o Instituto de Zootecnia disponibiliza ao setor genética de alta qualidade por meio de leilões periódicos de touros e matrizes, além da venda de sêmen e embriões.



Reprodutores Nelore selecionados para eficiência alimentar, transmitindo genética que garante economia de alimentos.

Bovinos Caracu: entender o carrapato-do-boi para ter rebanhos sustentáveis

Estudo do Instituto de Zootecnia (IZ-APTA) para avaliação da resistência ao carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* em bovinos Caracu é feito com base na análise de proteínas. O uso de biomarcadores para selecionar animais resistentes a esse carrapato impacta principalmente na manutenção de rebanhos sustentáveis, com o incremento na segurança alimentar, na diminuição de resíduos químicos no ambiente e no bem-estar animal.

O IZ faz esse estudo do carrapato-do-boi a fim de identificar proteínas diferencialmente reguladas e como essas contribuem para melhorar o conhecimento dos mecanismos por trás da resposta à resistência ao carrapato.

“As proteínas encontradas nesse estudo são potenciais biomarcadores envolvidos na resposta à resistência aos carrapatos em bovinos de corte adaptados à região tropical”, afirma a pesquisadora, Claudia Cristina Paro de Paz.



IZ desenvolve metodologias inovadoras para identificar irregularidades em leite

A detecção de fraudes em leite e derivados é essencial para garantir a segurança alimentar da população e preservar a confiança nas cadeias produtivas leiteiras. Atento a essa demanda estratégica, o Instituto de Zootecnia (IZ-APTA) desenvolveu metodologias inovadoras que permitem identificar irregularidades com precisão e confiabilidade.

Por meio de técnicas avançadas de biologia molecular, a tecnologia desenvolvida permite identificar com precisão a presença e quantificar o teor de leite A1 em amostras de leite A2 e seus derivados. Este trabalho viabiliza a certificação confiável do leite A2.

“Em alguns indivíduos, a digestão da beta-caseína A1 é considerada fator de risco, podendo desencadear a inflamação das mucosas gástrica e intestinal, causando sintomas como inchaço, gases, dor abdominal e diarreia. Este peptídeo não é formado com a digestão do leite A2”, explica o pesquisador do IZ, Anibal Vercesi.

A presença do carrapato *R. (B.) microplus* e os prejuízos de milhões de dólares, por ano, é um dos importantes desafios da pecuária de corte e de leite



Como detectar e quantificar leite bovino em leite e produtos lácteos de cabras, ovelhas e búfalas

Nessa mesma linha de segurança alimentar, o IZ desenvolveu tecnologia para detecção e quantificação de leite bovino em leite e produtos lácteos de cabras, ovelhas e búfalas. A técnica permite comprovar que o produto é 100% destas fêmeas, possibilitando certificações e garantindo qualidade e pureza dos produtos.

É possível analisar, por exemplo, muçarela sólida e bola, queijo burrata, coalhada, creme de ricota, doce de leite, queijo minas frescal, manteiga, queijo cottage, requeijão e ricota fresca.

O interesse do setor por esse recurso é crescente por qualificar os laticínios associados a utilizarem o selo de pureza – 100% Búfalo – fornecido pela Associação Brasileira de Criadores de Búfalos (ABCB). A certificação garante maior segurança alimentar, agregação de valor e rastreabilidade do produto, favorecendo toda a cadeia produtiva.

“ Todos os derivados de leite de búfala que contêm o Selo de Pureza 100% Búfala são analisados e monitorados no laboratório do IZ, garantindo segurança ao consumidor. Nós, bufaleiros não só do Estado de São Paulo como de todo Brasil, só temos a agradecer ao IZ, que tanto nos ajuda na evolução dessa espécie maravilhosa. A parceria da ABCB com o Laboratório do IZ é de grande importância para toda a cadeia produtiva do búfalo e para a segurança alimentar do consumidor, visto que o leite de búfala é 100% A2A2. ”

Caio Vinícius Di Helena Rossato, então presidente da Associação Brasileira dos Criadores de Búfalos (ABCB).

Parceria entre Ital e Fraunhofer IVV viabiliza ingrediente alimentício proteico a partir de coprodutos do óleo de girassol

O aproveitamento integral de matrizes oleaginosas agrega sustentabilidade e valor à cadeia de produção agroindustrial. Estudos conduzidos no Brasil e na Alemanha por pesquisadores do Instituto de Tecnologia de Alimentos (Ital-APTA) e do Instituto Fraunhofer para Engenharia de Processos e Embalagem (Fraunhofer IVV) tornam coprodutos resultantes da fabricação de óleo de girassol em promissora fonte de ingrediente com alto valor proteico e funcional para alimentos.

A significativa acumulação desses resíduos, com potencial para causar impactos ambientais, impulsionou a criação dos projetos SunPro e SmartProSun, que adotou uma abordagem de alto impacto conciliando a inovação tecnológica

com a responsabilidade ambiental e social, promovendo uma cadeia de valor mais sustentável e a produção de alimentos diferenciados e de alto valor nutritivo.

Os novos ingredientes obtidos foram alinhados para atender às necessidades de produtos com alto teor de proteína, como alternativas de carne, nutrição esportiva, bebidas, emulsões e substitutos de gordura, ampliando a oferta de alimentos nutritivos e à base de plantas.

Os resultados estão disponíveis para serem transferidos a novos locais de produção na Europa e no Brasil, com a possibilidade de gerar novos empregos no crescente e promissor mercado de proteínas vegetais.



Extração de óleo de girassol durante projeto SunPr: pesquisadora do Ital, Roseli Ferrari, e consultor científico do Fraunhofer IVV, Alexandre Martins Moreira.



Farinha proteica e sua aplicação em produtos alimentícios expostos em evento do SunPro, no Ital.

Laboratórios certificados do IB ajudam a impedir a entrada de novas doenças de plantas e animais

A entrada de vegetais no Brasil destinados à comercialização para consumo direto, industrialização ou plantio requer a comprovação que o produto está livre de pragas e doenças inexistentes no país. Esse atestado é feito por laboratório credenciado, indispensável para autorizar a importação. No caso de produtos brasileiros destinados à exportação, também são necessárias análises laboratoriais específicas, de acordo com o país importador.

Essa é uma medida de segurança aplicada a tudo o que é plantado no Brasil para evitar que uma praga ou doença inexistente no país entre com um produto e espalhe para diferentes culturas, causando impacto econômico e insegurança alimentar.

Para atender a essa exigência de análises que asseguram o trâmite internacional de vegetais e animais, o Instituto Biológico (IB-APTA) possui laboratórios certificados e credenciados junto ao Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA). Essas estruturas contam com implantação prévia da norma internacional ISO/IEC 17025 e da subsequente acreditação junto à Coordenação Geral de Acreditação (Cgcre) do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro). O atendimento a esse escopo garante a precisão dos resultados e traz confiabilidade aos diagnósticos executados.

“Acreditação e credenciamento garantem o atendimento a normas internacionais de padrão de qualidade na realização das análises e competência técnica em produtos destinados à importação e exportação”, explica a pesquisadora do IB, Eliana Rivas.

Análises viabilizam exportação de animais vivos e material genético

A exportação de bovinos vivos e de sêmen desses animais exige que esses materiais sejam analisados dentro de protocolos específicos de fiscalização de fronteiras. Frente a essa necessidade da agropecuária nacional, em 2024 o Instituto Biológico fez cerca de 15 mil análises de exame sorológico de febre aftosa e outras três mil para viabilizar a exportação de sêmen bovino, englobando bactérias, protozoários e vírus.

“O IB é referência na discussão dos protocolos sanitários para exportação de animais vivos e de material genético, previamente aos Acordos Sanitários estabelecidos ou antes do envio das amostras para diagnóstico”, comenta a pesquisadora do IB, Líria Okuda.

O Instituto segue equipando seus laboratórios para aumentar o número de análises acreditadas e credenciadas a fim de incluir novas técnicas e outras classes de microrganismos causadores de doenças, que não ocorrem no Brasil. Assim, as análises alcançarão outras matrizes vegetais e animais, ampliando o escopo de atuação junto ao Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) e suas ações de fiscalização de fronteiras secas e úmidas.



Instituto Biológico tem laboratórios certificados e credenciados junto ao MAPA, garantindo resultados precisos e diagnósticos confiáveis.

“ A indexação de material para o estabelecimento *in vitro* é essencial para garantir a sanidade e a qualidade das culturas. Essa prática envolve a verificação e a eliminação de patógenos, como vírus, bactérias e fungos, que podem comprometer o sucesso do cultivo. As análises oferecidas pelo Instituto Biológico têm se mostrado com ótima qualidade e precisão. Equipe extremamente competente e sempre disponível para esclarecer dúvidas e oferecer suporte. Os resultados são entregues dentro do prazo acordado, o que tem sido bastante positivo para nossos projetos. ”

Raphael Zucherato e Joni Van Den Broek, responsáveis pelo laboratório de cultura de tecidos vegetais na Empresa Terra Viva



IZ desenvolve novas cultivares de gramíneas e leguminosas forrageiras

A pecuária brasileira depende fortemente de pastagens — a base alimentar do rebanho nacional — especialmente na produção de carne bovina. Investir em forrageiras eficientes significa mais carne e mais leite por hectare. É nesse cenário que as tecnologias do Instituto de Zootecnia (IZ-APTA) se tornam estratégicas.

Em 2026, o IZ irá lançar uma nova cultivar de gramínea e três novas cultivares de leguminosas, que são mais adaptadas às mudanças do clima - aumento da temperatura, variações nos padrões de precipitação e eventos climáticos extremos. Essas ameaças podem comprometer a produção de alimentos. A seleção de materiais genéticos adaptados a essa realidade reduz a necessidade de insumos para manutenção do padrão de produtividade dos sistemas. O objetivo é atender às demandas de empresas e produtores rurais.

Esses novos materiais trarão maior segurança genética e oportunidade de escolha de plantas forrageiras para uso nos diversos formatos de sistemas de produção

agropecuária sustentável. Também poderão melhorar a qualidade das pastagens degradadas do país. A recuperação dessas áreas incrementa em torno de 50% a capacidade de suporte dos pastos que, quando bem manejados, podem ser uma estratégia de intensificação sustentável.

Atualmente, cerca de 100 milhões de hectares estão em algum estágio de degradação, impactando o ambiente e a rentabilidade. Esse trabalho tem parceria com a iniciativa privada, por meio da Associação Nacional dos Produtores de Sementes de Gramíneas e Leguminosas Forrageiras (ANPROSEM).

O Brasil ocupa a segunda posição mundial em número de bovinos. Em 2023, o abate desses animais seguiu crescendo e alcançou 34,06 milhões de cabeças, com aumento de 13,7% em relação a 2022. Esse volume movimentou R\$ 2,7 bilhões. Apesar dessa grandeza, ainda é possível atingir índices produtivos muito mais elevados. Daí a relevância da geração, transferência e adoção de novas tecnologias.



Banco de Germoplasma do IZ: diversidade de forrageiras e patrimônio genético são fundamentais para adaptação dos sistemas agropecuários.

“ Desde 2023, temos parceria com o Instituto de Zootecnia, referência nacional e internacional em produção animal e pastagens, para desenvolver pesquisa de gramíneas e leguminosas forrageiras para o mercado da agropecuária nacional, de forma a promover por meio de novos cultivares o mercado de sementes forrageiras no Estado de São Paulo e no Brasil. ”

Sandra Ferreira, secretária executiva da Associação Nacional dos Produtores de Sementes de Gramíneas e Leguminosas Forrageiras (ANPROSEM).

IB inova no controle sustentável de parasitas que afetam a saúde animal e a pública

O Instituto Biológico (IB-APTA) vem se destacando pelo desenvolvimento de soluções inovadoras e sustentáveis no combate a parasitas que comprometem a saúde dos animais de produção e causam importantes prejuízos econômicos. Referência nacional em pesquisa, o IB também atua no monitoramento de vetores que representam riscos à saúde pública, contribuindo diretamente para a segurança sanitária e o bem-estar da população.

Entre os trabalhos recentes, pesquisadores avaliaram o uso do fungo *Purpureocillium lilacinum* (IBCB 130), aplicado isoladamente e em combinação com *Metarhizium anisopliae* (IBCB 425), para o controle do carrapato *Amblyomma sculptum*, sob condições de campo. Com base nos resultados, foi elaborado um protocolo que recomenda a aplicação dos fungos entre os meses de outubro e março, quando há maior ocorrência das formas adultas do carrapato.

Outro estudo focou no carrapato-do-boi (*Rhipicephalus (Boophilus) microplus*), um dos maiores desafios da pecuária leiteira no Brasil por reduzir a produção e a qualidade do leite. A pesquisa comparou o controle químico tradicional com o controle biológico, utilizando o fungo *M. anisopliae* aplicado por drones. Além de combater o parasita de forma eficiente, equivalente ao método químico, o leite das vacas tratadas com o fungo não apresentou resíduos de pesticidas.

Os resultados reforçam o potencial do controle biológico como alternativa sustentável, segura e tecnologicamente viável, com benefícios tanto para os produtores quanto para o meio ambiente. As equipes do IB destacam que novas pesquisas seguirão sendo realizadas para aprimorar as formulações, avaliar os efeitos a longo prazo no solo e analisar os custos de implementação.

Controle biológico do carrapato-estrela em ambientes urbanos

Fora do ambiente agropecuário, o trabalho do IB se destaca também no controle biológico do carrapato-estrela (*Amblyomma sculptum*) em áreas urbanas.

Entre os trabalhos recentes, pesquisadores avaliaram o uso do fungo *Purpureocillium lilacinum* (IBCB 130), aplicado isoladamente e em combinação com *Metarhizium anisopliae* (IBCB 425), para o controle do carrapato *Amblyomma sculptum*, sob condições de campo. Com base nos resultados, foi elaborado um protocolo que recomenda a aplicação dos fungos entre os meses de outubro e março, quando há maior ocorrência das formas adultas do carrapato.

Na área urbana, o Instituto desenvolve parcerias de pesquisa com parques e áreas de lazer gramadas para combater o carrapato-estrela, transmissor da febre maculosa brasileira. Esta doença grave pode levar à morte se não tratada adequadamente.

Atualmente, o IB acompanha projetos de controle do carrapato em duas cidades paulistas: Tatuí, no Parque Ecológico Municipal Maria Tuca, e Caçapava,

no Parque Ecológico da Moçota. O método utilizado é o controle biológico por meio de fungos que inibem a multiplicação do carrapato.

"O fungo é aplicado nos períodos mais favoráveis para atingir as formas adultas do carrapato-estrela, de outubro a março/abril, que coincide com a época de chuvas. Nesse período, conseguimos alcançar o carrapato na fase em que ele tem maior contato com os fungos, tornando o controle mais eficaz", explica Márcia Mendes.

Além da aplicação dos fungos, os técnicos das prefeituras participantes recebem treinamento especializado. A capacitação aborda temas essenciais como identificação do carrapato-estrela, técnicas de controle e orientações fundamentais sobre a prevenção da febre maculosa brasileira.



Técnicos da Prefeitura recebendo treinamento sobre identificação de carrapatos e orientação sobre a febre maculosa brasileira

Controle de carrapatos com a aplicação de fungos *Metarhizium anisopliae* com drones - sistema evita o uso direto de carrapaticidas nos bovinos, evitando estresse aos animais.



“ O Parque Ecológico Municipal Maria Tuca recebe cerca de 1.000 visitantes por mês durante o verão e cerca de 450 pessoas em finais de semana, no inverno. Preocupados com o bem-estar dos visitantes e com o controle dos carrapatos das capivaras presentes na área, estabelecemos uma parceria com o Instituto Biológico. Essa colaboração, que já dura dois anos, incluiu o treinamento de funcionários públicos municipais no IAC, em Jundiaí, abordando aspectos de biologia, ecologia, controle de carrapatos e uso de armadilhas para a captura. Foram realizados o mapeamento e monitoramento do Parque, identificando os locais mais infestados. A poda da grama é feita seguindo as orientações do IB, que analisa amostras de 19 pontos para verificar a presença da bactéria *Rickettsia rickettsii*. Após as coletas, é feita a pulverização com o fungo *Metarhizium anisopliae*. ”

Vanessa Meira de Souza, Coordenadora das Hortas do Banco de Alimentos e Bom Menino. Prefeitura de Tatuí - Secretaria de Agricultura, Meio Ambiente e Bem-Estar Animal.

Produção de algas mais equilibrada e promissora para comunidades costeiras

O desenvolvimento sustentável da produção de algas no Litoral Norte de São Paulo encontra relevante apoio no Programa Algicultura SP, coordenado pelo Instituto de Pesca (IP-APTA). O objetivo é transformar o cultivo de macroalgas em uma atividade economicamente viável, ambientalmente responsável e socialmente inclusiva — promovendo inovação, geração de renda e conservação dos ecossistemas marinhos.

O programa contribui para fortalecer a cadeia produtiva da algicultura com foco na capacitação de produtores e na diversificação das aplicações das algas — que vão desde alimentos e bioinsumos até fármacos, biocombustíveis e bioplásticos, com a implantação de cultivos padronizados da macroalga *Kappaphycus alvarezii*, em conformidade com as diretrizes ambientais.

Ao abrir novas fronteiras para a economia regional com sustentabilidade, capacitar os produtores locais e estimular a diversidade de aplicações das algas, pretende-se impulsionar a agricultura familiar, promover as inclusões de comunidades tradicionais e de gênero e estabelecer políticas públicas para o setor.

A geração de emprego e renda contribui para a fixação dos produtores em suas comunidades. É uma aposta promissora na economia azul, que valoriza os recursos do mar com conhecimento e respeito ao ambiente.

“Outro aspecto vital do projeto é o papel do cultivo das macroalgas na biorremediação de águas costeiras, que contribui para a diminuição da eutrofização dos mares e da captura de CO₂, ajudando a combater os efeitos do aquecimento global”, explica a pesquisadora do IP, Valéria Cress Gelli.

“O Programa Algicultura vem sendo de grande importância com o Instituto de Pesca de Ubatuba, desde o início com o Dr. Ricardo e agora com a Valéria Cress, através de diversos cursos de aprendizagem, manuseio e também o fornecimento das mudas de algas devidamente certificadas.” Elder dos Santos Giraud, aqüicultor da praia da Enseada de Ubatuba-SP.

Realizadas em parcerias, as pesquisas promovem uma abordagem ordenada e responsável para o cultivo de macroalgas.



Produção de ração sustentável contribui para a segurança alimentar

O Projeto de desenvolvimento de ração sustentável para piscicultura, realizado pelo Instituto de Pesca (IP-APTA), representa um marco na nutrição e alimentação de peixes, especialmente na produção de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*).

O objetivo é melhorar a qualidade e a eficiência das rações e promover a sustentabilidade dessa cadeia produtiva da piscicultura, por meio da pesquisa e transferência de tecnologia.

Essa ação do Instituto de Pesca aprimora a formulação das rações e o atendimento às exigências nutricionais específicas da tilápia em consonância com as condições de processamento e a viabilidade econômica.

A implementação de rações de alta qualidade leva a melhorias significativas no desempenho e na sanidade dos peixes, elevando a eficiência nutricional e, conseqüentemente, a produtividade do setor. Peixes mais saudáveis significam alimentos mais seguros para a população.

“A ração sustentável ajuda a reduzir o impacto de resíduos na água e promove a saúde dos ecossistemas aquáticos. O aumento no rendimento de carcaça e na qualidade nutricional do pescado garante que os consumidores tenham acesso a produtos mais saudáveis e nutritivos, alinhando-se às crescentes demandas por alimentos de qualidade”, afirma o pesquisador do IP, Giovani Sampaio Gonçalves.



Máquina de produção de ração sustentável: alta qualidade traz melhorias significativas no desempenho e na sanidade dos peixes, eleva a eficiência nutricional e a produtividade do setor.

Gestão Sustentável de Petrechos de Pesca protege ecossistemas aquáticos

O Projeto Petrechos de Pesca realizado pelo Instituto de Pesca (IP-APTA) visa proteger os ecossistemas aquáticos e promover a sustentabilidade na atividade pesqueira.

A gestão adequada desses materiais evita que eles se tornem problema em ambientes aquáticos. “Cada pedaço de petrecho de pesca perdido no oceano aumenta o acúmulo do lixo no mar, gerando efeitos devastadores. É preciso ter destino correto e sustentável”, ressalta o coordenador do projeto, Sérgio Luiz dos Santos Tutui.



Projeto Petrechos de Pesca visa proteção de ambientes aquáticos e sustentabilidade do negócio pesqueiro.



Preço justo para a borracha natural: o papel do IEA

O Instituto de Economia Agrícola (IEA-APTA) desenvolveu metodologia inovadora e transparente para elaboração dos preços do setor de heveicultura no plano paulista e nacional. O chamado Índice de Preços de Importação da Borracha vem permitindo que se estabeleça uma política de preços pagos aos produtores mais justa e remuneradora. Esse Índice, criado em parceria com a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), se apoia em metodologia transparente e justa, que atende à cadeia produtiva de borracha do Brasil todo.

Antes da criação dessa tecnologia do IEA, a baixa rentabilidade da atividade levava a dificuldades financeiras de muitos heveicultores. Isso porque os preços pagos pelo látex eram definidos por associações de compradores do setor. Esse critério gerava insatisfação entre os produtores, especialmente em São Paulo, que responde por cerca de 60% da produção nacional, com cerca de 130 mil hectares de seringais.

O novo índice, que considera não apenas os preços internacionais, mas também os custos reais de importação, representa um instrumento confiável de negociação para os produtores. Isso evita concorrência desleal com países onde a produção é subsidiada ou feita em condições ambientais e trabalhistas precárias.

No Brasil, ao contrário, a produção de borracha segue a legislação vigente. Os sangradores são bem remunerados e com condições de trabalho adequadas. Em São Paulo, a heveicultura é o terceiro segmento que mais emprega mão de obra direta no agro — cerca de 30 mil postos nos seringais — ficando atrás apenas da cafeicultura e citricultura.

“O Índice do IEA surgiu como um instrumento de negociação de preço para o produtor vender sua borracha para as beneficiadoras. De caráter nacional, traz credibilidade, segurança e previsibilidade para que o produtor possa ser bem remunerado e cobrir seus custos de produção”, comenta Marli Dias Mascarenhas Oliveira, pesquisadora aposentada e bolsista do projeto do IEA.

O índice também contribui para a sustentabilidade econômica da atividade no longo prazo, já que a renda dessa cultura requer sete anos, sendo esse período inicial apenas de investimento. A borracha natural é matéria-prima essencial para setores estratégicos como a indústria automotiva, médica, agrícola e aeronáutica.

Índice de Preços de Importação da Borracha garante maior transparência, justiça e previsibilidade na remuneração dos produtores.



EM SÃO PAULO, A HEVEICULTURA É O TERCEIRO SEGMENTO QUE MAIS EMPREGA MÃO DE OBRA DIRETA NO AGRO.

SÃO CERCA DE 30 MIL POSTOS NOS SERINGAIS, FICANDO ATRÁS APENAS DO CAFÉ E DA CITRICULTURA.



SÃO PAULO É O MAIOR PRODUTOR NACIONAL, COM CERCA DE 60% DO VOLUME DE LÁTEX PRODUZIDO NO PAÍS.

ÁREA DE SERINGAL COM CERCA DE 130 MIL HECTARES ATENDE APENAS 40% DAS NECESSIDADES DE LÁTEX DO BRASIL.



A extração de látex - líquido leitoso extraído por cortes precisos na casca das seringueiras - dá origem à borracha natural, matéria-prima para inúmeros itens do dia a dia, como pneus, brinquedos, próteses, preservativos e tampas de medicamentos.

Como a Calculadora do Valor Venal da Terra Rural do IEA impacta a valorização da produção rural e da arrecadação

A Calculadora do Valor Venal da Terra Rural, criada pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA-APTA), facilita o acesso a preços confiáveis de terras agrícolas no Estado de São Paulo. Essa ferramenta é usada como referência oficial para calcular o ITCMD “Imposto de Transmissão de causa mortis e doação” em casos de herança ou doação para imóveis rurais. A base municipal de informações desenvolvida pelo Instituto acerca dos valores das terras agrícolas também auxilia a cobrança do ITR (Imposto Territorial Rural), garantindo mais justiça e transparência na cobrança de tributos.

Os valores gerados pela calculadora são reconhecidos pela Secretaria da Fazenda e Planejamento e pela Receita Federal, o que reforça sua credibilidade. Para os municípios, o benefício é direto: ao firmarem convênio com a Receita Federal e utilizarem os dados do IEA, passam a receber 100% da arrecadação do ITR, enquanto os não conveniados recebem apenas 50%.

Isso acontece porque os dados e a tecnologia desenvolvidos pelo IEA ajudam as prefeituras a cumprirem uma exigência legal: verificação do valor médio das terras no município. Essa informação é essencial para garantir mais transparência e justiça na gestão tributária local. Assim, os prefeitos têm esse suporte do IEA para atender à legislação.

Para os agricultores, a calculadora é fundamental na sucessão de bens, por óbito ou doação. Os próprios inventariantes podem consultar os valores das propriedades, que servem como referência oficial para o cálculo do imposto e também para negociações de compra e venda de terras.

Essa iniciativa mostra como o trabalho técnico do IEA contribui para fortalecer a gestão pública, apoiar os produtores rurais e promover o desenvolvimento sustentável no campo. O sucesso dessa tecnologia leva o IEA a trabalhar para expandir sua utilidade, incluindo critérios de valoração ambiental — como áreas de preservação, nascentes e reservas legais. A calculadora elevaria a importância da compensação ambiental na valoração da terra.

Esse levantamento sobre os preços de terras agrícolas em São Paulo é feito pelo IEA, em parceria com a Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), desde 1969.

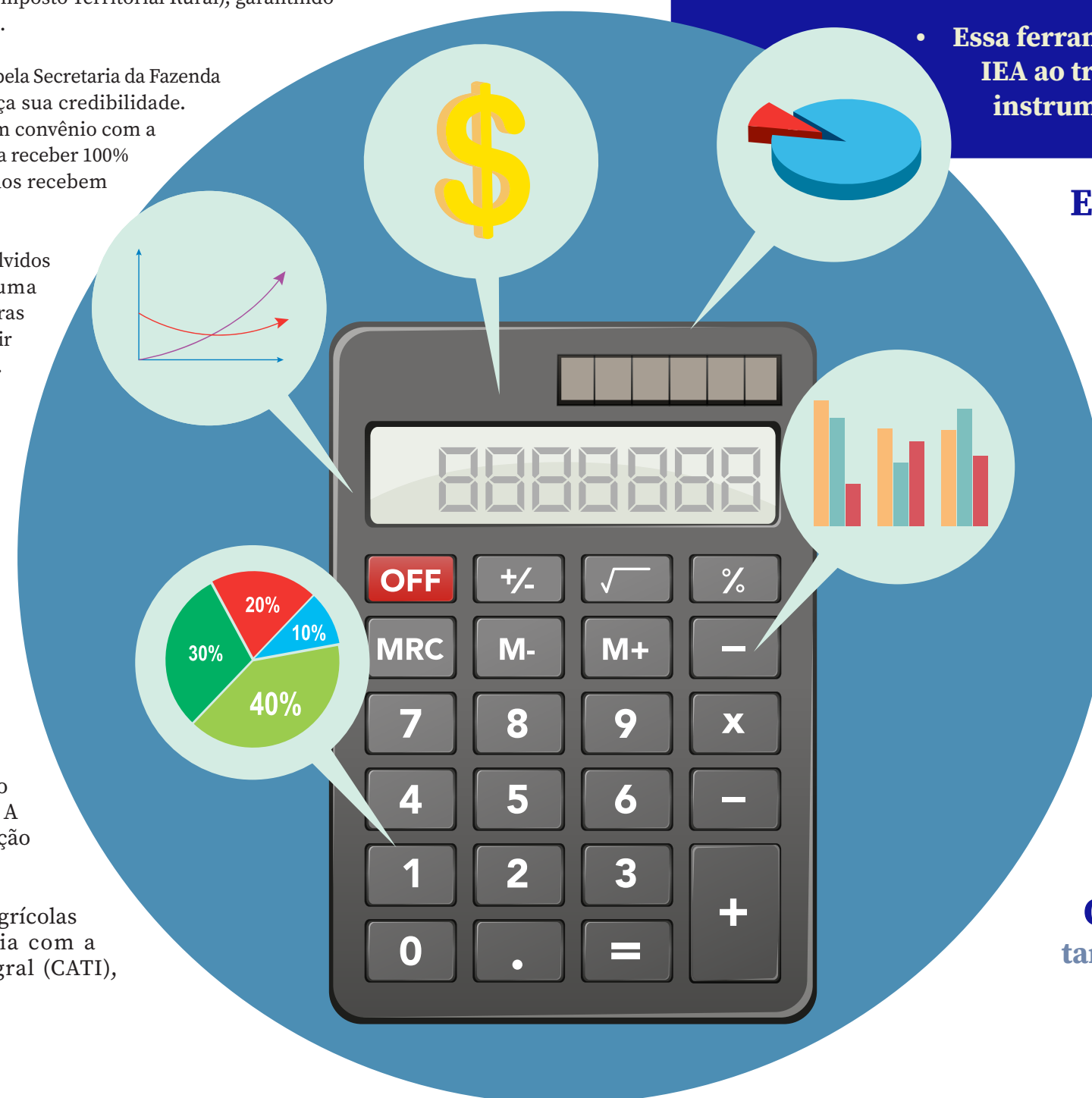
Como o IEA realiza esse trabalho

- O IEA coleta, sistematiza e divulga informações sobre preços de terras agrícolas, entre outros indicadores econômicos.
- A base de dados que alimenta a calculadora resulta de estudos e levantamentos conduzidos pelo Instituto com rigor metodológico, garantindo confiabilidade.
- Essa ferramenta fortalece a atuação do IEA ao transformar dados técnicos em instrumentos práticos para a sociedade.

Expertise do IEA proporciona transparência fiscal, justiça tributária e apoio à formulação de políticas públicas voltadas à gestão territorial e ao desenvolvimento rural sustentável.

A Calculadora do Valor Venal da Terra Rural - está diretamente alinhada com o trabalho do IEA, que produz e analisa dados econômicos agropecuários para subsidiar decisões estratégicas no setor rural e políticas públicas.

Onde consultar: site do IEA e também nas versões Android e IOS nas lojas virtuais.



Conheça todos os usos da Calculadora do Valor Venal da Terra Rural

Apoio à arrecadação de impostos:

- Utilizada como referência para o cálculo do ITCMD e do ITR.
- Reconhecida oficialmente pela Receita Federal e pela Secretaria da Fazenda.
- Reduz a judicialização referente à cobrança do ITCMD.

Base para estudos e decisões públicas:

- Subsidiaria pesquisas sobre o mercado de terras.
- Utilizada em processos de indenização e desapropriação por órgãos públicos e instituições financeiras.

Cobertura estadual ampliada:

- Nova metodologia permite a publicação de preços de terras com ou sem benfeitorias, desde 2017.
- Abrange os 645 municípios paulistas.

Utilidade para prefeituras:

- Apoia o cumprimento legal de informar o valor médio das terras no território.
- Municípios conveniados à Receita Federal passam a receber 100% da arrecadação do ITR, ao invés de apenas 50%.

Facilidade para produtores rurais:

- Auxilia em processos de sucessão de bens - herança ou doação.
- Inventariantes podem consultar os valores das propriedades como referência oficial.
- Serve como parâmetro para negociação de compra e venda de terras.



Tecnologias sustentáveis para o reaproveitamento de nutrientes na produção de alimentos

Focado no descarte de efluentes da piscicultura e no desenvolvimento de tecnologias que transformem resíduos potencialmente poluidores em biofertilizantes para a agricultura e a pecuária, o Programa IPAP — Integração Piscicultura-Agricultura-Pecuária — reúne pesquisadores de quatro unidades da APTA: Instituto Agrônomo, Instituto Biológico, Instituto de Pesca e Instituto de Zootecnia.

Este programa favorece a geração e a transferência de novas tecnologias de produção integrada por meio da capacitação de produtores rurais e urbanos, aumentando a eficiência e a sustentabilidade das práticas agrícolas.

“O IPAP promove a sustentabilidade ambiental ao minimizar os impactos dos efluentes da piscicultura e também impulsiona a produção de alimentos de forma integrada e eficiente, contribuindo para a segurança alimentar e o desenvolvimento socioeconômico da região”, diz o pesquisador do Instituto de Pesca, Marcello Villar Boock.

Maior eficiência e sustentabilidade: IPAP gera e transfere tecnologias de produção integrada por meio da capacitação de produtores rurais e urbanos.





Ital contribui para protocolo global de avaliação sensorial de café solúvel

Maior produtor e exportador de café solúvel, o Brasil passou a adotar, em 2023, novo protocolo para avaliação da qualidade deste tipo de bebida, que representa 25% do total consumido no mundo. Com base em metodologia desenvolvida pelo Instituto de Tecnologia de Alimentos (Ital-APTA) em parceria com a Associação Brasileira da Indústria de Café Solúvel (Abics), 23 produtos comercializados no mercado já foram certificados nas categorias Excelência, Premium e Clássico, até dezembro de 2025, sendo que três usam o selo na embalagem.

A nova metodologia teve sucesso em unificar critérios de análise sensorial e identificar atributos para uma comunicação clara e objetiva junto às fabricantes de café solúvel ou produtos que o contêm em sua formulação e junto aos consumidores. Quando o consumidor passa a reconhecer o aroma e o sabor que cada categoria pode proporcionar na xícara — fator determinante em sua escolha — abre-se espaço para agregar valor aos produtos. Nesse cenário, a adoção de sistemas de avaliação torna-se essencial, ampliando um recurso antes restrito apenas aos cafés torrados e moídos.

O maior desafio desse trabalho — que envolve 22 especialistas nas avaliações — foi compreender a complexidade da percepção da qualidade sensorial do produto, relacionada tanto ao sabor quanto a fatores extrínsecos como processamento, origem e certificações.

Após definir e apresentar o protocolo global da avaliação na convenção da *National Coffee Association 2024*, nos Estados Unidos, a Abics tem realizado reuniões regulares de calibração com os profissionais treinados em avaliação sensorial no Ital. O intuito é verificar o consenso entre os provedores de diferentes empresas e áreas de atuação do setor.



Pesquisadora Aline Garcia, do Ital: metodologia unifica critérios de análise sensorial e identifica atributos para uma comunicação clara e objetiva junto às fabricantes de café solúvel.

“ A expertise dos profissionais do Ital, em particular da dr^a. Aline Garcia, foi fundamental para a elaboração do protocolo, pois obtivemos resultados direcionadores, consistentes e relevantes para as tomadas de decisões relacionadas à aplicação e ao desenvolvimento da metodologia. As mais modernas técnicas sensoriais aliadas aos conhecimentos estatísticos foram decisivas para a divulgação e continuidade da parceria com a Abics e todas as empresas envolvidas. A integração do Ital com as indústrias é muito importante para formar uma base de conhecimentos bem estruturada tecnicamente. É um privilégio poder contar com o Ital e sua equipe. ”

Eliana Relvas, cafeóloga consultora da Associação Brasileira da Indústria de Café Solúvel (Abics)



Cultivo de mexilhões em *Long-lines* amplia resultados do setor

Desenvolvida pelo Instituto de Pesca (IP-APTA), a tecnologia *Long-Lines* para a produção de mexilhões é adotada em 100% dos cultivos, que resultam em 15 mil toneladas desses moluscos no Brasil, por ano. O sucesso desta técnica, que substituiu as tradicionais balsas flutuantes, se dá por atender às necessidades dos produtores de São Paulo, Santa Catarina, Paraná, Rio de Janeiro e Espírito Santo, com menor custo e maior praticidade.

Usada na maricultura — especialmente no cultivo de moluscos bivalves como mexilhões — a tecnologia *Long-Lines* é composta por uma estrutura flutuante, formada por linhas horizontais suspensas na água. Nestas, são fixadas cordas, redes ou lanternas que dão suporte para o crescimento dos mexilhões.



Tecnologia *Long-Lines* é composta por uma estrutura flutuante, formada por linhas horizontais suspensas na água.

Pesca segura: quando a ciência escuta quem vive do mar



Projeto Valoriza Pesca: presente em 15 comunidades da Baixada Santista, envolvendo Santos, Guarujá, São Vicente, Praia Grande, Cubatão e Bertioga.



Reunião com pescadores e pescadoras: experiência se une ao conhecimento científico para viabilizar a atividade de forma segura e sustentável.

O Projeto Valoriza Pesca está presente em 15 comunidades da Baixada Santista, abrangendo os municípios de Santos, Guarujá, São Vicente, Praia Grande, Cubatão e Bertioga. Nessas regiões, a pesca artesanal é fonte de sustento diário e segurança alimentar para inúmeras famílias.

“Este trabalho integra dados científicos com o saber popular dos pescadores, conscientiza sobre a importância da gestão dos impactos ambientais e viabiliza o exercício da atividade de forma segura, valorizada e sustentável”, destaca a coordenadora do Instituto de Pesca, Cristiane Rodrigues Pinheiro Neiva.

Ciência e tecnologia de alimentos mais próximas da sociedade

O Instituto de Tecnologia de Alimentos (Ital-APTA) interage com o setor alimentício compreendendo as demandas do mercado e dos consumidores, disponibilizando soluções que estimulam a geração de renda embasada na saudabilidade dos alimentos e na sustentabilidade do sistema alimentar.

Ações de comunicação com a sociedade se tornaram um programa prioritário no Ital com a evolução do projeto Alimentos Industrializados 2030 para o Comer Com Ciência. O objetivo é levar à população informações sobre a pesquisa, o desenvolvimento e a inovação que há por trás de alimentos, bebidas, ingredientes e embalagem, muitas vezes desconhecidas pela sociedade. Com esse trabalho, o conhecimento técnico e científico passou a ser disseminado para além do público especializado.

Somente do atual projeto, o perfil no Instagram @comercomcienciaoficial está ativo há um ano, período em que seus vídeos ultrapassaram 19,6 mil visualizações.

“Ao comunicar sobre ciência e tecnologia de alimentos de forma simples, clara e acessível, o Comer Com Ciência tem empoderado a população a fazer escolhas alimentares mais conscientes”, comenta Fernanda Martins, gerente sênior de saúde e nutrição para América Latina na Unilever.



Painel Macrotendência 5: Informação e Educação sobre Segurança dos Alimentos - Seminário Brasil *Food Safety Trends* 2030.

“ O projeto Alimentos Industrializados 2030 é o resultado de anos de trabalho do Ital em gerar dados confiáveis e embasados em evidências científicas sobre a ciência e tecnologia de alimentos, fomentando a inovação e a busca por soluções mais sustentáveis e nutritivas que atendam às demandas dos consumidores modernos. A mudança que queremos ver na nossa sociedade só é possível com a parceria entre os mais diversos atores sociais, como o setor público, a iniciativa privada e a sociedade civil. Só assim construiremos um sistema alimentar mais justo, sustentável e que promova a saúde da população. ”



Fernanda Martins, gerente sênior de saúde e nutrição para América Latina na Unilever

Programa de Monitoramento Pesqueiro Marinho é referência para políticas públicas

O Programa de Monitoramento Pesqueiro Marinho do Estado de São Paulo, realizado pelo Instituto de Pesca (IP-APTA) e referência para políticas públicas, reúne a base de dados mais completa do Brasil nesse setor. Esta iniciativa contribui para o alcance dos objetivos do Governo, dentre eles o desenvolvimento econômico e a sustentabilidade.

A fim de colaborar para o aprimoramento da atividade pesqueira de forma sustentável, o Instituto de Pesca traz orientação de políticas públicas para a gestão do uso dos recursos vivos e do espaço marinho. Essas recomendações são fundamentadas em dados e análises sobre a pesca marinha e estuarina — área de transição entre rio e mar — no Estado de São Paulo.

Ao entrevistar pescadores, o Programa coleta informações valiosas sobre o trabalho. Esses dados possibilitam análises sobre o nível de exploração dos recursos pesqueiros, aspectos sociais e econômicos da prática, incluindo sua interação com outras atividades econômicas e conservacionistas.

“O padrão de trabalho desenvolvido em São Paulo também se expandiu para Minas Gerais e Espírito Santo, beneficiando cerca de 30 mil pescadores na região. O Programa não só apoia a sustentabilidade da pesca, mas também contribui para o fortalecimento da economia local e a valorização do patrimônio cultural das comunidades pesqueiras”, comenta o pesquisador do IP, Antônio Olinto Ávila da Silva.

Benefícios do programa para os pescadores:

- Oferece relatórios de produção que facilitam o acesso a linhas de financiamento e outros ganhos.
- Promove a inclusão e a sustentabilidade no setor.

Benefícios do programa para os gestores:

- As informações geradas são fundamentais na elaboração de normas sólidas.
- Os dados favorecem a conservação e o desenvolvimento da pesca sustentável.

Benefícios do programa para a sociedade:

- Promove o consumo consciente e dá visibilidade ao setor produtivo, fortalecendo sua importância econômica e cultural.



Entrevista com pescadores: levantamento de informações relevantes sobre a atividade possibilita analisar recursos pesqueiros, aspectos sociais e econômicos do trabalho.

“ O Programa de Monitoramento Pesqueiro Marinho contribui significativamente para a sociedade, em especial, para o segmento da pesca nos municípios litorâneos. O monitoramento sistemático e contínuo do desembarque possibilita a obtenção de dados históricos e robustos que caracterizam a atividade pesqueira. Essas informações podem subsidiar a elaboração de propostas de ordenamento pesqueiro mais assertivas pelo poder público. Integração a sociedade e os órgãos públicos é fundamental para que a tomada de decisões e o atendimento às demandas do segmento da pesca sejam norteados por informações de qualidade. ”

Letícia Quito - Área de Proteção Ambiental (APA) Marinha do Litoral Sul – Fundação Florestal - Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística – SP.

Parcerias para inovação

Inovação e parcerias estratégicas pavimentam o caminho para políticas públicas transformadoras

A Diretoria de Pesquisa dos Agronegócios (APTA) tem se consolidado como um polo de excelência em pesquisa agropecuária, impulsionando o desenvolvimento sustentável por meio da inovação e da articulação com diversos setores da sociedade.

Nos últimos anos, a APTA tem intensificado suas ações voltadas à inovação tecnológica, promovendo soluções que atendem às demandas do campo com eficiência e responsabilidade ambiental. A criação da Rede NIT-APTA (Núcleos de Inovação Tecnológica) é um exemplo emblemático dessa tática ao

facilitar a transferência de tecnologia e estimular a criação de produtos e processos inovadores em parceria com empresas privadas.

Essa aproximação com o setor produtivo é fruto de uma nova legislação estadual e federal — Lei nº 10.973/2004 (Lei de Inovação), Lei nº 13.243/2016 (Marco Legal de C,T&I) e Decreto Paulista da Inovação nº 62.817/2017 — que viabiliza maior interação entre institutos públicos, empresas e *startups* agro, criando um ambiente propício para parcerias público-privadas. Essas colaborações tornam o processo mais ágil e eficaz ao acelerarem a aplicação das pesquisas e o compartilhamento de expertises, responsabilidades e riscos. Novos modelos de negócio são criados e agregam valor à produção, promovendo o crescimento consciente.

Esse cenário tem facilitado o registro de patentes na agropecuária brasileira, que representam uma ferramenta vital para facilitar a transferência de tecnologia para o setor produtivo e atrair cooperações, abrindo mercados para as tecnologias resultantes da ciência paulista.

O conjunto de unidades de pesquisa da APTA representa um modelo de ciência aplicada com impacto social, em que a inovação é ferramenta essencial para transformar o campo, potencializar a economia e promover a qualidade de vida por meio da geração de emprego e renda.

“ Cresci conhecendo o IAC pelas mãos do mestre Coaracy e de outros pesquisadores. E até hoje, quando vou trabalhar, uso o caminho que passa ao lado da Fazenda Santa Elisa e, na volta para casa, passo pela sede do IAC. Não sei por que, mas me sinto melhor e agradeço ter tido essa oportunidade em minha vida de 78 anos. Muito do que fui, devo a tudo que aprendi nos laboratórios dessa maravilhosa e centenária instituição. Se a nossa Daterra nasceu em 1970 para plantar árvores e, nesses dias, une arvores ao café, a assinatura desse casamento foi feita no auditório do IAC. E ao rever muitos desses maravilhosos pesquisadores recentemente, juntamente com a diretoria e convidados do IAC, me via como criança ao lado de gigantes que plantam o futuro. Por esse aprendizado, estamos lutando para montar um projeto chamado de *Tree_Ilion Project* para salvar o Cerrado do Brasil. Obrigado IAC, por essa oportunidade maravilhosa. ”

Luis Norberto Pascoal, presidente da Daterra Coffee.



Políticas públicas: informações e dados gerados pelas pesquisas subsidiam decisões governamentais, orientam programas de incentivo e ajudam o desenvolvimento regional.

IAC e PTx Trimble colaboram para inovação e precisão na semeadura

Com resultados promissores na melhoria da qualidade e produtividade das sementes desenvolvidas pelo Instituto Agrônomo (IAC-APTA), uma parceria tecnológica com a PTx Trimble — especializada em agricultura de precisão — busca expandir o uso dessas técnicas nos experimentos do IAC. Instalada na Fazenda Santa Elisa, em Campinas, a empresa contribui com soluções avançadas para aprimorar o controle e o desempenho das atividades em campo, disponibilizando modernos implementos de agricultura de precisão.

O foco da colaboração reúne estudos e testes em áreas de produção de sementes. O objetivo é desenvolver parâmetros técnicos e processos

voltados ao controle ambiental: uso racional da água, monitoramento de erosões e aplicação de dispositivos de precisão que apoiam operações como preparo do solo, plantio e manejo das culturas.

As atividades também aprimoram práticas de pulverização a fim de melhorar o controle fitossanitário com redução de defensivos agrícolas.

Nessa parceria a PTx Trimble valida, testa e tropicaliza as mais novas tecnologias que serão utilizadas pelos diversos setores do agronegócio da América Latina, em pequenas, médias e grandes propriedades rurais.

“Estamos em busca de soluções que reduzam de forma eficiente o uso de fertilizantes, além de promover a capacitação técnica de profissionais, pesquisadores e distribuidores envolvidos no processo”, destaca o pesquisador do IAC, Alisson Chiorato.



Parceria tecnológica do IAC com a PTx Trimble promove a capacitação técnica de profissionais, pesquisadores e distribuidores.

“ A parceria tem trazido bons frutos para a PTx Trimble, o IAC e o agronegócio brasileiro. Na Fazenda do IAC, fazemos capacitações para a rede de distribuidores da nossa empresa, atraindo profissionais de diferentes regiões do Brasil e de toda a América Latina a Campinas para aperfeiçoar seus conhecimentos sobre as tecnologias da PTx Trimble. ”

Bruno Sartori, coordenador de treinamentos da PTx Trimble



Três patentes de macaúba trazem novos ingredientes saudáveis

Nativa do Brasil, a macaúba é uma palmeira versátil e multiuso com grande potencial para a produção de óleo vegetal sustentável. De olho neste mercado, a colaboração entre o Instituto Agrônomo (IAC-APTA) e o Instituto Fraunhofer, com sede na Alemanha, resultou na conquista de três patentes relacionadas a esta oleaginosa tropical, duas voltadas para ingredientes e uma para filme plástico.

“No caso dos ingredientes, um é uma fibra solúvel derivada da polpa e o outro é proteína derivada da amêndoa. A patente envolve a extração, caracterização e aplicação industrial desses produtos”, comenta o pesquisador do IAC, Carlos Colombo.

Essa cooperação busca ampliar o conhecimento sobre as práticas ideais de colheita da palmeira, além de aprimorar o processamento pós-colheita e o fracionamento do fruto. Um dos principais focos é a criação de uma fibra dietética inovadora e funcional, desenvolvida a partir da polpa de macaúba, explorando diferentes espécies e regiões produtoras do Brasil.

O estudo é direcionado à caracterização da palmeira, ao aprimoramento de seu processamento e à modelagem de possíveis aplicações. A equipe analisa diversos ecótipos da espécie, sua composição, a interação das fibras com componentes que modificam a textura e ingredientes alimentares, além de diferentes métodos de processamento.

“Apesar de a torta da polpa de macaúba e suas frações de fibras terem alto potencial tecnológico para atender a essas demandas como ingrediente alimentar, o conhecimento sobre os fatores que influenciam a funcionalidade das fibras de macaúba ainda é bastante escasso”, diz Colombo.



Estudos sobre biodiversidade e preservação da macaúba visam produtos de alta qualidade

Avanços tecnológicos significativos são essenciais em toda a cadeia de valor da macaúba para viabilizar uma ampla oferta de produtos de alta qualidade, por meio de uma abordagem integrada de biorefinaria.

Outra parceria envolvendo a macaúba objetiva desenvolver a sua cadeia de valor por meio de estudos da sua biodiversidade, preservação e uso sustentável para uma economia circular de base biológica. Essa colaboração reúne o IAC junto à Universidade de Hohenheim e Instituto Fraunhofer, ambos na Alemanha, Universidade Federal de Viçosa e Instituto de Tecnologia de Alimentos (Ital-APTA).

Essa iniciativa envolve melhorias nos processos de transformação, na escolha dos materiais mais adequados para o plantio, na adoção de práticas agrícolas eficientes e no desenvolvimento de soluções para contornar a baixa qualidade dos frutos — consequência dos métodos convencionais de colheita.

“Os tratamentos pós-colheita serão desenvolvidos para obter uma matéria-prima de alta qualidade para óleos crus e bolos prensados com funcionalidade superior e apelo sensorial. Essas frações serão processadas em óleos refinados, fibras e proteínas, aplicando um conceito de biorefinaria descentralizada, avaliada por parceiros industriais, assegurando aceitação e integração no mercado”, explica o pesquisador do IAC, Carlos Colombo.

Matéria-prima sustentável e promissora fonte de óleos, proteínas e fibras para a bioeconomia.

Ital lidera inovação em alimentos sustentáveis

Com infraestrutura de ponta complementar às instalações do Instituto de Tecnologia de Alimentos (Ital-APTA), o Tropical Food Innovation Lab é fruto de inédito modelo de parceria público-privada. Foi criado para o desenvolvimento de novos alimentos, ingredientes, texturas e sabores sustentáveis que valorizam a biodiversidade brasileira e a nutrição acessível. O Tropical Food Innovation Lab possui linhas de processamento de pequena escala complementares às já existentes no Ital, incluindo a última geração de sistemas de extrusão úmida e seca para proteínas à base de plantas. Além disso, uma unidade de processamento de bebidas deve entrar em operação até o início de 2026.

O modelo de governança pioneiro no Brasil possibilitou essa parceria com as empresas suíças, Bühler e Givaudan, e a norte-americana Cargill, como sócios-fundadores, sob gestão do FoodTech Hub Latam.

“Construímos contratos e instrumentos jurídicos considerando as especificidades de todos os atores envolvidos, trazendo para dentro de uma instituição pública uma estrutura de ponta com recursos privados e governança colaborativa. É uma grande conquista, pois permitiu a concretização dessa estrutura dedicada a áreas estratégicas de interesse do Ital e da indústria de ingredientes e alimentos”, ressalta a diretora de Programação de Pesquisa e vice-coordenadora do Instituto, Gisele Camargo.



Espaços de coworking e convívio são multifuncionais e abrigam reuniões, oficinas criativas e *pitchings*.

“ O Ital e o desenvolvimento da indústria de alimentos no Brasil sempre estiveram lado a lado: é o seu DNA. Com as recentes iniciativas, como o *Tropical Food Innovation Lab*, inédita parceria público-privada, o Ital se posiciona para desenvolver a indústria sustentável com alimentos seguros e nutritivos. ”

Paulo Silveira, fundador e CEO do FoodTech Hub Latam, ecossistema de inovação que conecta atores da cadeia alimentícia.



Tropical Food Innovation Lab abriga linhas de processamento de pequena escala complementares à infraestrutura existente no Ital - inaugurado em outubro de 2023 em área de 1,3 mil m².

“ Ficamos motivados em fazer parte dessa parceria pioneira pela posição estratégica que o Brasil tem como protagonista em biodiversidade e pela necessidade de se experimentar mais com matérias-primas regionais para soluções desenhadas especificamente para os nossos clientes na região. O trabalho dentro do Tropical nos coloca no circuito internacional de centros de desenvolvimento para tecnologias de extrusão, enquanto nos conecta a um ecossistema de soluções e possibilidades através do contato direto com outros pesquisadores e centros de pesquisa do Ital e da rede a qual pertence. ”

Thiago Leite Melchior, gerente de Vendas Value Nutrition da Bühler no Brasil.



Proteínas alternativas ganham força no Brasil com estudos regulatórios

Diante da crescente demanda por fontes proteicas seguras, nutritivas e sustentáveis, é urgente repensar os modelos tradicionais de obtenção de proteína para consumo humano. Com esse propósito, o Instituto de Tecnologia de Alimentos (Ital-APTA) conduz estudos inéditos sobre a regulação de macronutrientes alternativos. As pesquisas abrangem proteínas obtidas de plantas, plant-based, por meio de processos fermentativos e pela carne cultivada, também conhecida como cultura celular. Esta ação contribui para o avanço da inovação e da segurança alimentar no país.

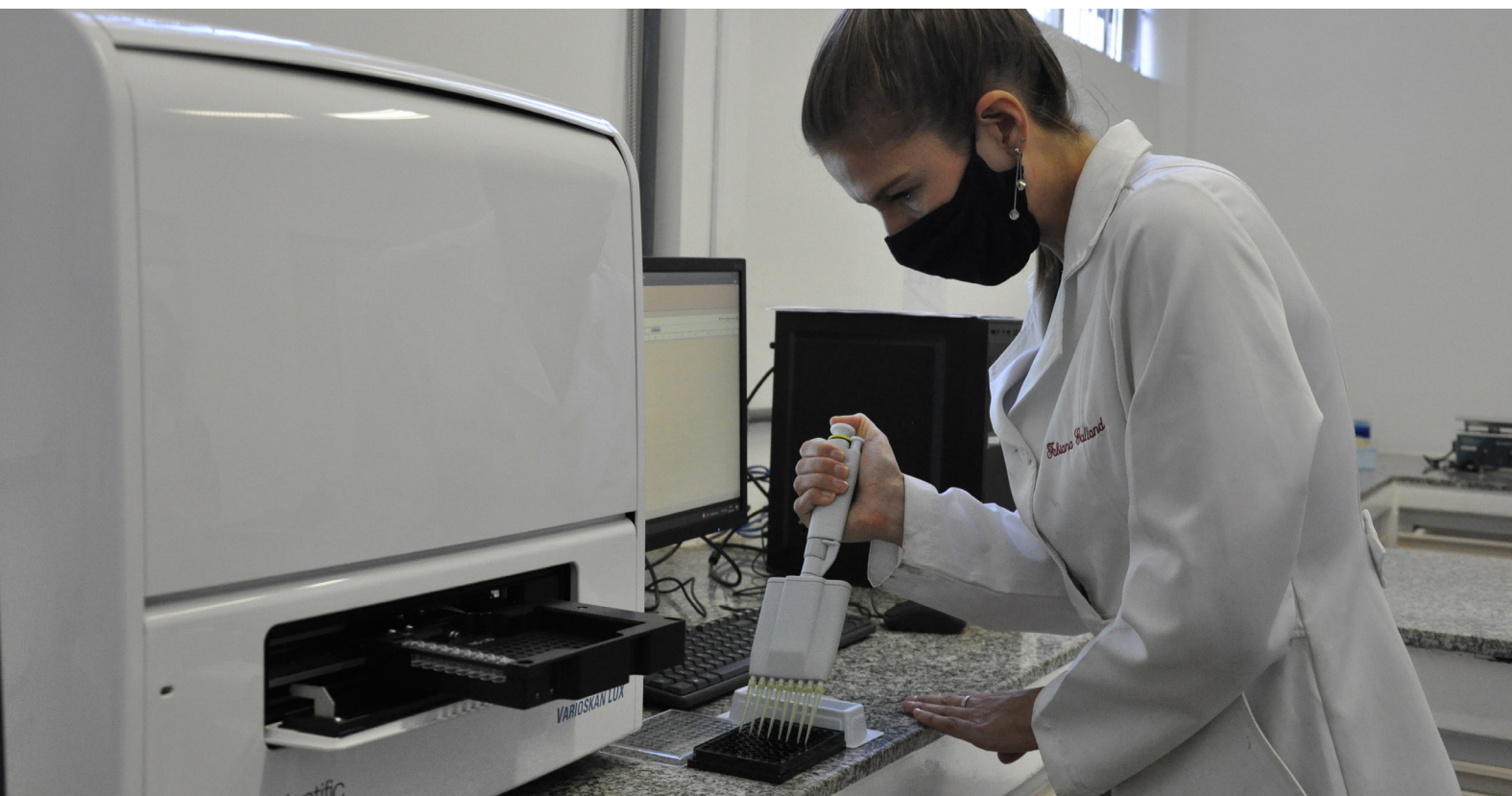
O estudo contribui para que os legisladores entendam os desafios trazidos pelas novas tecnologias, seus novos usos e como adaptá-las aos procedimentos já existentes. Esse trabalho joga luz sobre o empenho da ciência quanto às condições de cultivo mais apropriadas e eficientes para a produção em escala industrial, de modo seguro, menos oneroso e mais rentável.

“Era preciso reunir conhecimento de ponta numa ciência que ainda estava sendo construída com a experiência em um marco regulatório existente há décadas. Tudo isso dentro de uma instituição que trouxesse credibilidade ao produto dentro dos agentes de governo, especialmente o Ministério da Agricultura e Pecuária.”

Alexandre Moura Cabral, vice-presidente de Políticas Públicas do The Good Food Institute (GFI).



Laboratório de Biotecnologia e Cultura Celular do Ital. Na imagem, pesquisadora Fabiana Galland.



Habilitado pela Anvisa e certificado pela ABNT NBR ISO 9001, Ital é referência em alimentos e embalagem

O Instituto de Tecnologia de Alimentos (Ital-APTA) mantém, desde 1998, a certificação ABNT NBR ISO 9001, consolidando 27 anos de compromisso com um sistema de gestão da qualidade eficaz. Essa medida estratégica posiciona o Ital como

referência nos setores de alimentos, bebidas, ingredientes e embalagens, ao adotar práticas que envolvem objetivos bem definidos, resultados mensuráveis, alocação adequada de recursos, processos estruturados e rastreabilidade.

“A proposta de certificação surgiu da necessidade de o Ital se aproximar da forma de gestão do setor privado para melhor atendê-lo. À medida que implantamos o sistema e recebemos a certificação, fomos entendendo melhor e internalizando mais suas vantagens, evoluindo e modernizando dentro das possibilidades do Instituto. Temos foco intenso em melhorias, análise de ambiente e estratégias de crescimento e proteção para continuar no caminho certo”, frisa a coordenadora do Ital, Eloísa Garcia.

Segundo Dezée Mineiro, diretora executiva da DQS do Brasil — certificadora responsável pela certificação do Instituto — organizações que adotam uma gestão sistemática, padronizada e continuamente avaliada demonstram uma capacidade singular de identificar oportunidades de melhoria e promover inovação em áreas estratégicas como governança, cultura organizacional, engajamento das partes interessadas e sustentabilidade. “Quando uma terceira parte, como uma certificadora, avalia o sistema e atesta sua confiabilidade, isso se torna um marco de grande relevância tanto para os consumidores quanto para o mercado em geral”, comenta.

O Ital integra a Rede Brasileira de Laboratórios Analíticos em Saúde (Reblas) da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Nessa ação, oferece

serviços de interesse sanitário com qualidade, confiabilidade, segurança e rastreabilidade nas áreas de alimentos, insumos farmacêuticos, medicamentos, cosmética e perfumaria, saúde e higiene pessoal.

O Centro de Tecnologia de Embalagem (CETEA) do Ital possui 45 ensaios acreditados na ABNT NBR ISO/IEC 17025 pela Coordenação Geral de Acreditação (Cgcre) do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro), vinculado ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços.

O CETEA é o único laboratório no Brasil que apoia a exportação no desenvolvimento de novas embalagens, na validação de desempenho e na resolução de não conformidades identificadas por órgãos reguladores.

Compromisso com alimentos mais seguros

Como sede regional Brasil do Grupo Europeu de Engenharia e Desenho Sanitário de Equipamentos (EHEDG), o Ital trabalha desde 2015 para melhorar a segurança e a qualidade de alimentos por meio de fabricantes de equipamentos, indústrias de alimentos e seus fornecedores, instituições de pesquisa e ensino, além de autoridades de saúde pública do mundo todo. O objetivo é aumentar a conscientização sobre design e engenharia higiênica, elevar a importância e o conhecimento na produção de alimentos seguros e fornecer orientação e apoio aos interessados locais.

O Ital, por meio do Centro de Ciência e Qualidade de Alimentos (CCQA), integra ainda a Comissão Internacional em Especificação Microbiológica de Alimentos (ICMSF), composta por 19 membros de 14 países. O objetivo é guiar cientificamente o governo e a indústria na avaliação e controle de *food safety*.

Desenvolvimento, adequação e evolução do mercado

A equipe do Ital colabora com a Anvisa na formulação da legislação nacional para os setores de alimentos, bebidas e embalagens, além de apoiar fabricantes na adequação às normas vigentes — como a rotulagem nutricional obrigatória desde outubro de 2022 para novos produtos e, desde 2023, para os já comercializados.

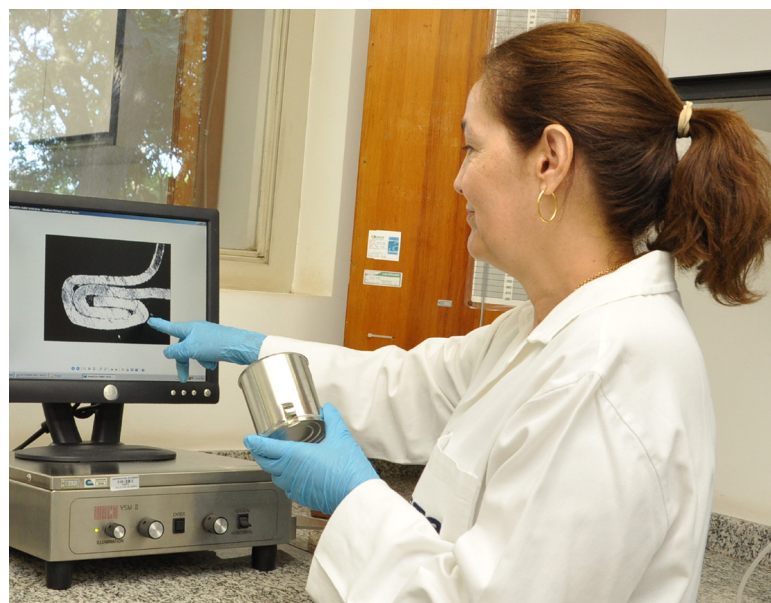
Pesquisadores do Instituto também atuam como avaliadores da Lei do Bem, que concede incentivos fiscais a cerca de 3,5 mil empresas com lucro real que investem em pesquisa e inovação. Desde 2017, essas avaliações ocorrem anualmente em quatro ciclos de uma semana, analisando cerca de 200 projetos por período.

Quem exporta alimentos, passa pelo Ital

Integrante do Better Process Control Schools (BPCS), o Ital é a única instituição brasileira habilitada a ministrar treinamento requisitado para quem pretende exportar alimentos enlatados para os Estados Unidos.

O Ital é demandado mensalmente para análise microbiológica de produtos alimentícios, com vistas à liberação para comercialização fora do Brasil, como sucos e polpas de frutas concentrados e fórmulas em pó.

Análise de recavação no Laboratório de Embalagens Metálicas do CETEA/Ital está entre os serviços realizados para emissão de laudo de produtos para exportação.



Mais qualidade em ações sociais



Desde dezembro de 2000, o Ital realiza cerca de 50 análises microbiológicas mensais em refeições do programa Bom Prato, além de orientar equipes e capacitar profissionais em métodos de ensaios microbiológicos. Desde setembro de 2021, os técnicos do Ital também prestam serviço ao Fundo Social de São Paulo, avaliando alimentos das cestas adquiridas ou recebidas por doação quanto à adequação para consumo e conformidade com os editais. As análises incluem verificação de quantidades, validade, presença de matérias macroscópicas em feijão e arroz, e avaliação sensorial da carne bovina salgada curada dessecada.

Pesquisadora Gina Maria Bueno Quirino Cardozo - análise para o Fundo Social de São Paulo em Laboratório do Ital.

“ Em nossas auditorias, adotamos um rigor especial para garantir o atendimento a requisitos para o crescimento sustentável e o equilíbrio da instituição, e o Ital se destaca nesse processo. Não é apenas um sucesso pontual, mas uma trajetória de conquistas ao longo dos anos. Anualmente, auditamos diversos aspectos de grande relevância no trabalho conduzido pelo Instituto, que se mantém inovador e visionário. Para nós, da DQS, a inovação na tecnologia de alimentos e o trabalho realizado aqui são motivos de grande orgulho, sendo o Ital um exemplo de destaque nacional e mundial, referência e inspiração para todo o setor. ”



Dezée Mineiro, diretora executiva da DQS do Brasil, certificadora presente em mais de 60 países.

“ O Ital dispõe de uma infraestrutura muito favorável ao aprendizado de projeto sanitário pela disponibilidade de plantas-piloto. Conseguimos levar os participantes dos cursos do EHEDG a praticarem todo o rico conteúdo teórico, levando a uma fixação de conhecimentos aplicada por toda a carreira. Comento que uma vez em contato com os conceitos de desenho sanitário, a visão do profissional nunca mais será a mesma. ”

Juliane Dias, sócia-fundadora e consultora da Flavor Food, fundadora da Associação Food Safety Brazil, co-chair do European Hygienic Engineering & Design Group (EHEDG) no Brasil e vice-presidente do ENFIT.



Além de oferecer serviços assertivos ao setor privado, Instituto leva qualidade e segurança a ações governamentais.



IB realiza diagnósticos indispensáveis para exportação de frangos

A avicultura brasileira é uma potência. O Brasil é líder mundial na exportação de frangos. A produção desse tipo de carne, em 2024, foi de 14,97 milhões de toneladas, gerando US\$ 9,9 bilhões em exportações para 151 países, segundo dados da Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA).

Para manter esse resultado, é essencial o controle de doenças feito pelo Instituto Biológico (IB-APTA), que realiza todas as análises exigidas pelo Programa Nacional de Sanidade Avícola do Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA). São realizados diagnósticos de laringotraqueíte infecciosa das aves, salmoneloses, micoplasmas aviárias, influenza aviária e doença de Newcastle. Essas duas últimas representam questão estratégica nacional, pois a ocorrência de ambas impede que o país continue a exportar.

O vírus da influenza aviária de alta patogenicidade pode acarretar inúmeros prejuízos para a economia brasileira e preocupações com a saúde pública, caso haja

um surto em plantéis avícolas comerciais. A Divisão de Pesquisa em Desenvolvimento em Sanidade Avícola, localizada em Descalvado, interior paulista, é um laboratório acreditado pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro) e (ABNT NBR ISO/IEC 17025) e credenciado pelo MAPA para execução de exames para detecção de influenza aviária e doença de Newcastle.

Desde 2020, são realizadas análises em amostras provenientes de vigilância ativa do vírus, incluindo importações e exportações de material genético aviária. O IB realiza diagnóstico molecular do vírus de influenza aviária. “É de extrema importância que o material importado seja livre de patógenos”, diz a pesquisadora do IB, Ana Maria Iba Kanashiro. Ela explica que os pintos de um dia e aqueles nascidos dos ovos férteis importados são mantidos em quarentena até que haja comprovação da ausência dessas doenças.

De 2022 a 2024, o IB realizou 122 mil análises para exportação e importação de material genético,

como ovos férteis e pintos de um dia de linhagens puras. Esses insumos são fundamentais para o desenvolvimento de plantéis em diferentes níveis pela indústria avícola.

No Brasil, existem apenas outros dois laboratórios credenciados com esse escopo, sendo que o Instituto Biológico tem o único laboratório do estado de São Paulo, que é o maior importador nacional desses materiais genéticos. Esse cenário reforça a relevância dessa ação coordenada pela APTA.

“Devido à importância de suas ações, o Instituto Biológico participou de duas auditorias de missões internacionais: Missão do Serviço Veterinário Oficial dos Estados Unidos, em 2022, e Missão do Reino Unido. Nestas ocasiões, as missões são acompanhadas pelo Serviço Oficial Brasileiro, visando à avaliação do programa de controle da influenza aviária no Brasil e à segurança no comércio internacional de material genético avícola e de carnes de aves”, finaliza Ana Maria.

Ações consolidam a importante participação do Instituto Biológico, que contribui para a sanidade avícola e o desenvolvimento da avicultura industrial no país.

“ Os serviços prestados pelo Instituto Biológico são fundamentais para nossa empresa. Utilizamos os serviços do laboratório com três objetivos: analisar as amostras de soro dos nossos plantéis de reprodutoras para influenza aviária e laringotraqueíte infecciosa, com objetivo de qualificá-los para que possamos exportar material genético avícola para o Peru, Colômbia, Equador e Chile; analisar as amostras dos nossos plantéis de reprodutoras para influenza aviária e doença de Newcastle com o objetivo de mantermos nossa certificação de Compartimento Livre de Influenza Aviária e Doença de Newcastle; analisar as amostras coletadas quando do nascimento de pintos provenientes de ovos férteis importados e dessa maneira finalizar o processo de quarentena ao qual as aves/ovos importados são submetidos, de acordo com a legislação vigente. ”

Eduardo de Albuquerque Lima, Gerente de Serviços Veterinários/ Aviagen América Latina Ltda.



Instituto Biológico tem o único laboratório no Estado de São Paulo, que é o maior importador nacional de materiais genéticos, e realiza todas as análises exigidas pelo MAPA.

Tecnologia exclusiva do Itai e Unicamp prolonga qualidade visual do chocolate

O esbranquiçamento do chocolate é um desafio conhecido por consumidores e fabricantes, afetando diretamente a aparência, o sabor e a aceitação do produto. Para enfrentar esse problema, o Instituto de Tecnologia de Alimentos (Itai-APTA) e a Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) desenvolveram uma tecnologia inovadora que quase triplica o tempo de preservação da cor, brilho, textura e sabor do chocolate. A solução, já patenteada junto ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), despertou o interesse de cinco empresas do setor, evidenciando seu potencial de aplicação comercial e impacto na qualidade do produto.

Esse aspecto comum é causado pela oscilação da temperatura e resulta da fusão e recristalização da gordura na superfície. Apesar de não afetar a segurança microbiológica, pode levar o consumidor a descartar o produto e a desistir de futuras compras.

“O aumento de quase três vezes na estabilidade da fase gordurosa presente no chocolate, período em que não há o surgimento da cor esbranquiçada na superfície do produto, beneficia não só os fabricantes, que ganham maior flexibilidade na logística de distribuição do produto, como também os pontos de venda, que podem comercializar por mais tempo chocolates atraentes ao consumidor”, destaca o pesquisador do Itai, Valdecir Luccas.

A relevância desse resultado é reforçada por dados do mercado: o Brasil é o quinto maior vendedor de chocolate no mundo e 135 países importam o produto, sendo Argentina, Chile e Paraguai os principais.

“O empenho em aperfeiçoar tecnologia, pesquisa e segurança do alimento combina com os valores defendidos pela Abicab, que representa 92% do mercado de chocolates no Brasil. Foram muitas as parcerias com o Itai nos vários segmentos em que atuamos, sempre com ótimos resultados. O recente trabalho do Instituto com a Unicamp sobre qualidade visual do chocolate favorece as indústrias associadas e potencializa ganhos para nosso setor. Parabéns ao Itai por batalhar, há 62 anos, pelo progresso de São Paulo e do Brasil. ”

Jaime Recena, presidente-executivo da Associação Brasileira da Indústria de Chocolates, Amendoim e Balas (Abicab).



À frente de PD&I de chocolates no Itai, o pesquisador, Valdecir Luccas, é um dos titulares da patente.

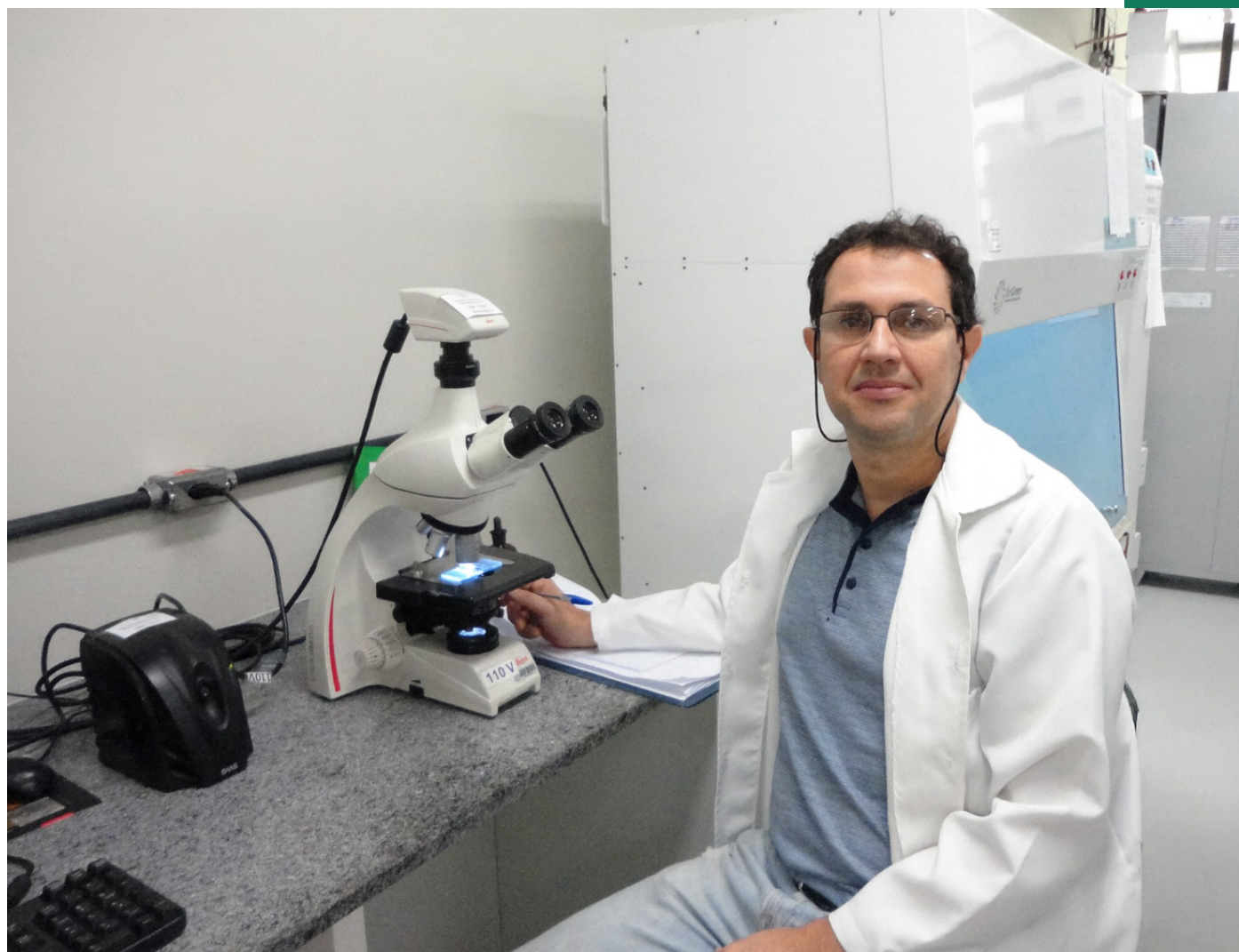
Produto desenvolvido e patenteado pelo IZ aumenta a produção e a qualidade da silagem de cana

Reconhecido pela liderança na pecuária, o Brasil depende de soluções tecnológicas que ampliem a produção e a qualidade da silagem de cana-de-açúcar, cujo período de colheita coincide com a época de menor disponibilidade de pastagens. Esse avanço é estratégico ao setor para elevar a produtividade animal, aumentar a rentabilidade e mitigar os impactos ambientais. Essas soluções chegaram com o aditivo anti-levedura para silagem de cana-de-açúcar desenvolvido e patenteado pelo Instituto de Zootecnia (IZ-APTA) — resultado que consolida a inovação como um marco para a pecuária nacional.

Com a patente registrada sob número BR 102022017453-9 A2 em 12/03/2024, o produto controla a proliferação de cepas de leveduras que degradam e reduzem o valor nutritivo da silagem de cana. Essa tecnologia aumenta a recuperação de matéria seca após armazenamento e promove maior estabilidade aeróbia, melhorando a qualidade da silagem fornecida aos animais.

“Nosso produto age em todas as fases do armazenamento, com ou sem exposição de ar e/ou em diferentes faixas de pH, durante a fermentação e no pós-abertura, sendo superior às principais alternativas disponíveis no mercado, resultando em maior quantidade, melhor qualidade da silagem e incremento no desempenho animal”, explica o pesquisador do IZ, Geraldo Balieiro.

Atuação completa do produto desenvolvido pelo Instituto de Zootecnia: silagem em maior quantidade e melhor qualidade resulta em melhor desempenho animal, segundo o pesquisador do IZ, Geraldo Balieiro.



Na silagem sem aditivo, há perda de nutrientes, aumento de fibra e menor valor nutritivo, resultando em menor consumo e desempenho animal.

IB desenvolve controle biológico contra nematoides em soja e cana

Em parceria com a empresa canadense Lallemand, o Instituto Biológico (IB-APTA) desenvolveu uma aplicação fungo *Trichoderma* para controlar nematoides, pragas que causam prejuízos significativos em várias culturas agrícolas. Além de representar uma alternativa ambientalmente mais segura, a tecnologia reduz os custos em comparação aos nematicidas químicos, impactando positivamente os preços finais dos produtos e diminuindo o risco de resíduos de pesticidas nos alimentos.

A partir de pesquisas com esse fungo, o Instituto desenvolveu um produto biológico inovador para o controle de doenças que geram expressivos prejuízos à produção agrícola.

“Fungos do gênero *Trichoderma* são utilizados na agricultura para promover o crescimento de plantas e protegê-las de doenças, principalmente aquelas causadas por outros fungos, bactérias e nematoides que podem estar presentes no solo”, comenta o pesquisador do IB, Ricardo Harakava.

Já consolidado em diversas indústrias, esse habitante do solo tem ganhado destaque na agricultura por sua eficácia no controle de podridões e murchas, além de promover o crescimento vegetal.

No caso da soja, o uso do Lalnix Resist pode reduzir em até R\$ 170,00, por hectare, o custo do controle de nematoides. “No ano de 2023, estimou-se que 360 mil hectares de soja tenham sido tratados com o produto, o que implica em uma economia de R\$ 61,2 milhões. Considerando que a área total cultivada com soja no Brasil é de aproximadamente 45 milhões de hectares, o potencial de crescimento do uso da tecnologia é ainda muito grande”, acredita Harakava.

Apesar de os nematoides não afetarem a área total dessa cultura, outros efeitos relacionados à ação do *Trichoderma*, como a proteção contra outras doenças e a promoção de crescimento de plantas, podem ser um estímulo ao emprego do produto.

“Produtores das principais regiões do Brasil já adotaram esta tecnologia e estão satisfeitos com os resultados. Eles relatam não apenas um aumento na produção, mas também uma economia significativa com a redução do uso de nematicidas químicos. Esta solução biológica não só melhora a saúde das plantas, mas também contribui para a sustentabilidade agrícola, promovendo um manejo mais responsável e eficiente dos recursos naturais”, comenta o agrônomo e gerente comercial no Brasil e Paraguai da Lallemand, Robson Luz Costa.

O emprego desta tecnologia tem elevado potencial para se expandir em outras culturas importantes, como cana-de-açúcar, milho e algodão.



Cepa IBCB 56/12 da espécie *Trichoderma endophyticum* teve sua eficácia comprovada para o controle dos nematoides *Meloidogyne incognita*, *Pratylenchus brachyurus* e *Heterodera glycines*.

“A colaboração entre a Lallemand e o Instituto Biológico é um exemplo de como a ciência e a inovação podem se unir para enfrentar desafios agrícolas. Com mais de cem anos de experiência em microrganismos, a Lallemand sempre valorizou parcerias com instituições de pesquisa, reconhecendo a importância dessas colaborações. Essa parceria não só beneficia os produtores, mas também reforça a importância dos biológicos na agricultura moderna, promovendo práticas mais sustentáveis e eficientes.”

Robson Luz Costa, agrônomo e gerente comercial no Brasil e Paraguai da Lallemand.



Agrifutura Pescado cria vitrine tecnológica para startups e jovens empresas

O Agrifutura Pescado é um evento de inovação criado pelo Instituto de Pesca (IP-APTA) que conecta startups, jovens empresas e estudantes à cadeia produtiva do pescado. Nesse cenário, pesquisadores do Instituto de Pesca atuam como mentores no ambiente de desenvolvimento de soluções disruptivas que impactam diretamente a cadeia do pescado.

O encontro promove networking, negócios e soluções inovadoras para os desafios do setor. Originado como uma spin-off do Agrifutura — evento da APTA — a ação já se consolidou como uma plataforma para aproximar a inovação dos principais players do segmento. São três edições de sucesso realizadas de 2022 a 2024, envolvendo 110 estudantes e 28 startups.

“Essa ação contínua já apresenta resultados práticos e simultâneos ao belo trabalho realizado pelo recém-inaugurado APTA Hub”, comenta Moshiko Frenkel, ativista social e CEO do Instituto INNA de Inovação Israelense (ICT no Brasil).

Em 2024, o projeto conquistou o terceiro lugar na categoria Academia do Prêmio de Inovação Aquícola – ação integrante do maior evento de aquicultura da América Latina, o Aquishow.

“Ao conectar as inovações às necessidades reais do mercado, o Agrifutura Pescado contribui para o avanço tecnológico e a sustentabilidade dessa cadeia. O evento promove o desenvolvimento de soluções e prepara estudantes e jovens empreendedores para liderarem a próxima geração”, diz o pesquisador do Instituto de Pesca, Marcelo Ricardo.

Evento de inovação criado pelo Instituto de Pesca conecta startups, jovens empresas e estudantes à cadeia produtiva do pescado.



“Nós, do Instituto INNA ImC de Inovação Israelense (ICT no Brasil), temos desenvolvido programas em parceria com a Secretaria de Agricultura e Abastecimento, por meio da APTA e do Instituto de Pesca, para fomentar a inovação na cadeia produtiva, utilizando benchmarks globais e atuando na Tríplice Hélice + Social através do The Shesh 360™, para fomentar empreendedorismo e inovação junto a universidades, empresas, órgãos do governo e sociedade. Participamos também de feiras setoriais, turbinando o Agrifutura e Agrifutura Pescado, atingindo milhares de pessoas-chave e incentivando a inovação. Os olhos do mundo estão voltados para os Oceanos nesta Década do Oceano (2021-2030), promovida pela ONU/UNESCO.”

Moshiko Frenkel, ativista social e CEO do Instituto INNA de inovação israelense (ICT no Brasil)

Tecnologia patenteada pelo Itai e pela Unicamp permite reduzir gordura saturada em produtos alimentícios

A gordura trans é proibida desde 2023 em produtos alimentícios no Brasil. Para substituí-la chegou ao mercado o ingrediente Microcap, fruto de tecnologia de microencapsulação patenteada pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e pelo Instituto de Tecnologia de Alimentos (Itai-APTA) por meio da *startup* Noviga em parceria com a Kerry, multinacional de nutrição sustentável para os mercados de alimentos, bebidas e farmacêuticos. Este novo ingrediente reduz custos, aumenta a produtividade, viabiliza a redução de gorduras saturadas nas formulações com mais benefícios para a saúde humana.

Os cristais de gordura microencapsulados do Microcap são liberados uniformemente em formulação zero gordura trans ou com baixa quantidade de gordura saturada. Eles também são considerados o segundo ingrediente mais inovador pelo FISA Awards 2023, que reconhece inovações na indústria de ingredientes, alimentos e bebidas.

“A microencapsulação é uma importante tecnologia para o desenvolvimento de ingredientes inovadores ao viabilizar a proteção e a liberação controlada de substâncias diversas. O ingrediente microencapsulado destinado a alimentos e bebidas, devidamente pesquisado e desenvolvido, abre um leque de oportunidades para a indústria e de benefícios para o consumidor”, frisa a pesquisadora do Itai e uma das titulares da patente, Izabela Dutra Alvim.

Margarina sem Microcap (à esquerda) e com Microcap (à direita), novo ingrediente reduz gorduras saturadas nas formulações e beneficia a saúde.

“O Microcap é uma tecnologia patenteada pela Unicamp e pelo Itai que teve seu desenvolvimento e validação através da infraestrutura de equipamentos e análises de ambas as instituições. Especialmente no Itai houve a produção em bancada do ingrediente e as análises das partículas produzidas. Pela confiança nos serviços e pela experiência dos colaboradores, continuamos tendo suporte do Instituto para os acompanhamentos de controle de qualidade do produto. São parcerias positivas como essa que buscamos e queremos fortalecer com mais projetos.”

Maria Cristina Nucci Mascarenhas, cofundadora e CTO da Noviga Partner.



APTA Regional tem patente Verde & Agronegócios de baixo impacto ambiental

A Carta Patente “TereOil – Terpenos de Pinheiros & Óleos Vegetais” alicerça a APTA Regional de Itapetininga na inovação de produtos e processos para uso agrícola, animal e ambiental com forte viés da tecnologia “Terebentina Bioativa”, voltada à sustentabilidade no agronegócio. As formulações como adjuvante bioativo para uso em caldas agrícolas e como desinfetante bioativo antiparasitário ambiental são validadas em testes de eficácia.

Suas aplicações são diversas: incluem o combate aos psilídeos transmissores do greening nos citros, com aplicação noturna conforme o comportamento dos insetos; o controle do ‘cascudinho dos frangos’ — besouro responsável por prejuízos zootécnicos e riscos de salmonelose — a prevenção de carunchos em milho e trigo, além da atuação como fungicida em grãos e citros, tanto nas fases pré quanto pós-colheita. Entre os destaques, estão as avaliações voltadas ao controle ambiental de cigarrinhas das pastagens e carrapatos, que afetam bovinos, capivaras e humanos, com aplicação da TereOil por meio de pulverizações aéreas com drones.

A tecnologia “TereOil” desenvolvida com base na terebintina, óleo essencial rico em ácidos graxos vegetais, apresenta formulações versáteis que podem ser aplicadas por via oral, sistêmico *pour-on* (dorsal), pulverização direta sobre os animais ou em ambientes. “Os testes demonstraram efeitos deletérios e alta mortalidade de ectoparasitas bovinos, contribuindo significativamente para o controle de bernes, moscas e carrapatos, bem-estar e condição corporal do animal, com maior valoração do couro verde”, comenta o pesquisador, Carlos Frederico de Carvalho Rodrigues.

“Nesse método ocorre também rápida absorção cutânea e excreção renal da terebintina pelos animais, sem resíduos, e pequenos períodos de carência na produção de leite e carne, o que resulta em maior segurança alimentar para o consumidor final”, afirma Rodrigues.

Estudos em andamento demonstram o potencial da pulverização com formulações específicas para o controle ambiental de diferentes espécies de ácaros em áreas como pastagens, gramados e ambientes similares.

Como tecnologia social, as florestas resiníferas são viáveis em diferentes Arranjos Produtivos Locais (APLs), com destaque para o uso do pinheiro como fonte sustentável em áreas de pastagens degradadas, em sistemas ILPF (Integração Lavoura-Pecuária-Floresta). Cada pinheiro americano pode atender ao manejo sanitário de aproximadamente 20 Unidades Animais (UA) por ano — o equivalente a cerca de 20 bovinos e 20 mil frangos de corte.

Em média, um pinheiro produz 4 quilos de goma-resina, anualmente, com valor estimado de até R\$ 4.500,00 por tonelada, o que reforça a viabilidade econômica e ambiental da proposta, geradora de renda e empregos.

Alinhada aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), a APTA Regional de Itapetininga fortalece sua relação com o agronegócio do Sudoeste Paulista por meio de ações que geram impactos e balanços sociais positivos. Esse vínculo será ampliado com o estímulo à produção local e ao beneficiamento da goma-resina, matéria-prima de alto valor.

Respaldadas pelo Marco Temporal das Inovações e demais arcabouços legais do Estado de São Paulo, a APTA Regional de Itapetininga, por meio dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT) do Instituto Agrônomo (IAC) e do Instituto de Zootecnia (IZ), com apoio da Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa do Agronegócio (Fundepag), está consolidando parcerias com empresas a fim de licenciar e transferir essa tecnologia. A expectativa é obter o registro no Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) e comercializá-la no final de 2027.



A terebintina, extraída da goma, é um insumo renovável usado em produtos e processos inovadores e sustentáveis, com potencial de agregar valor à cadeia produtiva regional.



Controle do 'cascudinho dos frangos', besouro responsável por prejuízos zootécnicos e riscos de salmonelose, é uma das aplicações da tecnologia "TereOil".

IB busca aumentar escopo de produtos imunobiológicos no mercado

O comércio de carne bovina no Brasil movimentou cerca de R\$ 50 bilhões em exportações em 2024. Insumos indispensáveis a essas transações são produzidos pelo Instituto Biológico (IB-APTA) - instituição líder no país na produção de kits diagnósticos para detecção de brucelose e tuberculose em bovinos e bubalinos. Esses produtos contribuem diretamente para o cumprimento das metas estabelecidas pelo Programa Nacional de Controle e Erradicação de Brucelose e Tuberculose Animal (PNCEBT).

O IB é amplamente reconhecido pelo setor agropecuário por fornecer os kits diagnósticos essenciais para o trânsito seguro de animais, conforme as normas sanitárias. Comprometido com a inovação, o IB se junta a parceiros e investe continuamente em pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias que aprimoram a atuação dos médicos veterinários, elevam a confiabilidade dos processos diagnósticos e fortalecem os programas oficiais de controle sanitário animal.

Outro trabalho destina-se a acelerar a produção de vacinas e kits diagnósticos no Brasil ao encurtar o tempo necessário na etapa de pesquisa de contaminantes. "É uma técnica inovadora no país que estamos implementando e validando para que a empresa parceira possa oferecer aos clientes, em sua grande maioria indústrias de produtos veterinários e humanos que utilizam esterilidade de insumos biológicos", enfatiza o médico veterinário do IB, Ricardo Spacagna Jordão. Com o novo processo, o resultado do teste, que atualmente demora de 15 a 20 dias, poderá ser obtido em menos de uma semana.

O complexo de imunobiológicos do IB compreende o Laboratório de Produção de Imunobiológicos e o Laboratório de Inovação em Imunobiológicos (LABInova). Enquanto o primeiro produz os kits de brucelose e tuberculose para atender ao mercado e responder à demanda do PNCEBT, o Laboratório de Inovação desenvolve novos kits e vacinas, além de testar equipamentos de ponta, envolvendo parcerias com a iniciativa privada. "Nossa ação é voltada para uma pesquisa bastante aplicada, com foco em ofertar soluções completas para o produtor, o veterinário, no Brasil e em outros países", explica Jordão.

Com o novo processo na etapa de pesquisa de contaminantes, o resultado do teste poderá ser obtido em menos de uma semana. Atualmente demora de 15 a 20 dias.



Vem aí: antígeno para diagnóstico de brucelose em leite

O IB está trabalhando em um novo produto que está em vias de ser registrado para poder entrar em produção. Trata-se de antígeno para diagnóstico de brucelose em leite, baseado na pesquisa dos anticorpos dessa doença. Outra ação inovadora é uma vacina respiratória e reprodutiva viral para bovinos, que está sendo realizada em parceria com uma multinacional.

“No complexo de imunobiológicos do IB, buscamos agregar tudo que é pesquisado dentro do Instituto, utilizando todas as técnicas de diagnóstico ou de pesquisa para transformar isso em um produto para diagnosticar doenças ou imunizar animais. O objetivo é sempre garantir à população alimento seguro, com qualidade e quantidade”, comenta o pesquisador do IB, Ricardo Spacagna Jordão.

APTA Regional visa fortalecer a segurança alimentar e restaurar a capacidade produtiva dos solos do Vale do Paraíba

A APTA Regional de Pindamonhangaba desenvolve estudo inédito para aumentar a estabilidade na produção de alimentos com sistemas de produção agroecológica resilientes aos extremos climáticos.

O trabalho engloba sistemas de produção agroecológica com foco em diversas culturas, como banana, hortaliças, tuberosas, oleaginosas e cereais, e as Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs) nos Sistemas Agroflorestais (SAFs). O método beneficia culturas de interesse econômico, como a mandioca e a bananeira, pelo aporte de resíduos orgânicos e reciclagem de nutrientes, além da ambiência e aumento da resiliência proporcionados pelos SAFs frente aos extremos do clima. Ao restaurar os solos e a capacidade de infiltração de água, esse sistema reduz a erosão e pereniza as vazões em microbacias hidrográficas.

“A pesquisa inédita com destaque na adaptação das tecnologias e na troca das informações entre participantes auxilia na difusão dos resultados. A APTA Regional de Pindamonhangaba fomentou e se tornou uma das melhores referências no desenvolvimento dos Sistemas Agroflorestais no Estado de São Paulo e no resgate das PANCs no Brasil, segundo os pesquisadores, Antonio Carlos Pries Deivid e Cristina Maria de Castro.



A APTA Regional estabeleceu vínculos contínuos com os produtores, por meio da difusão de tecnologias como sementes e ramas de mandioca e batata-doce, além da troca de recursos genéticos e informações sobre a adaptação dos SAFs às diversas áreas de produção.

A mobilização da APTA Regional impulsionou a criação da Rede Agroflorestal, associação sem fins lucrativos dedicada à promoção da Agroecologia e de sistemas produtivos sustentáveis. Também integram a rede de parceiros o grupo Roda de Saberes em Alimentação Saudável, ONGs como o Instituto Socioambiental (ISA), organizações internacionais como TNC Brasil e WRI Brasil, além de empresas, universidades e centros de pesquisa do Vale do Paraíba.

Adoção dos SAFs em assentamentos e áreas privadas

No Vale do Paraíba, os Sistemas Agroflorestais (SAFs) estão consolidados em seis assentamentos de reforma agrária e em dezenas de propriedades particulares, sustentados por redes de trocas de sementes, compras coletivas e práticas colaborativas. Com alimentos saudáveis oriundos de sistemas agroecológicos, os SAFs fortalecem os vínculos entre campo e cidade e impulsionam comunidades periurbanas sustentáveis. A redução de custos e a recuperação dos solos têm atraído novos produtores, que atuam como multiplicadores da tecnologia, adotando práticas como policultivo, adubação verde e fixação biológica de nitrogênio.

Essa evolução tecnológica resultou em ganhos ambientais e produtivos, como aumento da arborização no campo e da área de florestas, fixação de carbono, maior cobertura do solo, redução da erosão e ampliação da recarga hídrica, com a perenização de nascentes nas áreas beneficiadas. A iniciativa reforça o compromisso da APTA com a pesquisa aplicada e a difusão de soluções sustentáveis para o desenvolvimento rural.

APTA Regional promoveu mutirões agroflorestais no Vale do Paraíba e fomentou a formação da Rede Agroflorestal, associação sem fins lucrativos.

APTA Regional viabiliza videiras no sistema orgânico para a produção de suco e vinho

A APTA Regional trabalha no desenvolvimento tecnológico de vinhedo com competição de cultivares em sistema orgânico e avaliação da aplicação do fungo de solo *Trichoderma*, além de um protocolo homeopático. Este sistema levou ao aumento de produção dos vinhedos paulistas, com incrementos na produção por planta, variável em função da cultivar, entre 8% e 63% na média de quatro safras.

Realizado em parceria com a iniciativa privada e as três esferas de governo, este estudo visa atender à demanda regional do setor vitivinícola de São Roque, um dos mais tradicionais do interior paulista, com forte apelo turístico e cultural. O conhecido Roteiro do Vinho reúne cerca de 30 vinícolas, adegas, restaurantes e enoturismo.

“Os resultados deste trabalho poderão ser vistos na economia do Roteiro do Vinho, na implantação de novos vinhedos e na redução da dependência do Estado de São Paulo aos vinhedos do Rio Grande do Sul e de Pernambuco, além de o sistema orgânico de produção agregar valor ao produto final”, comenta o pesquisador da APTA Regional de São Roque, Sebastião Wilson Tivelli.

Principais benefícios do projeto:

- Valorização de produtos orgânicos e aumento da produtividade dos vinhedos.
- Maior resiliência climática e melhor aproveitamento da água da chuva.
- Expansão da área cultivada e atração de novos viticultores.
- Recuperação e equilíbrio do solo, com menos uso de insumos e pulverizações.
- Estímulo à biodiversidade por meio da adubação verde e cobertura vegetal.
- Formação prática de alunos do curso de Tecnologia em Viticultura e Enologia do Instituto Federal de São Paulo (IFSP), campus de São Roque, em parceria com a APTA Regional.



A cultivar de uva IAC Ribas já despertou o interesse de pesquisadores da EPAMIG, que adquiriram cerca de 120 borbulhas para iniciar a produção de mudas e atender pequenos viticultores mineiros. As mudas são produzidas pela CATI Sementes e Mudanças.

Este projeto foi desenvolvido em parceria com o Sindicato da Indústria do Vinho de São Roque, Prefeitura da Estância Turística de São Roque e Instituto Federal de São Paulo.



Vinho produzido com a uva IAC Ribas: ao ampliar o cultivo de videiras, esse projeto pode reduzir a importação de vinho e suco de uva de outros estados.

Pesquisa da APTA Regional eleva valor de venda em 30% e reduz custos na pecuária em 20%

Pesquisa conduzida pela APTA Regional de Tietê resulta em maior valor de venda, maior taxa de prenhez e redução do custo de produção de bovinos. O estudo foca no aprimoramento genético e produtivo por meio do cruzamento industrial entre vacas da raça Nelore e touros da raça Angus com uso da técnica de Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF).

Graças à melhor qualidade de carcaça e ao ganho de peso acelerado, os animais cruzados apresentam desempenho superior e valorização no mercado que elevam o valor de venda em até 30%. Este rendimento é reconhecido na prática pelo pagamento de bonificações nos frigoríficos, que privilegiam características como marmoreio, precocidade e rendimento de carne nobre.

Os bezerros cruzados apresentam ganho médio de peso superior a 1,2 kg/dia, além de melhor conversão alimentar e maior precocidade de abate, podendo atingir o ponto ideal até seis meses antes que animais de raças zebuínas puras. A avaliação inclui também parâmetros como resistência a parasitas, adaptação ao clima tropical e bem-estar animal.

O custo de produção em sistemas de terminação intensiva teve redução de até 20%. Os dados obtidos até aqui indicam avanços significativos na performance reprodutiva, com taxas de prenhez de 85% a 100% em alguns protocolos, além de ganhos econômicos e produtivos relevantes para o sistema de cria.

Esse método ainda proporciona maior controle reprodutivo e eficiência na produção de bezerros cruzados na primeira geração, que combinam rusticidade e resistência ao calor da Nelore com o alto desempenho em ganho de peso e qualidade de carcaça do Angus.

O objetivo do trabalho é avaliar os cruzamentos nas condições de criação a pasto, desenvolvendo métricas e dados que gerem melhor rendimento financeiro ao produtor. A validação na microrregião de Tietê é inédita e auxilia na tomada de decisão dos produtores locais ao fornecer dados reais ao setor produtivo e informar as vantagens e desvantagens da técnica.

“A técnica de Inseminação Artificial em Tempo Fixo permite um manejo mais organizado ao viabilizar a concentração dos nascimentos na propriedade, o que leva à programação das atividades numa mesma época. Esta condição facilita o manejo, o trato e a sanidade do rebanho como um todo”, explica a pesquisadora da APTA Regional, Keila Maria Roncato Duarte.

Vantagens estratégicas da IATF para o sistema produtivo, especialmente em relação ao manejo reprodutivo e ao bem-estar animal:

- **Maior controle sobre o cuidado das matrizes e dos bezerros.**
- **Evita os desafios comuns da monta natural, como disputas entre machos, riscos físicos decorrentes da diferença de peso entre touros e vacas e incompatibilidades nos hábitos reprodutivos entre raças como Nelore e Angus.**

Este é um projeto contínuo que vem avaliando, desde 2017, diferentes protocolos de IATF com foco na melhoria da eficiência reprodutiva e produtiva. Têm sido testadas combinações de fármacos e estratégias de manejo com o objetivo de otimizar esses ganhos já obtidos e ampliar o custo-benefício dos protocolos utilizados.

Inseminação artificial contribui para a eficiência zootécnica, viabilidade econômica e sustentabilidade.



Melhoramento genético da batata-doce impulsiona produção no Oeste Paulista

Na principal região produtora de batata-doce do Estado de São Paulo, a APTA Regional de Presidente Prudente desenvolve um programa de melhoramento genético dessa raiz por meio da utilização de sementes botânicas obtidas a partir do cruzamento natural entre cultivares selecionadas. O objetivo é gerar novas variedades com desempenho superior aos materiais atualmente utilizados pelos produtores do Oeste Paulista, especialmente em termos de produtividade, resistência a doenças, qualidade nutricional e características comerciais.

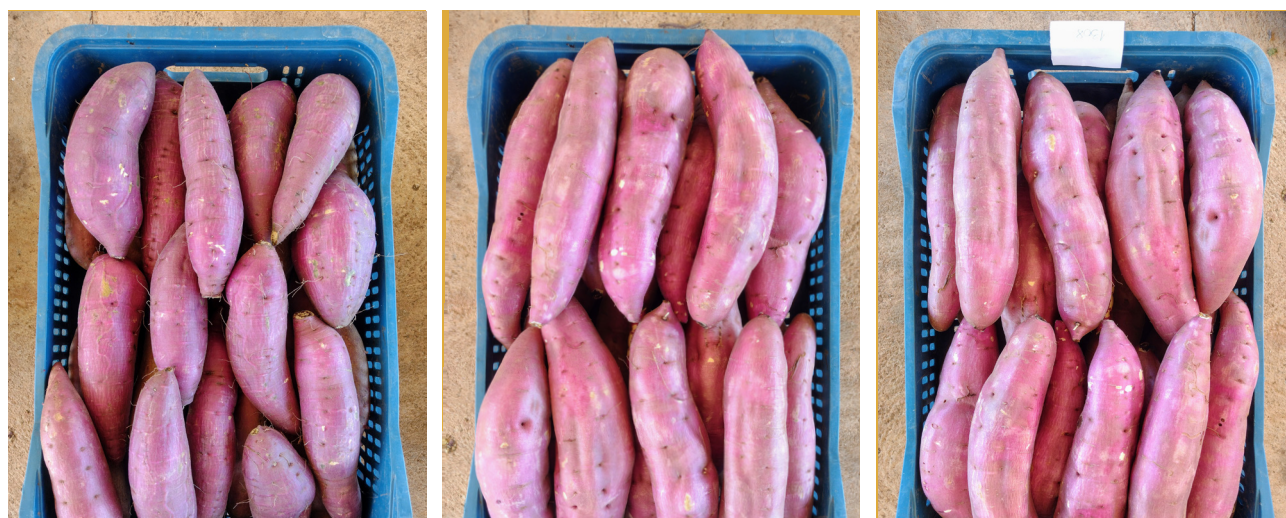
Esse trabalho já resultou no registro de três cultivares: IAC Prudentina, IAC Clara e IAC Lavínia, todas com excelente adaptação às condições climáticas da região e alto potencial de mercado. A pesquisa segue em andamento com foco na seleção de raízes que apresentem formato uniforme, coloração atrativa, alto teor de nutrientes e boa aceitação, contribuindo para o fortalecimento da cadeia produtiva.

“O grande diferencial está no fato de o Oeste Paulista ser a principal região produtora do estado e a segunda do Brasil. As cultivares desenvolvidas nesse projeto têm características desejadas pelos produtores e são mais produtivas que a principal cultivar atualmente utilizada. Com isso, o agricultor pode obter mais lucro”, comenta a pesquisadora da APTA Regional de Presidente Prudente, Amarílis Beraldo Rós.

A cultivar IAC Clara tem despertado grande interesse entre os agricultores por suas características muito próximas às variedades comerciais já consolidadas. Produtores que estão utilizando a cultivar em escala comercial têm ficado satisfeitos com a produtividade e padrão da raiz.

A IAC Clara está tendo seu cultivo gradativamente ampliado em função de raízes tuberosas com formato uniforme, alto rendimento, excelente sabor e fácil aceitação pelo consumidor, pois apresenta aspecto e sabor amplamente aceitos. A IAC Clara tem potencial para se tornar a cultivar mais plantada no Oeste Paulista e, futuramente, ser avaliada em outras áreas produtoras do Brasil, ampliando sua relevância no cenário nacional da batata-doce.

Além da IAC Clara, a IAC Prudentina também tem sido testada por alguns produtores que demandam cultivares com ciclo tardio.



Três novas cultivares registradas com excelente adaptação às condições climáticas da região e alto potencial de mercado: IAC Prudentina, IAC Lavinia e IAC Clara (da esquerda para a direita).

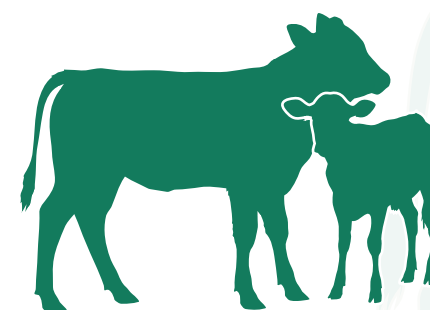


A batata-doce apresenta elevada produção por unidade de área e tempo, resultando em valor acessível ao consumidor.

Boi 777 revoluciona a pecuária de corte brasileira

O Brasil é um dos maiores exportadores de carne bovina do mundo, mas ainda enfrenta desafios como baixa produtividade por hectare e grande variabilidade nos sistemas de produção. O sistema de produção do Boi 777 – método desenvolvido pela APTA Regional de Colina – traz uma resposta técnica e econômica para elevar os padrões da pecuária nacional, tornando-a mais competitiva, sustentável e alinhada às exigências dos consumidores.

Com foco na precocidade e na melhoria no acabamento da carcaça e na qualidade da carne, esta tecnologia abrange as fases de cria, recria e engorda, tanto a pasto quanto em confinamento. Trata-se de um modelo produtivo baseado em três metas estratégicas:



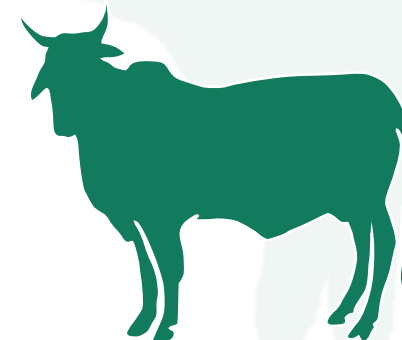
Cria

Desmame do bezerro com 7 arrobas



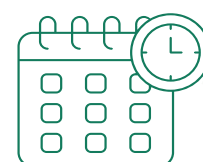
Recria

14 arrobas com até 12 meses



Engorda

Finalização com 21 arrobas



Isso ocorre com abate aos **24 meses**, bem abaixo da média nacional, que ainda gira em torno de **36 meses** em muitos sistemas extensivos.

Essa performance é obtida com a aplicação de técnicas avançadas de manejo de pastagens e suplementação estratégica ao longo do ano. É possível desmamar bezerros aos sete ou oito meses de idade, com peso mínimo de sete arrobas. Na fase de recria — que se estende por até 12 meses — o uso contínuo dessas práticas permite um ganho adicional de sete arrobas. Por fim, na etapa de terminação, com suplementação estratégica a pasto ou em confinamento, o animal atinge no mínimo 21 arrobas, estando pronto para o abate aos 24 meses de idade.

O diferencial dessa técnica está na eficiência produtiva: reduzir a idade de abate significa otimizar o custo com manutenção do animal e maior giro de capital. Isso melhora a rentabilidade para o produtor.

“A principal vantagem é a melhoria de rentabilidade econômica uma vez que o retorno expresso em reais por hectare aumenta ano a ano. Temos relatos de produtores que tinham retorno menor que R\$ 150,00 por hectare e atualmente já passam de R\$ 3.000,00, por hectare”, comenta o pesquisador da APTA Regional, Flávio Dutra de Resende.

A melhor geração de renda traz impactos sociais importantes também para a região, pois a adoção de tecnologias resulta em mais recursos para a economia circular da cidade.

Com a tecnologia Boi 777, animais abatidos mais jovens tendem a ter carne mais macia e com melhor acabamento de carcaça – na medida para os mercados *premium*.



Sustentabilidade: menor tempo de permanência no sistema significa menor emissão de gases por animal e melhor uso das pastagens — aspecto cada vez mais valorizado no mercado internacional.



Eficiência produtiva e melhoria de rentabilidade econômica: retorno expresso em reais, por hectare, aumenta ano a ano.

APTA seleciona bananeira sustentável e resistente

A banana Nanica ou Banana d'água, como é conhecida no Brasil a fruta do subgrupo Cavendish, está em estudo na APTA Regional de Pariquera-Açú, fruta que sustenta grande parte da economia regional. O objetivo é selecionar novas cultivares tolerantes à fusariose e de alta produtividade e qualidade. Estão em avaliação o desenvolvimento, a produção e a pós-colheita nas condições edafoclimáticas da região do Vale do Ribeira. Essa pesquisa envolve bananeiras obtidas por sucessivas multiplicações *in vitro*, induzindo à mutação e capazes de gerar plantas com maior potencial produtivo e tolerância às pragas e doenças. “Outro benefício está na queda do custo de produção e do uso de agroquímicos”, afirma o pesquisador, Edson Shigueaki Nomura.

Outro trabalho desenvolvido em parceria com um produtor e uma empresa resultou no registro junto ao Ministério da Agricultura de uma nova cultivar de banana do subgrupo Prata, a ‘VTP Hayashi’. Ela apresenta a vantagem de ser mais precoce e produtiva, além de possuir frutos longos e uniformes nas pencas, com maior porcentagem de frutas de primeira e facilidade no embalagem na caixa.

Com foco nos tipos Nanica e Prata, o Vale do Ribeira lidera a produção no Estado de São Paulo e responde por cerca de 15% do volume nacional.

A produtividade média dos bananais no Brasil é baixa. No entanto, pesquisas desenvolvidas pela APTA mostram que é possível elevá-la ao adotar técnicas corretas de manejo. “Verificamos que é possível mais do que dobrar a produtividade com correto manejo do solo, da nutrição de plantas e aplicações preventiva de agroquímicos contra pragas e doenças. Tivemos experimentos que alcançaram até 65 toneladas por hectare”, conta o pesquisador, Erval Rafael Damatto Junior.

A cultivar VTP Hayashi tem frutos longos e pencas uniformes, além de proporcionar fácil embalagem na caixa.

Cultivo sustentável de bananeiras

Na APTA Regional de Pariquera-Açú é realizado outro relevante trabalho para o setor de bananicultura, envolvendo o uso de composto orgânico no cultivo da fruta. Estão em avaliação os efeitos de doses desse composto no plantio visando à saúde do solo com o equilíbrio da adoção de fertilizantes químicos e orgânicos. “O diferencial desse estudo é aliar os benefícios de fertilizantes químicos e orgânicos para o cultivo sustentável de bananeiras. “Foram realizadas avaliações inéditas para identificar os microrganismos presentes no solo e as atividades enzimáticas desses microrganismos com o uso do composto orgânico”, explica Nomura.



Centros de Ciência para o Desenvolvimento

Centros de Ciência para o Desenvolvimento da FAPESP reúnem excelência dos Institutos da APTA

O Centro de Ciência para o Desenvolvimento (CCD) da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), voltado à inovação e à solução de desafios estratégicos paulistas, integra a expertise de quatro renomadas unidades da Diretoria de Pesquisa dos Agronegócios (APTA): o Instituto Agrônomo (IAC-APTA), o Instituto Biológico (IB-APTA), o Instituto de Pesca (IP-APTA) e o Instituto de Tecnologia de Alimentos (Ital-APTA). Juntos esses centros de pesquisa formam uma rede multidisciplinar dedicada ao avanço científico e tecnológico em áreas como agricultura sustentável, sanidade animal e vegetal, segurança alimentar, aquicultura e desenvolvimento de novos ingredientes e processos industriais.

Os CCDs reúnem pesquisadores de universidades e instituições de pesquisa paulistas, gestores de órgãos do governo estadual e de municípios, além de empresas e organizações não governamentais (ONGs). Essas equipes atuam em projetos colaborativos orientados a problemas específicos de interesse social ou econômico no território paulista. O compromisso é produzir, num prazo de até cinco anos, resultados relevantes para o avanço do conhecimento e a melhoria de políticas públicas.

No total, 83 CCDs operam em modelo de cofinanciamento, para cada R\$ 1,00 solicitado à FAPESP, contrapartida idêntica é aportada pelas empresas parceiras, com prazos de execução e metas periodicamente avaliados.

A seleção dos Institutos da APTA pela FAPESP reafirma a competência e o compromisso dessas unidades com a articulação entre ciência aplicada, políticas públicas e demandas do setor produtivo, com foco na geração de impacto socioeconômico e ambiental. Por meio de projetos colaborativos, o CCD transforma conhecimento em soluções práticas, fortalecendo o agronegócio paulista e promovendo o desenvolvimento sustentável no Brasil.

Conheça os resultados do CCD-CROP-IAC em café, cana e citros

A entrega do primeiro porta-enxerto com tolerância ao *Huanglongbing* (HLB), também conhecido como greening – a mais devastadora doença dos citros no mundo – está entre os primeiros resultados do Centro de Ciência para o Desenvolvimento (CCD-CROP-IAC FAPESP), sediado no Instituto Agrônomo (IAC-APTA). A nova cultivar IAC 3222 está em fase de proteção junto ao Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC/MAPA) para então ser multiplicada para disponibilização ao setor.

“Devido aos resultados promissores da seleção genômica ampla, há outros porta-enxertos com potencial ainda maior que precisam ser testados”, afirma a pesquisadora do IAC e líder do projeto, Mariângela Cristofani-Yaly.

Este é um de diversos resultados expressivos nas áreas de citros, café e cana-de-açúcar – culturas estratégicas para o agronegócio brasileiro – que compõem o CCD-CROP-IAC, financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).

Entre as entregas do projeto também estão cinco novas variedades de porta-enxertos *Citrandarins*, que ampliarão as opções para manter a produção sustentável de frutos já conhecidos pela população – como as laranjas Pêra, Valência e a lima ácida Tahiti.

A equipe obteve avanços importantes nas pesquisas com porta-enxertos que induzem plantas de menor porte, com maior tolerância à seca e elevado potencial produtivo. As análises de produção ajustada, baseadas no volume de copa proporcionado por esses porta-enxertos ananizantes, demonstram grande viabilidade para cultivos mais adensados.

Esses resultados reforçam a importância de investir no uso de materiais genéticos promissores, capazes de tornar a citricultura mais eficiente e produtiva. Porta-enxertos com maior tolerância à infecção pela bactéria causadora do HLB ou greening, a *Candidatus Liberibacter asiaticus*, podem representar uma ferramenta importante no manejo desta doença incurável. Isso porque hospedam baixos títulos da bactéria nas raízes e com maior densidade radicular.

“A combinação de porta-enxertos e copas mais tolerantes, associada a um manejo adequado, mostra-se como uma estratégia promissora para alcançar uma produção economicamente sustentável, mesmo diante dos desafios impostos pelo HLB”, explica Mariângela.



Maior tolerância à seca e elevado potencial produtivo – dentre os resultados estão materiais genéticos promissores, capazes de tornar a citricultura mais eficiente.

Com vigência até 30 de setembro de 2026, o CCD-CROP-IAC também promove colaborações internacionais com pesquisadores da Alemanha, Austrália e Estados Unidos. Três projetos Bolsa Estágio de Pesquisa no Exterior (BEPE) foram concluídos nos EUA focados em citros e cana-de-açúcar.

Em um desses projetos foi estabelecido protocolo eficiente para a geração de plantas editadas pela técnica de transgene-free, considerada muito desafiadora para plantas perenes ou propagadas vegetativamente, além de ser relevante para simplificar o processo de aprovação regulatória. Foram obtidas 24 plantas de citros editadas simultaneamente em dois genes e livres de transgenia, o que corresponde a uma eficiência de 23,75%, considerada bastante alta para citros. Esse protocolo já está sendo implementado no laboratório de Biotecnologia do IAC.

Vários desses resultados já estão veiculados em publicações internacionais em suas respectivas áreas.

“A colaboração internacional fortalece nossa missão de desenvolver estratégias biotecnológicas avançadas. O intercâmbio de conhecimento impulsiona a ciência além das fronteiras convencionais”, destaca Mariângela.



Técnicas de edição gênica via CRISPR são aplicadas nas três culturas do projeto: citros, café e cana-de-açúcar, já com avanços relevantes.

Café: foco na demanda por cultivares especiais e com baixo teor de cafeína

O CCD-CROP-IAC também atua no desenvolvimento de cultivares comerciais de café naturalmente isentas de cafeína, utilizando informações genéticas do programa de melhoramento do IAC e técnicas de edição genômica.

“Partimos de cultivares tradicionais, que já possuem atributos agrônômicos e industriais desejáveis, para acelerar o desenvolvimento de novas variedades e facilitar o acesso ao mercado”, explica o pesquisador do IAC, Oliveira Guerreiro Filho.

Estudo recente conduzido com participação do IAC foi publicado na revista *Nature Genetics* (volume 56, páginas 721–731, 2024), revelando genes relacionados à resistência a pragas em *Coffea arabica*, responsável por cerca de 60% da produção mundial de café.

Cana-de-açúcar: geração de genótipos transgênicos com alto potencial produtivo

Em parceria com o setor privado, as pesquisas com cana-de-açúcar dentro do CCD-CROP-IAC buscam transformar duas décadas de pesquisa básica — em grande parte financiada pela FAPESP — em inovação tecnológica aplicada.

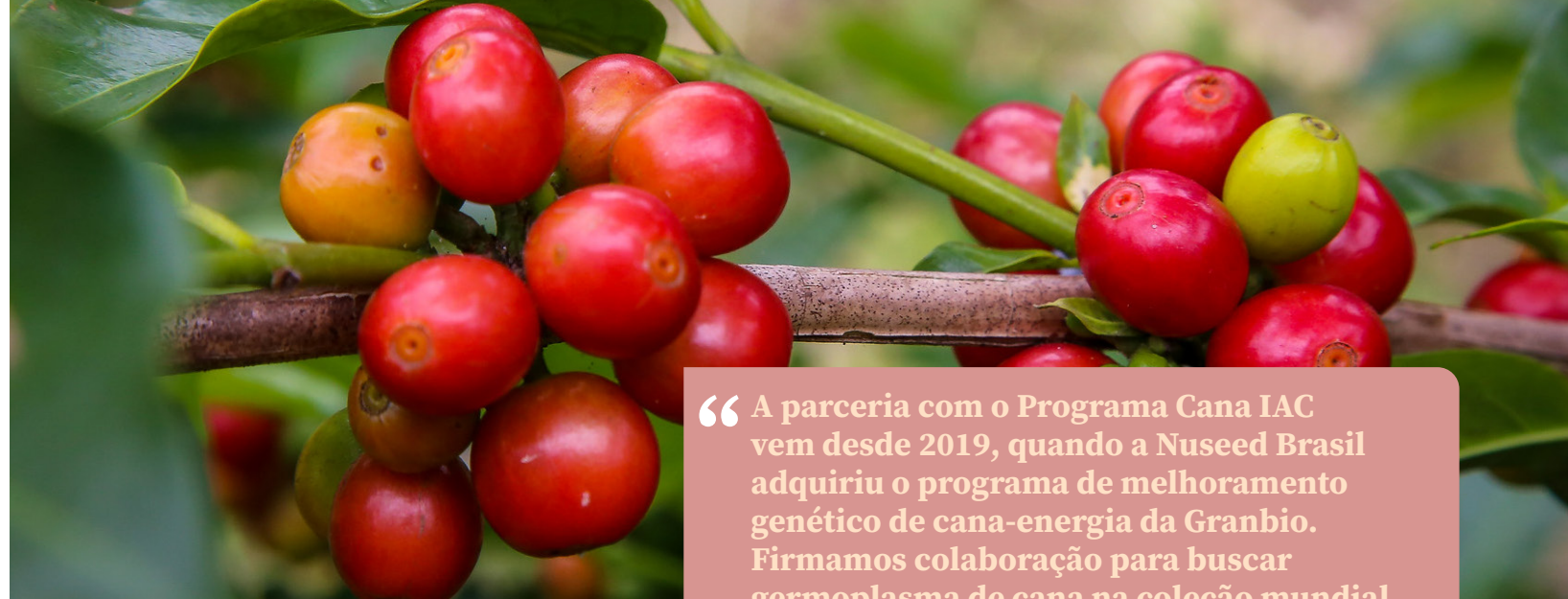
Variedades transgênicas IAC com tecnologia para tolerância à seca e aumento de biomassa estão apresentando resultados disruptivos no contexto da transgenia.

“As variedades IACSP01-5503 e IACSP021064 superexpressando o gene Shine apresentam aumento de mais 30% em massa seca e conteúdo de açúcar. De forma semelhante, na variedade IACSP95-5094 superexpressando o gene Dirigente Jacalina também se observa aumento de aproximadamente 35% na produção de massa seca e de açúcar”, explica a pesquisadora do IAC, Silvana Creste.

Há ainda a tecnologia IACSP01-5503BTRR que tem dois genes de resistência a lepidópteros “broca” e “broca gigante” — insetos que causam grandes prejuízos agrícolas, especialmente na cana — e ao glifosato “Roundup”. Esses estão sendo levados a campo para seleção de material elite com potencial de ser lançado comercialmente. Essa descoberta foi publicada internacionalmente na revista *GM Crops & Foods* com o título “*ShF5H1 overexpression increases syringyl lignin and improves saccharification in sugarcane leaves*”.

A equipe ressalta o aprendizado ao fazer bons transgênicos e o avanço na tradução do conhecimento gerado ao longo de quase duas décadas de pesquisa voltada para prospecção de genes de interesse para o setor.

Com os genes validados, serão trabalhadas construções gênicas que combinem diferentes tecnologias de forma a turbinar a próxima geração das canas transgênicas, agregando valor a essas tecnologias.



“A parceria com o Programa Cana IAC vem desde 2019, quando a Nuseed Brasil adquiriu o programa de melhoramento genético de cana-energia da Granbio. Firmamos colaboração para buscar germoplasma de cana na coleção mundial no National Germplasm Repository, Subtropical Horticulture Research Station- USDA. Trouxemos cerca de 400 acessos genéticos, que integraram o banco de germoplasma do Instituto e da Granbio. Também realizamos cruzamentos genéticos na estação de hibridação do IAC, na Bahia. Esse convênio durou quatro anos e foi refeito em 2023. Buscamos novas cultivares de cana e cana-energia mais tolerantes ao déficit hídrico e a pragas e herbicidas. Atualmente, essa parceria está ativa no projeto NPOP, iniciado em 2020. Em 2024, assinamos novo projeto com seis anos de duração para desenvolver cultivares geneticamente modificadas de sorgo, cana e cana-energia. O objetivo é obter acúmulo de ácidos graxos nas plantas para a produção de biocombustíveis, surfactantes e óleos comestíveis. Somos muito gratos e orgulhosos dessas parcerias com o IAC, que são fundamentais para desenvolver novos produtos que aumentem a produtividade do setor.”



José Bressiani, engenheiro agrônomo, diretor de pesquisa de desenvolvimento na Nuseed Brasil S.A.

“Na área de edição gênica, já dominamos a técnica e agora avançamos com aplicações em cana-de-açúcar, buscando resistência ao carvão e tolerância à seca”, explica Silvana.

IAC gera informações para promover a inclusão digital de pequenos agricultores

O Instituto Agrônomo (IAC-APTA) participa do projeto SemeAr Digital, que visa ampliar o uso de tecnologias digitais no campo, especialmente entre pequenos e médios produtores. O objetivo é gerar informações que contribuam para aumentar a produtividade das lavouras e reduzir os custos de produção por meio de ferramentas da agricultura digital.

Nesse Centro de Ciência para o Desenvolvimento em Agricultura Digital – CCD-AD/SemeAr Digital, o IAC conduz pesquisas focadas em sensoriamento remoto e inteligência artificial. Essas tecnologias permitem monitorar e analisar dados agrícolas com maior precisão, oferecendo suporte técnico para decisões mais eficientes.

SemeAr: IAC conduz pesquisas focadas em sensoriamento remoto e inteligência artificial, tecnologias que monitoram e analisam dados agrícolas com maior precisão para a tomada de decisões mais eficientes.



Esse estudo deve contribuir para avanço de soluções práticas que atendam às demandas rurais, auxiliando a reduzir desigualdades no acesso às tecnologias digitais e a corrigir distorções de mercado.

A equipe criou uma base de dados utilizando sensoriamento remoto orbital, tecnologia que permite obter informações da superfície terrestre por meio de satélite de observação.

“Esses equipamentos estão gerando um banco de dados que quantifica e qualifica os diferentes usos agrícolas da terra”, explica o pesquisador do IAC, Glauber José de Castro Gava.



Reunião em Alto Alegre, um dos cinco Distritos Agro Tecnológicos, escolhidos de acordo com a diversidade produtiva, os recursos naturais disponíveis e o número de agricultores que podem ser beneficiados.

A análise contempla áreas com culturas anuais e perenes, pastagens, silvicultura e vegetação nativa, além de avaliar o potencial de uso de tecnologias de irrigação em cada um dos dez municípios selecionados para o estudo. Esses municípios, denominados Distritos Agro Tecnológicos (DATs), foram escolhidos com base na diversidade produtiva, nos recursos naturais disponíveis e no número de produtores rurais que podem ser beneficiados.

O IAC atua diretamente em cinco DATs paulistas que integram o projeto SemeAr Digital, definidos por uma metodologia coordenada pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA-APTA): Alto Alegre, Caconde, Jacupiranga, Lagoinha e São Miguel do Arcanjo. Além desses, o projeto também contempla outras localidades brasileiras com alta demanda por informações sobre irrigação.

Funcionando como um piloto de fazenda inteligente, esses municípios também permitirão investigar e validar tecnologias habilitadoras para o desenvolvimento de soluções digitais priorizadas para cada realidade.

“Nessas localidades, a partir dos indicadores socioeconômicos foram identificados os gargalos de conectividade e mapeadas as soluções digitais demandadas pelos produtores rurais, bem como as instituições públicas ou privadas, empresas e startups capazes de suprir as necessidades naquele arranjo produtivo local”, explica Gava.

Os municípios de Ingaí, em Minas Gerais, Boa Vista do Tupim, na Bahia, Guia Lopes de Laguna, no Mato Grosso do Sul, Breves, no Pará, e Vacari, no Rio Grande do Sul, também foram selecionados como DATs e nessas regiões o trabalho é conduzido por outras instituições parceiras.

Participam também do projeto os cientistas do IAC: Isabella Clerici De Maria, Jane Maria de Carvalho Silveira, Jener Fernando Leite de Moraes e Regina Célia de Matos Pires. Associados aos projetos, há três bolsistas da FAPESP e um bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

IAC no SemeAr Digital: irrigação inteligente e otimização do uso da água

O Instituto Agrônomo (IAC-APTA) realiza pesquisas em modelagem hidrológica para avaliar a disponibilidade de água e o fluxo de sedimentos em bacias hidrográficas, subsidiando políticas públicas e estratégias que promovam o uso eficiente dos recursos hídricos e enfrentem os desafios da escassez hídrica. Também desenvolve estudos sobre irrigação inteligente com sensores de planta, solo e clima, integrando imagens para decisões mais precisas em cultivos irrigados. As iniciativas promovem práticas sustentáveis, segurança alimentar e apoiam a gestão, prevenção de riscos e modelagem agronômica e ambiental.



“Ainda no desenvolvimento de tecnologias de imagens, estamos realizando pesquisas com tecnologias de imageamento, que visa elevar a qualidade do mapeamento e do monitoramento das culturas agrícolas e da cobertura do solo rural e urbano”, afirma a pesquisadora do IAC, Isabella Clerici De Maria.

Essas linhas de pesquisa compartilham um objetivo central: tornar acessíveis aos produtores rurais ferramentas digitais já disponíveis ou em fase de aprimoramento, permitindo seu uso de forma prática e imediata no dia a dia do campo.

São Miguel do Arcanjo, um dos DATs, tem produção de uva e horticultura diversificada.

“Nosso trabalho está focado em organizar e ampliar o acesso às informações essenciais para uma gestão eficiente da atividade agrícola, facilitando a tomada de decisões e promovendo ganhos sustentáveis de produtividade”, destaca Isabella.

CCD-AD/SemeAr

Intitulado "Centro de Ciência para o Desenvolvimento em Agricultura Digital (CCD-AD/SemeAr)" é parte integrante de um conjunto de ações que se complementam na iniciativa "SemeAr". O projeto é financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). O IAC é uma das instituições fundadoras desse Centro, juntamente com o Instituto de Economia Agrícola (IEA-APTA), Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações (CPQD), Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo (Esalq/USP), Instituto Nacional de Telecomunicações (INATEL), Universidade Federal de Lavras (UFLA) e Embrapa Agricultura Digital, instituição líder do Projeto SemeAr Digital.

Mais informações:

<https://www.semear-digital.cnptia.embrapa.br/>

Ao transferir ferramentas digitais já existentes ou em aprimoramento para uso imediato e simplificado pelos produtores espera-se ampliar a produção e a produtividade agrícola de modo mais sustentável, em escala nacional.



Centro de Ciência sediado no IB agiliza diagnósticos para a pecuária

O Brasil lidera as exportações mundiais de carne bovina e de frango, ocupando também a segunda posição na produção global de carne de frango e a quinta em ovos. Apesar da relevância internacional, o setor enfrenta desafios cada vez maiores em sanidade animal, produtividade e sustentabilidade. Nesse cenário, o investimento em tecnologias de diagnóstico, manejo e prevenção de doenças torna-se essencial para garantir a competitividade internacional e a segurança alimentar.

Para trazer soluções a esse segmento, o Centro de Ciência para o Desenvolvimento (CCD) – Plataforma Tecnológica em Sanidade Animal (PTEC-SAN) desenvolve tecnologias para o diagnóstico ágil e preciso de doenças infecciosas que afetam bovinos e aves. Ao gerar recursos para diagnósticos mais eficazes e acessíveis, o CCD PTEC-SAN contribui para elevar a segurança no consumo de produtos de origem animal.

Esse CCD é sediado no Instituto Biológico (IB-APTA), onde há infraestrutura laboratorial avançada, conhecimento técnico especializado em sanidade animal e acesso a amostras biológicas fundamentais para a criação e validação dos testes diagnósticos.

Os principais objetivos do PTEC-SAN envolvem o desenvolvimento, a validação e a transferência de tecnologias voltadas à produção de kits diagnósticos rápidos. O foco está em enfermidades que impactam diretamente a pecuária nacional, como a língua azul em bovinos e viroses respiratórias em aves — entre elas, a Influenza Aviária (IA), a Doença de Newcastle (DNC) e a Laringotraqueíte Infecciosa (LTI).

Essas doenças impactam diretamente o comércio interno e externo e são monitoradas pelo Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA). Ao reduzir o tempo de detecção, o CCD deve diminuir também as perdas econômicas associadas a interdições e surtos dessas enfermidades.

“O impacto esperado abrange desde a redução de custos com tratamentos e perdas até a ampliação da competitividade dos produtos brasileiros no mercado internacional”, diz a pesquisadora do IB, Alessandra Figueiredo de Castro Nassar.

Esses vírus são responsáveis por fortes impactos econômicos na indústria avícola de todo o mundo, anualmente.

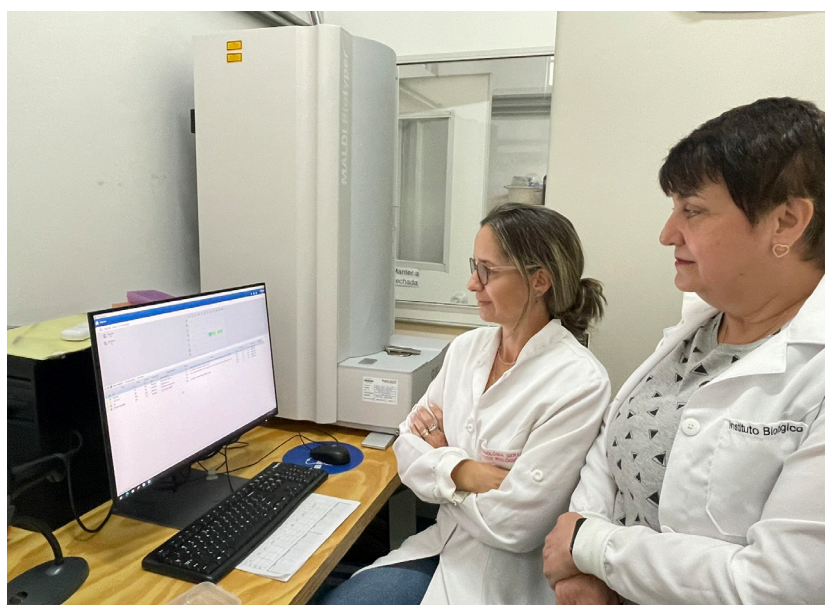
Objetivo do trabalho é tornar tecnologias acessíveis aos agricultores para uso de forma prática.

“Nessa conjuntura, métodos moleculares e Inteligência Artificial têm sido amplamente usados para identificação desses importantes agentes patogênicos. No entanto, a necessidade de infraestrutura, mão de obra, insumos e reagentes muito caros e extremamente específicos tem inviabilizado a utilização em locais distantes dos grandes centros urbanos”, comenta a pesquisadora da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Clarice Weis Arns.

Muitas vezes, sem outra alternativa, os produtores acabam usando métodos menos sensíveis e específicos que, em sua maioria, não atendem suas necessidades.

A iniciativa tem potencial de expansão devido à sua abordagem multidisciplinar e à integração com instituições de renome global: Universidade de Kyoto, Centro Panamericano de Febre Aftosa (Panaftosa) e o Istituto Zooprofilattico Sperimentale.

“A demora para o diagnóstico de doenças de notificação obrigatória gera transtornos econômicos para os produtores, em especial pela baixa produtividade dos ovos e das carcaças durante a espera dos resultados, que podem demorar até duas semanas nos casos de diagnóstico já conhecidos. Os resultados gerados permitirão a mitigação dos custos para o setor tendo em vista a obtenção do diagnóstico molecular no local. O Instituto Biológico é peça-chave para cumprir os objetivos da Plataforma Tecnológica em Sanidade Animal”, afirma a pesquisadora da Unicamp.



Instituto Biológico sedia CCD PTEC-SAN: desenvolvimento de tecnologias para o diagnóstico ágil e preciso de doenças infecciosas que afetam bovinos e aves.

A transferência dessas tecnologias para o setor privado permitirá sua aplicação em larga escala, fortalecendo a vigilância sanitária e o controle de doenças infecciosas.

Plataforma de inteligência artificial oferecerá maior assertividade no uso de fertilizantes e bioinsumos

Os agricultores terão acesso a dados que deverão proporcionar maior segurança às suas tomadas de decisões e, assim, obter uma produção agrícola eficiente e sustentável. Essas informações estarão reunidas em uma plataforma de inteligência artificial generativa (IA), fruto de pesquisa do Instituto Agrônomo (IAC-APTA), de Campinas, no Centro de Ciências para o Desenvolvimento Smart B100 (CCD-SB100). Neste projeto, a equipe adota recursos de IA para transformar toda a informação que existe atualmente no Boletim 100, publicação produzida pelo IAC, numa plataforma digital intitulada Smart B100 (SB100). O CCD-SB100, que tem como instituição-sede o IAC, será focado na citricultura e na canavicultura, inicialmente.

O Boletim 100 leva aos produtores rurais paulistas e brasileiros recomendações sobre adubação e calagem do solo, fatores essenciais para o manejo das culturas no campo e atendimento dos novos patamares de produtividade das culturas, atualmente. Esse novo trabalho irá ampliar a disseminação desses conhecimentos científicos tão essenciais à agricultura de modo mais ágil e atualizado. A grande inovação é que a plataforma Smart B100 (SB100) trará as recomendações agrônômicas já existentes e também as que vão sendo geradas. Todo o conteúdo será transferido rapidamente para a base de dados e comunicado de forma segura para os agricultores.

“Vamos integrar ferramentas de biotecnologia e outras que possam, em diferentes níveis, serem contempladas na base de dados, como qualidade do solo, características físicas, químicas e biológicas, economia de carbono e pegada de água - pontos importantes para a agricultura mundial”, comenta o pesquisador do IAC e líder do projeto, Dirceu Mattos Jr. Esse trabalho trará alto nível de assertividade, com base em ferramenta multicritério para essas decisões de manejo eficiente.

Atualmente, o Boletim 100 traz resultados robustos de pesquisas e conhecimento tácito da fertilidade do solo, demanda de nutrientes pelas plantas, exportação de nutrientes pelas culturas e qualidade dos fertilizantes. Esse conteúdo integrado viabiliza a definição de melhores práticas de manejo.

Essas informações estão publicadas em artigos científicos no mundo todo. No CCD-SB100, esses conteúdos serão traduzidos, vetorizados e integrados por modelos amplos de linguagem. Após esse processo, as informações poderão ser acessadas pelos usuários via chat numa versão mais acessível, elaborada com outras possibilidades de interação. “Novas pesquisas serão direcionadas como novos conhecimentos, integrando a mesma base de forma ágil. Com isso, em vez de ter um ciclo de 10-15 anos de publicação do Boletim 100, o SB100 vai ter essa atualização anual”, explica.

O diferencial é a presença de grupos de pesquisa específicos para cada área: agrônômica, biotecnologia, curadoria, comunicação e ciétiometria. Esta última analisa aspectos quantitativos da ciência e da produção científica. Nas duas primeiras serão estudadas a qualidade do solo e da planta, ferramentas de tecnologia, dentre outras. Com uso de IA, serão coletadas informações publicadas em diversos países, a partir de triagem da qualidade do conhecimento que integrarão a plataforma como novas bases de dados independentes, garantindo assertividade nas decisões do agricultor. A comunicação também é relevante porque vem sendo trabalhada desde o ponto de partida do estudo, junto às equipes e ao público externo desse conteúdo.

“Além do novo conhecimento agrônômico que demonstra soluções com base em ciência para agronegócio, vamos ter também outras ações, como a criação de um Living Lab ou do On-Farm Experimentation, ampliando o braço da base de dados e atualizando-a com o desenvolvimento técnico no campo”, completa Mattos.

O projeto é desenvolvido em parceria entre o IAC, a Universidade Estadual Paulista (Unesp), representada pela Faculdade de Ciências Agrônômicas (FCA), pela Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design (FAAC), pela Faculdade de Filosofia e Ciências (FFC), e pelo Instituto de Biociências (IB), além do Instituto Biológico (IB-APTA), da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (Esalq/USP), das Fatecs de Pompeia e Cotia, e pelos parceiros Fundação Shunji Nishimura de Tecnologia e Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. Essas instituições terão ainda a colaboração do Centro de Inovação no Agronegócio (CIAg).



CCD-SB100: iniciativa da FAPESP para responder demandas reúne quatro atores: instituições de pesquisa, o Governo paulista, iniciativa privada e sociedade.

Centro de Ciência para o Desenvolvimento Smart B100
é responsável pela construção de uma plataforma digital e de um sistema de índices para tornar mais eficazes as tomadas de decisão.

Novos ingredientes saudáveis estão em estudos sob liderança do Ital

A Plataforma Biotecnológica Integrada de Ingredientes Saudáveis (PBIS) vem apresentando resultados expressivos sob a coordenação do Instituto de Tecnologia de Alimentos (Ital-APTA). As equipes concluíram 18 projetos, além de outros 38 em andamento, até o primeiro semestre de 2025. O trabalho envolve a aplicação de processos biotecnológicos sustentáveis para produzir alimentos com foco em saudabilidade e aproveitamento de subprodutos da agroindústria e matérias-primas nacionais, em alinhamento com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Organização da ONU.

A PBIS é vinculada ao Núcleo de Pesquisa Orientada a Problemas em São Paulo (NPOP), atualmente sob o formato de Centro de Ciência para o Desenvolvimento (CCD) da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).

Essas ações são realizadas por meio de quatro plataformas: (PBI I) síntese de lipídios estruturados voltados à redução calórica de alimentos; (PBI II) obtenção de extratos fenólicos a partir de resíduos agrícolas para aplicação em alimentos funcionais; (PBI III) desenvolvimento e produção de prebióticos e proteínas doces, com foco em suas interações e benefícios à saúde humana; (PBI IV) identificação de novas fontes de proteínas vegetais com propriedades tecnológicas e nutricionais.

Cada plataforma atua em sete etapas. Após o desenvolvimento do ingrediente, é escalonada sua produção, com desenvolvimento ou readequação de formulações de alimentos saudáveis. Nesta fase é feita a caracterização físico-química, funcional e reológica dos ingredientes, avaliação sensorial e estudo de estabilidade.



Nas etapas seguintes, são trabalhados o aumento da escala de produção, a transferência de tecnologia e a avaliação da viabilidade econômica e comercial dos produtos alimentícios como biscoitos, recheios, chocolates, *spreads*, bolos, balas, drageados e bebidas não-alcólicas. Em seguida, são feitos ensaios pré-clínicos *in vitro* e *in vivo*, embasadas as questões regulatórias e a gestão da propriedade intelectual.

“Não se trata apenas de concretizar soluções inéditas, mas gerar *know-how* para a cadeia produtiva, desde a inovação tecnológica até os aspectos comerciais, sociais e ambientais, envolvendo fornecedores de ingredientes, indústria de alimentos e consumidores”, frisa a pesquisadora do Ital, Maria Teresa Bertoldo Pacheco.

Ela ressalta que o impacto social do projeto está focado na melhoria da saúde pública e no desenvolvimento de capital humano e tecnológico para o setor alimentício, assim como sua sustentabilidade está ancorada na adoção de tecnologias limpas.

No total, estão envolvidos 43 cientistas nas equipes multidisciplinares que contam com a estrutura do Ital, da Faculdade de Engenharia de Alimentos (FEA) da Unicamp, da Escola de Engenharia de Lorena (EEL) e da Universidade de São Paulo (USP) como instituições sede. Há parcerias com: Dori Alimentos, Jacto, Cargill, Seara, RS Blumos, Coplana e Fundação Shunji Nishimura de Tecnologia, além do apoio do Instituto Agrônomo (IAC), Instituto de Economia Agrícola (IEA) e da Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa do Agronegócio (Fundepag).

Mais informações: <https://pbis.org.br/>



2º Encontro Técnico-Científico no Ital, em setembro de 2024: 34 projetos do NPOP-PBIS foram apresentados. Na imagem, o pesquisador Valdecir Luccas.

“ O NPOP-PBIS tem proporcionado um ambiente de trabalho que direciona as pesquisas da academia em projetos aplicados voltados para as necessidades e anseios do consumidor e da indústria. O Ital catalisou essa conexão entre os atores deste projeto com profissionalismo e inovação. ”

Gabriela Alves Macedo, professora da FEA-Unicamp, coordenadora de parcerias do NPOP-PBIS e pesquisadora responsável pela PBI I.



Ital lidera busca por soluções para resíduos de produtos e embalagens após o consumo

O Instituto de Tecnologia de Alimentos (Ital-APTA) lidera uma iniciativa estratégica voltada à criação de soluções inovadoras para resíduos de produtos e embalagens pós-consumo - o Centro de Ciência para o Desenvolvimento – Soluções para os Resíduos Pós-Consumo: Embalagens e Produtos (CCD Circula). Nessa ação estão reunidos 90 especialistas de diversas áreas, como logística reversa, políticas públicas, educação, design de embalagens, reciclagem e reaproveitamento de resíduos orgânicos, que somam esforços para enfrentar um dos grandes desafios da sustentabilidade contemporânea.

Esse trabalho reúne pesquisadores e profissionais das áreas técnicas e administrativas do Ital, Fundação Getúlio Vargas (FGV), Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), Universidade Estadual Paulista (Unesp), Universidade de São Paulo (USP), Universidade Estadual de Campinas (Unicamp),

Universidade Federal de Brasília (UFB) e Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM).

A coordenadora do Ital e do CCD Circula, Eloísa Garcia, destaca a atuação integrada desses especialistas para enfrentar os desafios da sustentabilidade. Com expertise em embalagens plásticas, desenvolvimento de embalagem e de produtos com menor impacto ambiental e Avaliação do Ciclo de Vida, ela contribui com conhecimento técnico e estratégico na área de sustentabilidade.

O CCD Circula foi iniciado em 2022, com financiamento da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, sete empresas cofundadoras, quatro instituições apoiadoras e intervenção da Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa do Agronegócio (Fundepag).

Mais informações: <https://ccdcircula.org.br/>



As atividades do CCD Circula estão divididas em cinco plataformas:

1. Gestão e inovação para a economia circular nas organizações e cadeias.
2. Mitigação do impacto de resíduos orgânicos.
3. Design, materiais e tecnologias inovadoras*.
4. Tecnologias de reuso e reciclagem*.
5. Educação e cultura para economia circular.

*Pesquisadores do Centro de Tecnologia de Embalagem (CETEA) do Itai estão à frente das plataformas 3 e 4.

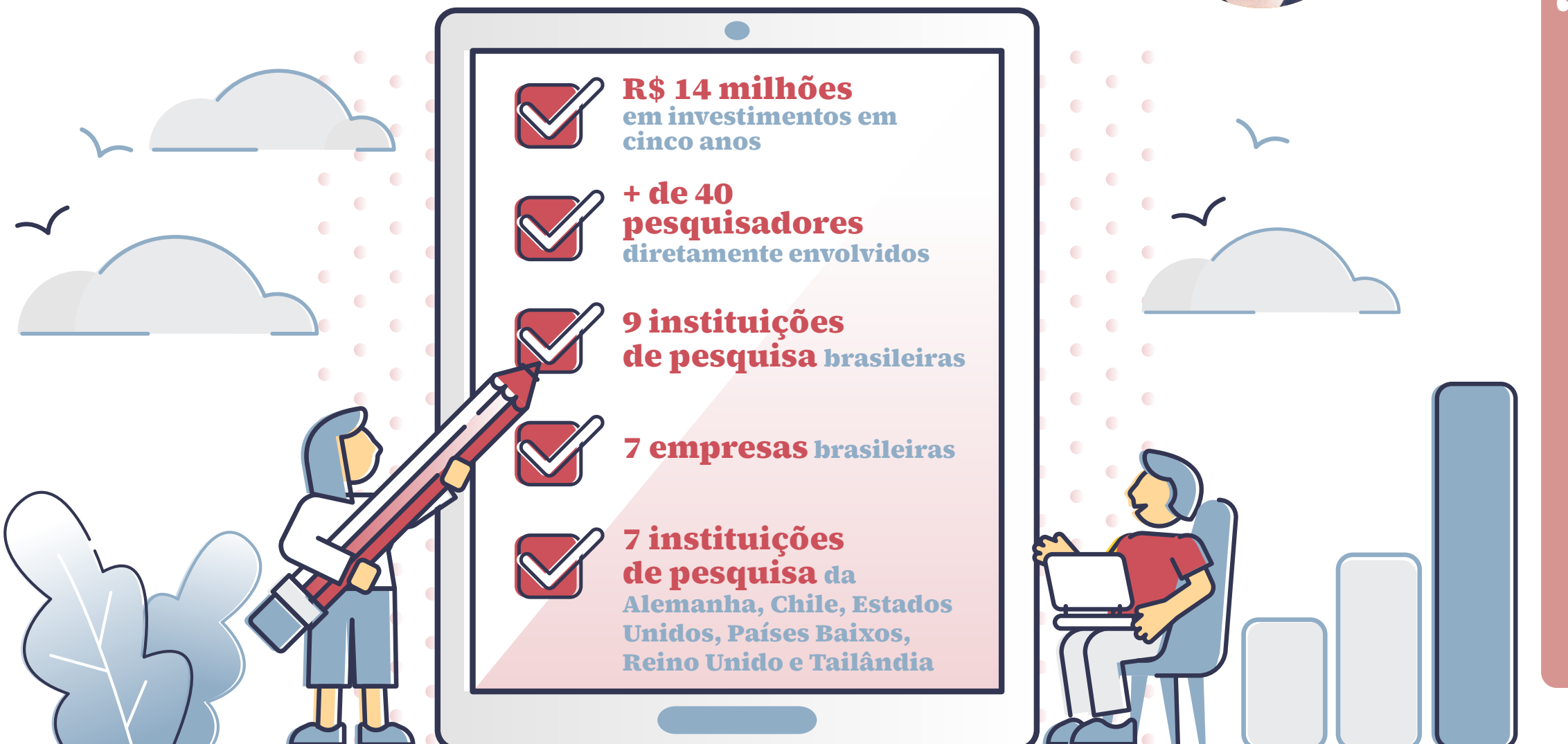
“ A parceria com o Itai no CCD Circula tem sido extremamente profícua na busca de soluções para os resíduos pós-consumo em um ecossistema de inovação aberta. O Itai tem coordenado com maestria o projeto, do qual o IPT se sente muito honrado de fazer parte. É urgente a busca de soluções que promovam a economia circular, especialmente no reaproveitamento de resíduos e na redução do desperdício, para diminuir a cadeia de impactos associada à disposição final de resíduos sólidos. ”



Cláudia Echevengúá Teixeira, pesquisadora líder do Núcleo de Sustentabilidade e baixo carbono do Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo (IPT) e coordenadora da Plataforma 2 do CCD Circula.

“ O mundo precisa sair rapidamente de uma lógica linear de descarte para uma economia circular de mínimo resíduo. Muito conhecimento científico precisa ser desenvolvido para iluminar decisões das corporações, políticas públicas e mudanças nos hábitos de consumo e destinação de resíduos. O CCD Circula é a melhor oportunidade brasileira de gerar conhecimento conjunto entre empresas, governo e academia para transição para uma nova economia e o Itai tem sido nossa casa, com ativos analíticos e pessoas incríveis para esse processo inovador. ”

Marcos Iorio, vice-diretor do CCD Circula e líder de Inovação Circular Pós-Consumo na Ambipar.



CCD Circula tem grande relevância frente aos gargalos brasileiros

O CCD Circula atua justamente em um dos maiores desafios para a gestão de resíduos pós-consumo e reciclagem no Brasil, que reúne políticas públicas, logística reversa e inovação tecnológica como forma de potencializar o crescimento.

Por isso, essas ações são de grande relevância frente aos gargalos brasileiros na gestão de resíduos sólidos urbanos. O obstáculo começa pela coleta seletiva, que ainda cobre menos de 20% dos municípios brasileiros, revelando intensas desigualdades regionais. Por ano, o Brasil gera cerca de 82 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos. Desse total, menos de 4% são reciclados.

Em 2024, o Brasil gerou 4,82 milhões de toneladas de

resíduos plásticos pós-consumo e reciclou cerca de 21% desses materiais, com embalagens atingindo um índice de recuperação de 28,7%. A região Sudeste é a maior geradora de resíduos plásticos, com 2,3 milhões de toneladas, volume que representa 48% do total. Ela é também o principal polo de processamento, responde por 47% do consumo de resíduos pela indústria e 55,5% da produção nacional de produção da resina reciclada pós-consumo (PCR). (Fonte: Associação Brasileira da Indústria do Plástico - Abiplast).

Dentre outros materiais, papel e papelão têm índices de reciclagem superiores a 60%, vidro com 47% de reciclagem e latas de alumínio chegam a mais de 95% de reciclagem, um dos maiores índices do mundo.

CCD-SP beneficia a sanidade em piscicultura

A saúde dos peixes cultivados no Brasil ganhou um importante aliado: o Centro de Ciência para o Desenvolvimento de Sanidade em Piscicultura (CCD-SP). Com foco na tilápia-do-Nilo, espécie que lidera a produção nacional, este projeto está desenvolvendo soluções sustentáveis e preventivas para o combate às doenças que afetam os peixes cultivados. A iniciativa tem o objetivo de fortalecer a piscicultura brasileira por meio do aumento da resistência natural dos animais a patógenos que causam perda de peso, dentre outros prejuízos a essa espécie. De acordo com o Anuário 2024 Peixe BR da Piscicultura, o volume de tilápia soma 579 toneladas e representa 65% da produção brasileira. Seu consumo cresceu 93% em dez anos. Neste mesmo período, o pescado foi a fonte de proteína animal que mais cresceu.

Ao longo de três anos desse projeto, a

equipe de melhoramento genético já produziu 200 famílias de tilápia-do-Nilo resistentes à *Francisella orientalis*, bactéria que afeta principalmente alevinos e juvenis durante o inverno. Este resultado é uma conquista dentre as apostas do CCD-SP. Em 2023, foi iniciada a produção de novas famílias, sendo 29 oriundas do banco genético do Instituto de Pesca e 29 de duas fazendas comerciais no Estado de São Paulo. Ao selecionar animais mais resistentes a essa enfermidade emergente, os produtores poderão diminuir o uso de produtos químicos, tornando o cultivo mais sustentável, menos oneroso e mais seguro para o consumidor.

Nesse estudo foram feitos testes de desafio sequenciais ao longo de duas gerações, 2023 e 2024, e avaliada a herdabilidade das características de resistência. Para isso, utilizou-se informações de pedigree,

incluindo sobrevivência binária e tempo até a morte. “O estudo revelou que a resistência em tilápia-do-Nilo possui um componente genético aditivo significativo e que a seleção genética pode melhorar efetivamente a resistência à doença, com potencial para ganhos genéticos rápidos ao longo das gerações”, comenta o pesquisador do Instituto de Pesca e um dos coordenadores do projeto, Leonardo Tachibana. Os resultados estão no primeiro artigo referente a esse trabalho, publicado em 2023 na revista *Aquaculture* (<https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2025.742584>).

Entre os avanços mais promissores estão os kits de diagnóstico rápido, capazes de detectar infecções antes que se espalhem. É o caso da *Francisella orientalis* e do Vírus da Necrose Infecciosa do Baço e Rim (ISKNV), que ataca principalmente tilápias, causando necrose nesses órgãos, podendo levar à morte de alevinos e juvenis e causar altas perdas na aquicultura. Esses kits permitem que os produtores identifiquem precocemente infecções, evitando a disseminação e reduzindo prejuízos econômicos. A capacidade de diagnóstico rápido é um passo crucial para o controle sanitário, já que peixes são transportados na água, o que facilita a propagação de doenças

Ao unir pesquisa de ponta com aplicação prática no campo, o CCD-SP representa um passo decisivo para garantir bem-estar animal, segurança alimentar e competitividade econômica na cadeia produtiva da

aquicultura. É inovação com impacto direto no prato e no bolso do brasileiro.

Outro avanço promissor do projeto é o desenvolvimento de vacinas de DNA e vacinas inativadas, que poderão ter aplicação oral e injeção. Essas tecnologias têm o potencial de reduzir drasticamente a ocorrência de doenças que hoje causam perdas significativas na piscicultura brasileira.

“O CCD-SP oferece soluções práticas e acessíveis para quem vive da piscicultura. Com kits de diagnóstico rápidos, vacinas inovadoras e peixes geneticamente resistentes, o projeto contribui para uma piscicultura mais saudável, sustentável e competitiva, atendendo a alguns dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável”, afirma Tachibana.

Sediado no Instituto de Pesca (IP-APTA), o CCD-SP reúne a Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos (FZEA) e Universidade de São Paulo (USP).

Mais informações: <https://www.pesca.sp.gov.br/projeto-ccd-sanidade-na-aquicultura>



CCD-SP: transformação da forma como a sanidade dos peixes é tratada no Brasil — garantindo mais produtividade, menos perdas e um futuro promissor para quem vive da água.

Pescado para Saúde traz inovação, informação e saúde para a população

Um time de peso está reunido para transformar a forma como o brasileiro se relaciona com o pescado - este é o propósito do Núcleo de Pesquisa Pescado para Saúde que objetiva promover o consumo de pescado como alternativa saudável à carne vermelha e aos alimentos ultraprocessados, considerando o peixe como poderoso aliado na prevenção da obesidade e de doenças coronárias. Tendo o Instituto de Pesca (IP-APTA) como instituição sede em coexecução com o Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, esse trabalho é direcionado ao desenvolvimento de produtos de aquicultura com valor nutricional reforçado, por meio de rações específicas e seleção genética de linhagens mais saudáveis.

As próximas etapas incluem análises da variabilidade na composição nutricional e no valor potencial à saúde das duas principais espécies de pescado cultivadas e consumidas em São Paulo, além das rações utilizadas em sua produção. Também está em andamento a colaboração com empresas para aprimorar o perfil nutricional dos peixes por meio de manipulação dietética, utilizando rações ecológicas e com redução da pegada marinha.

“Além de estimular o aumento de consumo do pescado e melhorar a saúde e o bem-estar das pessoas, o Pescado para Saúde também desempenha papel fundamental na geração de dados que orientam políticas públicas voltadas à promoção de uma alimentação mais consciente e oferece base científica para campanhas de divulgação para ajudar a população a fazer escolhas mais saudáveis”, explica a coordenadora do Instituto de Pesca e de comunicação do Núcleo, Cristiane Rodrigues Pinheiro Neiva.



Os resultados iniciais do projeto incluem o lançamento do livro “Consumo de Pescado em Diferentes Ciclos de Vida”, disponível gratuitamente pelo Portal de Livros Abertos da USP (<https://www.livrosabertos.abcd.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/book/1575>) e também um gibi para incentivar o consumo de pescado pelas crianças:

<https://drive.google.com/file/d/1DR2sJHpUAp-PYYE7o7r5Cd15Se--9gZq/view>. Há também a publicação de seis artigos científicos. Todas as informações estão no site <https://pescadoparasaude.org/>.

Além da pesquisa, o trabalho tem foco na desmistificação de informações e no estímulo ao consumo do pescado. Para intensificar o contato com o público, as equipes fazem uso de diversos meios de comunicação, incluindo mídias sociais, com Instagram, Facebook e TikTok, com alto engajamento e grande interação, principalmente com jovens. As equipes participam de eventos e reportagens. O projeto tem newsletter bimestral bilíngue e disponibiliza e-books gratuitos com informações e receitas de pescado. Ações de educação alimentar com dinâmicas e exposições serão mantidas nas próximas etapas.

Criado em 2022, o Núcleo de Pesquisa Pescado para Saúde tem apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) e reúne também a Universidade de Mogi das Cruzes, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Fundação de Apoio à Pesquisa Agrícola (Fundag) e empresas brasileiras e estrangeiras de renome. O projeto também conta com o pesquisador visitante com 50 anos de experiência em rações e nutrição aquática, Albert G. J. Tacon.

“O Núcleo de Pesquisas Pescado para Saúde vem se aproximando da cadeia produtiva na participação de diversos eventos do setor como Fenacam, Aquishow e a Seafood Show e ganhando força e reconhecimento na comunicação disruptiva. Estamos desmistificando assuntos atrelados ao consumo de pescado e ajudando o consumidor a fazer escolhas conscientes e responsáveis”, comenta a coordenadora do Instituto de Pesca.

A média de consumo aparente de pescado no mundo foi de 20,24 kg, em 2022, e no Brasil atingiu 8,02 kg. (Fonte: FAO)

Retorno Social

Retorno social da APTA é de R\$ 19,50 para cada R\$ 1,00 investido em suas atividades de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação

Este resultado indica o impacto econômico acumulado de R\$ 22,475 bilhões referente a 49 tecnologias analisadas no triênio 2022-2024.

O agronegócio brasileiro reitera sua relevância ao gerar, em 2024, cerca de 28,2 milhões de postos de trabalho, empregando um em cada quatro brasileiros, e ao contribuir com R\$ 2,72 trilhões com o Produto Interno Bruto (PIB), cerca de 25% da riqueza nacional. No Estado de São Paulo, o setor manteve protagonismo nos segmentos “fora da porteira” — agroindústria de insumos, processamento e agrosserviços — que somaram R\$ 609,7 bilhões, equivalentes a 23,6% do PIB do agronegócio paulista em 2023. Esses resultados evidenciam que o agronegócio segue como pilar da economia paulista e nacional, promovendo geração de empregos, renda, riqueza e qualidade de vida.

Nesse cenário, a Diretoria de Pesquisa dos Agronegócios (APTA), da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo (SAA), reafirma seu compromisso com a geração de soluções tecnológicas e científicas que apoiam o desenvolvimento sustentável e competitivo do setor agropecuário dentro e fora dos limites rurais.

Nesta quinta edição do Balanço Social, o estudo revela que o retorno social da APTA é de R\$ 19,50 para cada R\$ 1,00 investido em pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I). Este resultado mostra o impacto econômico acumulado de R\$ 22,475 bilhões referente a 49 tecnologias analisadas no triênio 2022-2024 (Tabela 1). O tempo de adoção das tecnologias demonstra haver um equilíbrio entre a maturidade, a produtividade e a solidez dos programas e linhas de PD&I dos Institutos da APTA e as novas demandas do agronegócio. Cerca de 40% dessas tecnologias foram adotadas há mais de dez anos e essa mesma proporção, nos últimos cinco anos (Figura 1).

Protagonistas nesse contexto, as Unidades de Pesquisa da APTA – Instituto Agrônômico (IAC-APTA), Instituto Biológico (IB-APTA), Instituto de Economia Agrícola (IEA-APTA), Instituto de Pesca (IP-APTA), Instituto de Tecnologia de Alimentos (Ital-APTA), Instituto de Zootecnia (IZ-APTA) e a APTA Regional – têm desenvolvido e transferido tecnologias inovadoras para o campo e seus respectivos segmentos agroindustriais. A programação científica envolve desde materiais genéticos vegetais e animais mais produtivos e resistentes ao clima e às pragas e doenças até o processamento de alimentos que proporcionam maior segurança e nutrição. Muitos desses estudos ainda contribuem com a formulação e implementação de políticas públicas em prol do desenvolvimento resiliente do agronegócio paulista e nacional.

O retorno social foi analisado sob o ponto de vista do excedente econômico, ou seja, mensurando os ganhos econômicos obtidos pelas Tecnologias APTA quando comparados à situação anterior à sua adoção. Nesse sentido, os impactos econômicos foram investigados considerando quatro alternativas de incremento de renda: ganhos de produtividade, redução de custos, expansão da produção e/ou agregação de valor.

Quanto aos impactos sociais e ambientais, observados neste estudo de forma qualitativa, verificou-se que três em cada quatro tecnologias apresentaram forte impacto social, e duas em cada três tiveram forte impacto ambiental, demonstrando, assim, o alinhamento dos esforços da PD&I da APTA frente ao novo cenário do desenvolvimento sustentável.

Assim, os resultados obtidos para o triênio 2022-2024 reforçam as entregas conquistadas nos períodos anteriores quanto ao cumprimento das missões dos Institutos de Pesquisa da APTA. As análises refletem também o comprometimento dos seus servidores, colaboradores e parceiros com a pesquisa agropecuária como portadora de contribuições relevantes para o desenvolvimento do agronegócio paulista e brasileiro e, conseqüentemente, para a sociedade. A excelência

da performance da APTA justifica os investimentos em ciência, tecnologia e inovação, em especial na recomposição do quadro de pesquisadores científicos e de técnicos de apoio nos Institutos de Pesquisa envolvidos.

Em relação à edição anterior do Balanço Social da APTA (2018-2021), o número de tecnologias analisadas passou de 59 para 49, sendo que 21 tecnologias deixaram de ser analisadas e 11 novas tecnologias foram introduzidas. Os dados demonstram a capacidade que os Institutos de Pesquisa da APTA têm de oferecer e transferir tecnologias inovadoras para a setor produtivo e para a população, já que o retorno social aumentou cerca de 20% em relação ao período anterior (Figura 2). Na comparação com os valores obtidos anteriormente, observa-se expressivo crescimento dos impactos a partir do quarto período analisado (2018-2021). Esse avanço é fruto do amadurecimento da metodologia empregada e das tecnologias transferidas, assim como da expressiva capacidade de as novas tecnologias produzirem efeitos positivos e relevantes junto aos segmentos de produção agropecuários.

No triênio 2022-2024, os sete Institutos de Pesquisa da APTA receberam R\$ 1,152 bilhão para atividades de PD&I (Tabela 2) e encerraram 2024 com 1.153 servidores, sendo 435 pesquisadores e 718 técnicos de apoio. Apesar desse aporte de recursos, o montante aplicado em PD&I representou apenas 0,27% do Valor da Produção Agropecuária de São Paulo, que alcançou o valor acumulado de R\$ 1,135 trilhão, enquanto a média nacional de aplicação em Pesquisa e Desenvolvimento foi de 1,19% do PIB em 2022 e 2023.

As contribuições das tecnologias desenvolvidas pela APTA têm sido analisadas desde 2010, usando como referência a proposta metodológica de Avila, Rodrigues e Vedovoto (2008). Ao longo dos anos, os modelos de avaliações multidimensionais dos impactos de inovações tecnológicas agropecuárias têm se aperfeiçoado e as tecnologias têm atingido maior grau de adoção e maturidade.

Retorno social aumentou cerca de 20% em relação ao período anterior.

Tabela 1. Impactos da adoção de Tecnologias APTA de 2022 a 2024

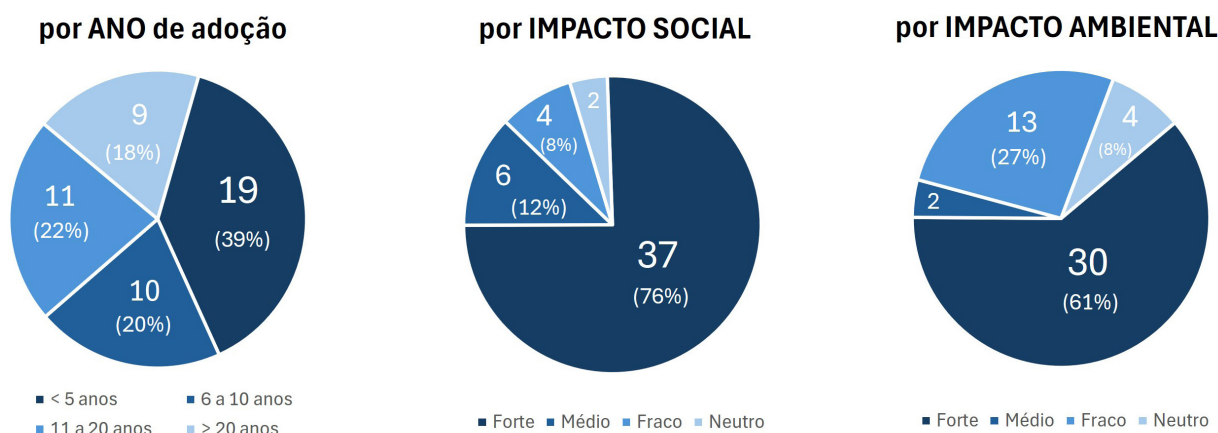
Tecnologias APTA	Ano de adoção	Unidade	Adoção	Impacto Social	Impacto Ambiental	Impacto econômico (R\$)
Programa IPAP	2023	Peixe gordo (tonelada) Pés de hortaliças Peixe juvenil (milheiro)	40 1.500.000 2.600	Forte	Forte	5.670.000,00
Projeto Petrechos de Pesca	2023	Tonelada	4.272	Forte	Forte	213.583.000,00
Análise fitossanitária para detecção de fitoplasma em batata (indústria)	2023	Tonelada	20	Fraco	Médio	1.074.800,00
Fungo entomopatogênico <i>Metarhizium anisopliae</i> IBCB 425 para controle biológico da cigarrinha-da-raiz da cana-de-açúcar	2023	Hectare	2.000.000	Forte	Médio	40.000.000,00
Climatização sustentável de salas de brotação para mudas pré-brotadas (MPB) de cana-de-açúcar	2022	Metros quadrados	360	Médio	Forte	1.080.713,05
Análises fitossanitárias em batata-semente importada	2022	Tonelada	20	Fraco	Médio	626.000,00
Tecnologia de controle biológico do fungo <i>Trichoderma endophiticum</i> para controle de nematoides fitopatogênicos	2022	Hectare	1.200.000	Forte	Médio	490.560.000,00
Programa Algicultura SP	2022	Metros quadrados	30	Forte	Forte	18.140.000,00
Desenvolvimento tecnológico de vinhedo para a produção de suco e vinho em sistema orgânico de produção	2020	Hectare	2.700	Forte	Forte	42.089.725,18
Controle biológico da cigarrinha do milho <i>Dalbulus maidis</i> com fungo <i>Beauveria bassiana</i> IBCB 66	2020	Hectare	1.500.000	Forte	Forte	82.500.000,00
Preço de referência de importação da borracha natural	2020	Tonelada	1.784.741	Forte	Neutro	656.712.623,76
Fungo entomopatogênico <i>Beauveria bassiana</i> IBCB 66 para controle biológico <i>Sphenophorus levis</i> da cana-de-açúcar	2019	Hectare	700.000	Neutro	Forte	280.000.000,00
IATF e manejo de cruzamento industrial Nelore X Angus	2019	Hectare	1.000	Médio	Fraco	13.756.750,00

Tecnologias APTA	Ano de adoção	Unidade	Adoção	Impacto Social	Impacto Ambiental	Impacto econômico (R\$)
Manejo e adubação da nogueira-macadâmia	2019	Hectare	6.000	Médio	Forte	44.400.000,00
Calculadora valor venal da terra no Estado de São Paulo	2019	Certidão	13.026	Forte	Neutro	3.256.353.662,48
Tecnologia de aplicação da molécula NAC (N-acetil-cisteína) para controle sustentável de doenças bacterianas de citros	2019	Hectare	11.179	Médio	Forte	158.987.165,05
Adubação de sistemas produtivos de milho e soja	2019	Hectare	3.000.000	Forte	Médio	1.453.923.469,65
Manejo varietal tridimensional da cultura de cana-de-açúcar (Matriz de ambientes e Manejo 3º Eixo)	2018	Hectare	7.500.000	Forte	Médio	2.452.207.925,00
Programa de melhoramento de seringueira	2018	Hectare	1.500	Forte	Médio	4.324.600,00
Sistema Invicta-IAC para mudas de cana-de-açúcar	2016	Hectare	639	Forte	Médio	1.616.561,00
Fungo entomopatogênico <i>Beauveria bassiana</i> IBCB 66 para controle biológico mosca-branca	2012	Hectare	4.000.000	Neutro	Forte	20.000.000,00
Tecnologia de análises em patologia avícola para materiais genéticos de frango e ovos férteis	2012	Tonelada	43.477	Neutro	Neutro	2.665.248.311,24
Sistema de produção mudas pré-brotadas (MPB)	2012	Hectare	1.872.587	Forte	Forte	432.013.488,44
Aeroponia - produção de minitubérculos de batata-semente	2012	Hectare	27.200	Forte	Forte	683.659.622,15
Produção de imunobiológicos para diagnóstico de Brucelose e Tuberculose Animal	2010	Dose	17.035.590	Forte	Forte	23.188.372,86
Produção de vieiras em pequenas profundidades no Brasil	2010	Tonelada	40	Forte	Forte	2.468.750,00
Programa de melhoramento de cana-de-açúcar (Procana)	2008	Hectare	1.606.252	Forte	Forte	1.400.442.366,84
Manejo de ácaro-rajado em morangueiro e ornamentais com uso de ácaros predadores das espécies <i>Neoseiulus californicus</i> e <i>Phytoseiulus macropilis</i>	2007	Hectare	3.000	Forte	Forte	2.700.000,00
Programa Aplique Bem	2007	Profissionais treinados	12.631	Médio	Forte	169.215.725,24

Tecnologias APTA	Ano de adoção	Unidade	Adoção	Impacto Social	Impacto Ambiental	Impacto econômico (R\$)
Sistema de produção Boi 777	2006	Cabeça/Hectare	600.000 1.600.000	Médio	Forte	1.198.000.000,00
Programa de melhoramento do maracujá	2001	Hectare	564	Forte	Médio	2.694.918,30
Manejo da cigarrinha-da-raiz da cana-de-açúcar com o fungo <i>Metarhizium anisopliae</i>	2000	Hectare	2.000.000	Neutro	Forte	60.000.000,00
Metodologia de prospecção de árvores urbanas para mensuração de danos internos por cupins subterrâneos	2000	Espécimes	10.000	Forte	Forte	7.000.000,00
Programa Ambicana - definição de variedades de cana-de-açúcar para cada ambiente de produção	1998	Hectare	1.200.000	Forte	Médio	768.940.000,00
Manejo integrado de plantas daninhas em mandioca	1997	Hectare	147.199	Forte	Forte	523.188.279,59
Programa de melhoramento de amendoim	1996	Hectare	390.633	Forte	Neutro	808.872.693,53
Cultivares e Ambientes de Produção (milho e soja) - Avaliação Regional + Avaliação de Cultivares + AMBISOJA	1993	Hectare	517.032	Forte	Médio	188.224.960,03
Sorgo forrageiro (IAC Santa Elisa)	1990	Hectare	15.000	Forte	Médio	750.000,00
Programa de melhoramento de mandioca	1984	Hectare	104.298	Forte	Forte	1.273.175.282,85
Programa de melhoramento genético em bovinos de corte, das raças Nelore e Caracu	1981	Cabeça reprodutor (Nelore) Cabeça reprodutor (Caracu) Cabeça bovina (abate) Cabeça bovina (eficiência alimentar)	143 45 29.328 44.616	Forte	Forte	12.121.517,80
Tecnologia de produção da cultura da pupunheira	1980	Hectare	13.183	Forte	Forte	8.546.442,83
Produção de mexilhões em sistema de <i>long-lines</i> no Brasil	1977	Tonelada	20	Forte	Forte	86.904,00
Produção de mexilhões em sistema de <i>long-lines</i> no Estado de São Paulo	1976	Tonelada	35	Forte	Forte	710.000,00
Tecnologia de obtenção de ovos embrionados e alevinos 100% fêmeas e triploides de truta arco-íris	1970	Tonelada	3.920	Forte	Forte	5.958.400,00
Programa de melhoramento de uva	1950	Hectare	11.133	Forte	Fraco	144.729.226,98

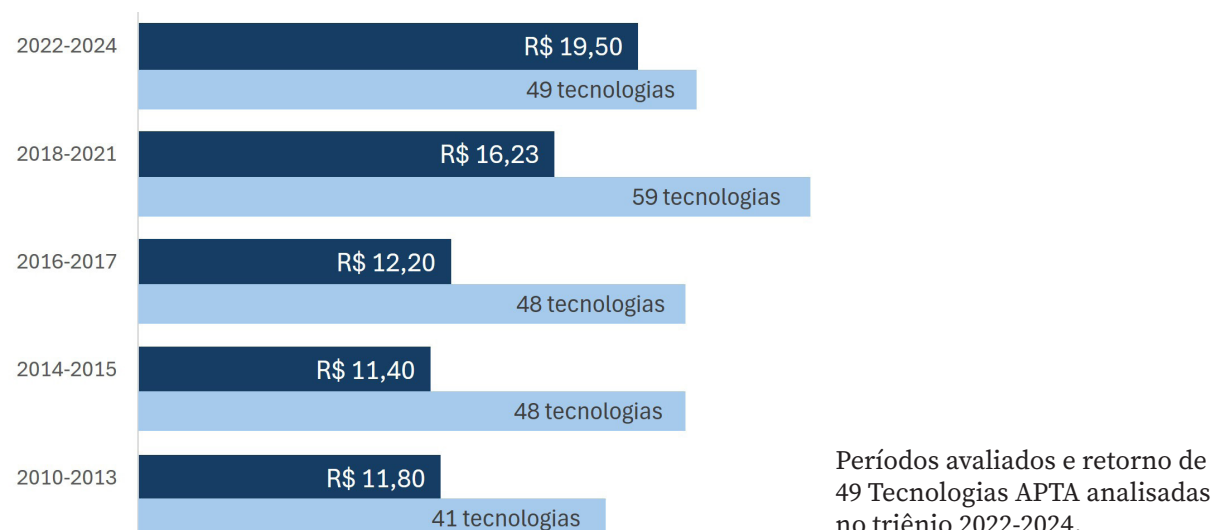
Tecnologias APTA	Ano de adoção	Unidade	Adoção	Impacto Social	Impacto Ambiental	Impacto econômico (R\$)
Tecnologia de manejo de plantas aromáticas	1935	Hectare	66	Forte	Forte	2.277.860,00
Programa de melhoramento de feijão	1932	Hectare	1.682.960	Forte	Médio	895.649.539,19
Programa de melhoramento de café	1932	Hectare	496.241	Forte	Forte	1.116.429.099,63
Programa de melhoramento de citros: sementes e borbulhas	1928	Hectare	1.057.553	Forte	Forte	841.528.242,22
TOTAL						(R\$) 22.475.426.998,90

Figura 1. Adoção de tecnologias APTA de 2022 a 2024



Tempo de adoção e impactos sociais e ambientais de tecnologias APTA no triênio.

Figura 2. Evolução do Retorno Econômico das Tecnologias APTA de 2010 a 2024



Recursos investidos pelo Governo paulista representaram cerca de 50% do total

Nesse triênio avaliado, os recursos públicos, oriundos do Tesouro do Estado, representaram pouco mais da metade do total investido nas atividades de PD&I da APTA. Nesse montante, cerca de 85% foram alocados em Recursos Humanos, somando cerca de R\$ 548 milhões (Tabela 2). Apesar da forte dependência do recurso público, desde 2010 a participação dos recursos captados junto à iniciativa privada tem crescido de forma expressiva e sustentável, saltando de 15% para cerca de 43% do total aplicado em PD&I da APTA, totalizando R\$ 417,7 milhões no triênio 2022-2024 (Figura 3). Tal resultado foi alcançado graças ao expressivo crescimento na captação de recursos de 12,5% ao ano, acumulando 420% no período de 14 anos. O salto foi de R\$ 37 milhões, em 2010, para R\$ 192,7 milhões, em 2024 (Figura 4). Os números refletem o aumento das parcerias público-privadas e da transferência das tecnologias desenvolvidas, temas considerados pilares das missões desse complexo científico-tecnológico da APTA. Esse incremento nas captações reflete, sobretudo, a confiança do setor perante à excelência e à competência das Unidades da APTA.

Tabela 2. Investimentos em PD&I da APTA por fonte de recurso de 2022 a 2024 (R\$).

FONTE	2022	2023	2024	TOTAL	%
Pessoal	181.361.735,45	175.983.038,69	190.687.504,83	548.032.278,97	47,5%
Custeio	36.434.946,58	26.071.350,56	25.811.307,03	88.317.604,17	7,7%
Capital	8.134.190,37	940.153,58	3.178.702,34	12.253.046,29	1,1%
Tesouro do Estado	225.930.872,40	202.994.542,83	219.677.514,20	648.602.929,43	56,3%
Fundo Especial	14.082.988,21	9.206.265,89	7.516.966,10	30.806.220,20	2,7%
Fundações de Apoio	97.980.508,81	103.798.652,48	185.190.231,71	386.969.393,00	33,6%
Captação via iniciativa privada	112.063.497,02	113.004.918,37	192.707.197,81	417.775.613,20	36,2%
FAPESP	19.670.166,30	9.143.028,17	21.012.297,41	49.825.491,88	4,3%
Agências Federais e outras	10.532.055,16	8.147.165,64	17.742.016,54	36.421.237,34	3,2%
Captação via agências de fomento à pesquisa	30.202.221,46	17.290.193,81	38.754.313,95	86.246.729,22	7,5%
Total	368.196.590,88	333.289.655,01	451.139.025,96	1.152.625.271,85	100,0%

Figura 3. Evolução do montante investido em PD&I da APTA por fonte de recurso de 2010 a 2024

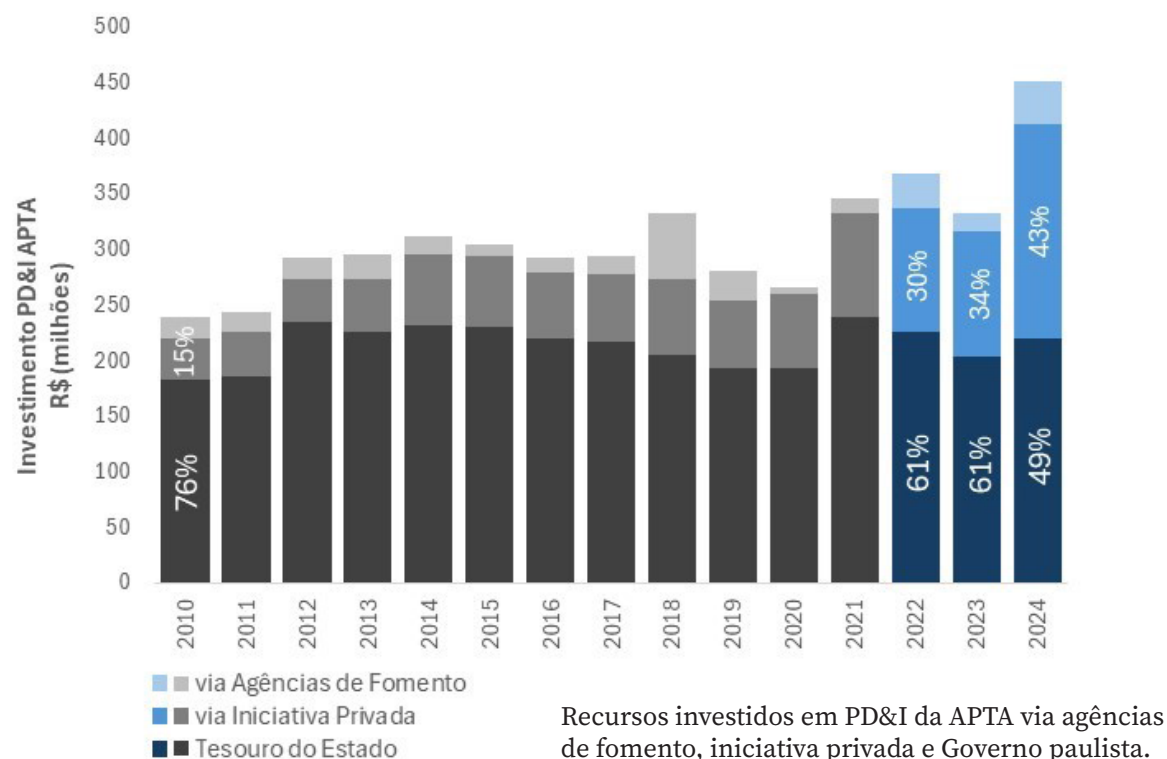
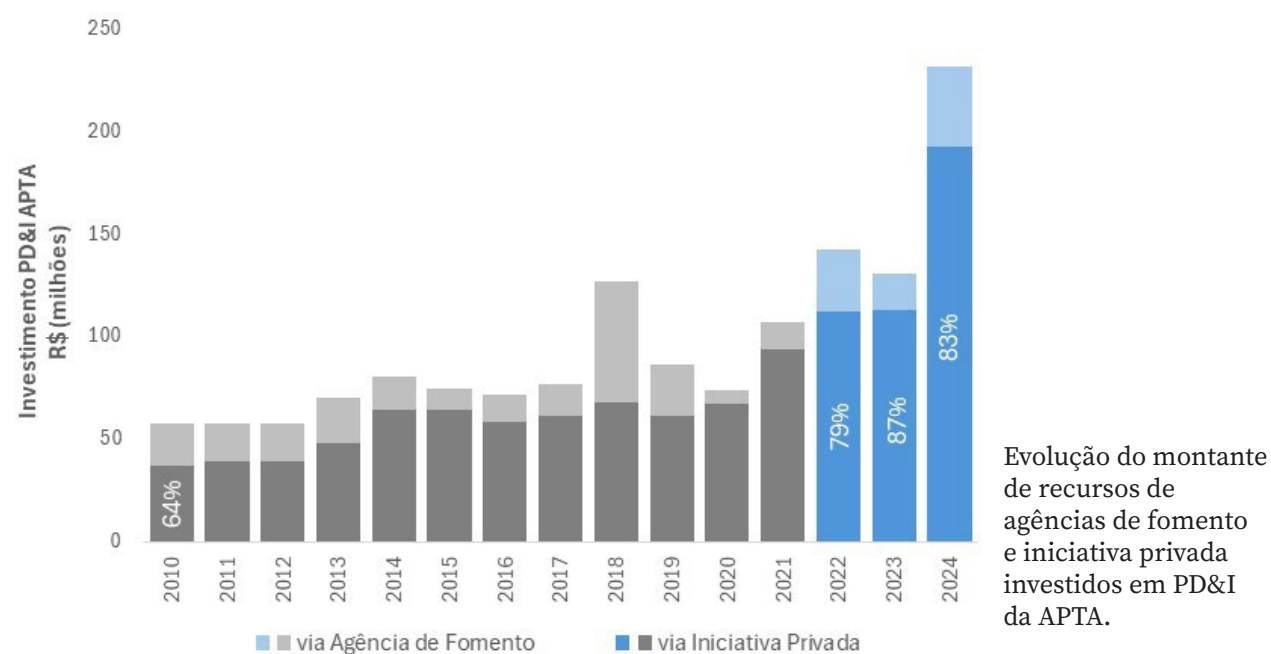


Figura 4. Investimento PD&I da APTA via captação externa pública e privada de 2010 a 2024



Apesar de a captação de recursos ter aumentado 12,5% ao ano, o total investido em PD&I da APTA cresceu apenas 4,6% ao ano, passando de R\$ 239,7 milhões, em 2010, para cerca de R\$ 384,1 milhões no triênio 2022-2024. Essa diferença decorre da estagnação do aporte público pelo Tesouro Estadual. Entre 2010 e 2024, o investimento público aumentou apenas 20%, saindo de R\$ 182,3 milhões para o valor médio de R\$ 219,7 milhões, no triênio 2022-2024. Essa retração está associada à redução significativa do quadro de servidores nos últimos 14 anos: a equipe de pesquisadores e técnicos de apoio passou de 2.404, em 2010, para 1.153 em 2024.

Nota-se que o aumento do recurso investido na PD&I da APTA resulta do crescimento da captação de recursos financeiros externos, em especial

junto à iniciativa privada, demonstrando que investir na geração do conhecimento e no desenvolvimento tecnológico proporciona a geração e a transferências de pacotes tecnológicos. Esse impacto evidencia, na prática, a teoria do ciclo virtuoso da pesquisa científica — em que as soluções alcançam o campo, a indústria e a sociedade — e seus ganhos impulsionam a continuidade das pesquisas por meio de novos investimentos.

Nesse cenário, cabe destacar a contribuição do Decreto Paulista da Inovação (Decreto nº 62.817/2017) que viabilizou e simplificou a realização de parcerias público-privadas pelas Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICTs), fator crucial para a captação de recursos financeiros pelos Institutos da APTA.

Agências de fomento respondem por 7,5% dos recursos para PD&I na APTA

Os recursos públicos de fomento à pesquisa são essenciais nas atividades de PD&I da APTA e totalizaram R\$ 86,2 milhões no triênio 2022-2024, representando cerca de 7,5% do total investido (Tabela 2). Em termos gerais, os recursos obtidos junto às agências de fomento têm sofrido constantes oscilações, seja pela redução do orçamento público destinado à pesquisa, em especial nas agências federais, seja pelo aumento do número de programas de modernização da infraestrutura e de incentivo à pesquisa e inovação.

No triênio 2022-2024, os recursos oriundos da Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) foram mais expressivos, totalizando R\$ 49,8 milhões, frente a R\$ 36,4 milhões captados junto às outras fontes de fomento. Apesar das variações, ao longo dos anos de 2010 a 2024 a participação média dos recursos de fomento à pesquisa tem se mantido relativamente constante, com cerca de 55% oriundos da FAPESP e 45% vindos de outras agências de fomento, com destaque para o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e

Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP).

Destacam-se os recentes fomentos obtidos pelos Institutos de Pesquisa da APTA junto aos editais dos Centros de Ciência para o Desenvolvimento (CCD) da FAPESP, totalizando sete projetos contratados de 2019 a 2023 (<https://fapesp.br/ccd>).

Além do avanço do conhecimento científico e tecnológico, esses recursos possibilitam a aquisição de aparelhos de ponta e a modernização do parque de equipamentos, além da capacitação e do treinamento de jovens pesquisadores, por meio de bolsas de estudo.

No triênio 2022-2024, a titulação de jovens pesquisadores nos Programas de Pós-Graduação das Unidades da APTA somou 179 mestres e 141 doutores, além de 33 pós-doutorados. De forma complementar, foram desenvolvidos 839 projetos com foco no treinamento e na capacitação de jovens técnicos e graduandos, sendo 368 do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC/CNPq), 65 do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (PIBITI/CNPq) e 406 estágios curriculares.

Notas Metodológicas

Na análise dos resultados das inovações desenvolvidas pelos Institutos de Pesquisa da APTA foram consideradas as dimensões econômica, social e ambiental dos impactos de cada tecnologia gerada e transferida ao setor produtivo, em diversas escalas geográficas: local, regional, estadual, nacional e internacional.

Embora esse complexo científico-tecnológico da APTA atue no âmbito estadual, as inovações ultrapassam os limites do território paulista e contribuem para o desenvolvimento da agropecuária brasileira e até estrangeira, em alguns casos.

O cálculo dos retornos das Tecnologias APTA foi orientado pela metodologia desenvolvida pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA)² e nesta edição do Balanço Social foram considerados os anos de 2022 a 2024.

Impactos econômicos

A avaliação dos impactos econômicos das Tecnologias APTA contou com a mensuração do "excedente econômico", analisados sob a perspectiva de quatro aspectos principais: ganho de produtividade, redução de custos, agregação de valor e expansão de área produtiva.

O enfoque do "excedente econômico" permite estimar os benefícios econômicos gerados pela adoção de uma nova tecnologia, comparando o cenário com a adoção da Tecnologia APTA pelo setor produtivo e a situação precedente, em que era empregada a tecnologia substituída.

Nos casos em que a adoção de tecnologia envolve uma ou mais inovações técnicas da APTA, os impactos foram avaliados no formato "pacote tecnológico", considerando os resultados do programa de pesquisa como um todo.

Impactos sociais e ambientais

Os impactos sociais e ambientais foram mensurados de forma qualitativa, a partir do atendimento a sete critérios, sendo quatro sociais e três ambientais.

IMPACTOS	CRITÉRIOS	NÚMERO DE CRITÉRIOS ATENDIDOS
SOCIAIS	Pequena produção agropecuária Geração de emprego Qualidade do emprego Geração de renda	NEGATIVO = 1 ou mais critérios desrespeitados NEUTRO = 0 critério atendido FRACO = 1 critério atendido MÉDIO = 2 critérios atendidos FORTE = 3 ou mais critérios atendidos
AMBIENTAIS	Redução do uso de agrotóxicos Economia do recurso hídrico Contribuição para a conservação ambiental	NEGATIVO = 1 ou mais critérios desrespeitados NEUTRO = 0 critério atendido FRACO = 1 critério atendido MÉDIO = 2 critérios atendidos FORTE = 3 critérios atendidos

Levantamento de dados

Para mensurar os benefícios econômicos, sociais e ambientais obtidos pelo público que adotou as Tecnologias APTA foi necessário levantar informações sobre área de abrangência, perfil dos usuários, custos de produção, produtividade, série histórica de preços do produto-alvo da pesquisa, agregação de valor, estimativas das safras agrícolas, população empregada na produção, qualidade do emprego e preservação ambiental. Para tanto, a elaboração dos cálculos contou com várias fontes: entrevistas junto aos representantes de organizações de produtores e entidades setoriais, lideranças dos segmentos da agropecuária paulista e nacional, técnicos da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI/SAA), pesquisadores responsáveis pelas tecnologias, além dos bancos de dados institucionais, mediante consultas aos sites do Instituto de Economia Agrícola (IEA/APTA), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) e do Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA).

² 1 ÁVILA, A. F. D., RODRIGUES, G. S., VEDOVOTO, G. L. Avaliação dos impactos de tecnologias geradas pela EMBRAPA: metodologia de referência. EMBRAPA Informação Tecnológica, Brasília, D.F., 2008. 189p.



Secretaria de
Agricultura e Abastecimento



SÃO PAULO
GOVERNO DO ESTADO
SÃO PAULO SÃO TODOS