apta
Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios

Balanço social

Análises dos impactos econômicos, sociais e ambientais das pesquisas desenvolvidas pela APTA. (2014/2015)



Seis institutos +
14 polos de pesquisa

GOVERNO DO ESTADO
SÃO PAULO
Secretaria de Agricultura
e Abastecimento

Governo do Estado de São Paulo
Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo
Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios

Governador do Estado de São Paulo
Geraldo Alckmin

Secretário de Agricultura e Abastecimento
Arnaldo Jardim

Secretário-Adjunto de Agricultura e Abastecimento
Rubens Rizek Jr

Coordenador da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios
Orlando Melo de Castro

Instituto Agronômico
Sérgio Augusto Morais Carbonell

Instituto Biológico
Antonio Batista Filho

Instituto de Economia Agrícola
Marli Dias Mascarenhas Oliveira

Instituto de Pesca
Luiz Marques da Silva Ayroza

Instituto de Tecnologia de Alimentos
Luis Fernando Ceribelli Madi

Instituto de Zootecnia
Renata Helena Branco Arnandes

Departamento de Descentralização do Desenvolvimento
Silvio Tavares

Departamento de Gestão Estratégica
Valéria Comitre

Departamento de Administração Superior
Carolina Aparecida Pinsuti

Expediente

Coordenação: Orlando Melo de Castro, coordenador da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), e Adriana Renata Verdi, assistente-técnica de direção da APTA e pesquisadora do Instituto de Economia Agrícola (IEA)

Edição: Carla Gomes (MTb 28.156) e Fernanda Domiciano

Entrevistas e redação: Carla Gomes (MTb 28.156), Fernanda Domiciano e Leonardo Chagas (MTb 53.232)

Metodologia e cálculos: Adriana Renata Verdi

Revisão final: Adriana Renata Verdi, Carla Gomes, Fernanda Domiciano, Lúcia Helena Signori Melo de Castro e Orlando Melo de Castro

Projeto gráfico e diagramação: Impulsa Comunicação

Edição de foto: Carla Gomes, Fernanda Domiciano e Leonardo Chagas

Colaboraram: Mônica Galdino, Giulia Losnak (estagiária) e Diana Azevedo (estagiária)

Tiragem: 2 mil exemplares

Março de 2016

Endereço: Avenida Barão de Itapura, 1.481, Guanabara, 13020-902, Campinas – SP

www.apta.sp.gov.br

Esta é uma publicação da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo.

Série Técnica APTA
A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação do Copyright (Lei nº 9610)



Agradecimentos

Ao Governo do Estado de São Paulo, às agências de fomento estaduais e federais, às fundações de apoio à pesquisa e às empresas que acreditam e investem na ciência agropecuária paulista.

Aos integrantes das cadeias de produção do agronegócio, pelas parcerias com os institutos e confiança nos resultados gerados.

Às empresas e pessoas que colaboraram com informações e depoimentos para a elaboração desta obra.

Aos servidores da APTA que contribuíram de alguma forma com a produção desta publicação.

À Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa do Agronegócio (Fundepag) e à Fundação de Apoio à Pesquisa Agrícola (Fundag) pelo apoio para a realização desta publicação.



Apresentação

Produzir mais, melhor e com menos impacto ambiental

São Paulo detém o maior valor da produção do agronegócio brasileiro, é o maior exportador de mercadorias agropecuárias – graças ao processamento de produtos como açúcar, etanol e suco de laranja – e os níveis mais elevados de produtividade. Esses resultados têm forte contribuição das tecnologias geradas pela Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), da Secretaria de Agricultura e Abastecimento.

Temos o desafio de ampliar a produção de alimentos para atender à demanda nas próximas décadas. Um desafio para a humanidade, mas, sobretudo, para os pesquisadores e instituições de pesquisa. Segundo dados da FAO, a produção de alimentos deverá crescer em 70% para alimentar uma população que será maior, urbana e com melhor renda. Em 2050, estima-se que existirão 9,3 bilhões de pessoas no mundo, população 34% maior do que o total atual. O fornecimento global de alimentos está concentrado em poucos países e o Brasil é um deles.

A obra "Balanço social", desenvolvida pela APTA, mostra como os nossos pesquisadores estão trabalhando para aumentar a oferta de alimentos e matéria-prima para a população, sem desmatar novas áreas e causar impactos negativos ao ambiente. As pesquisas não buscam mais apenas a produtividade por área, mas também aspectos que facilitem a vida da população e promovam a saudabilidade, uma recomendação do governador Geraldo Alckmin.

Exemplo claro desses trabalhos é o sistema de produção de gado de corte, chamado Boi 7.7.7, desenvolvido pela APTA. Com a tecnologia é possível reduzir em 30% o tempo para criar gado de 21 arrobas, o que aumenta os lucros dos pecuaristas, melhora a qualidade do produto para o consumidor e diminui os impactos ambientais da produção. O pecuarista goiano, Alaor Ávila Filho, diz que o sistema da APTA é "imbatível". O gerente-executivo do frigorífico Minerva Foods afirma que o sistema é ideal para quem produz, processa e consome carne bovina. A empresa, inclusive, lançou um programa chamado *@+Lucrativa*, para expandir entre seus fornecedores a adoção do sistema desenvolvido pela APTA.

Neste mesmo espírito de geração de benefícios para toda a cadeia produtiva, podemos citar as pesquisas do Instituto Agronômico (IAC-APTA), com o Sistema de Mudas Pré-Brotadas (MPB), ideal para a multiplicação rápida de mudas de cana com sanidade, facilitando a adoção de novas variedades pelo setor sucroenergético. A inovação contribui para a independência do canavicultor em relação à produção de mudas.

Para reduzir os impactos da produção agrícola ao ambiente e melhorar a segurança e saúde do trabalhador rural, o Instituto Biológico (IB-APTA) realiza há mais de 30 anos trabalhos com o chamado controle biológico, que permite a aplicação de inimigos naturais das pragas e doenças para combatê-las. O controle biológico é uma área com grande potencial de crescimento no Brasil e em outros países, pois pode reduzir ou até mesmo eliminar, em alguns casos, o uso de defensivos agrícolas.

Esses são alguns exemplos, dos 48 trabalhos desenvolvidos pela APTA listados neste balanço. Essas pesquisas mostram a força e competência de nossas instituições e como o investimento em tecnologia e inovação é fundamental para o desenvolvimento do País.

As diretrizes que orientam estas ações são também da Secretaria de Agricultura e Abastecimento e do Governo do Estado de São Paulo:

1) Agricultura em harmonia com o meio ambiente.
2) Diminuir a distância entre a pesquisa e a produção.
3) Assistência técnica e extensão rural destacadas para aumentar a produtividade e competitividade do agricultor familiar e do produtor em "menor escala".
4) Buscar saudabilidade dos alimentos.

Missões de uma agricultura sustentável, da agricultura paulista!



Arnaldo Jardim
Secretário de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo

A ciência é a sustentação do sucesso agro brasileiro

O sucesso do Brasil rural vai muito além do "em se plantando tudo dá". Ele está alicerçado em muita ciência, tecnologia e inovação, que têm sua base tecnológica nas instituições de pesquisa brasileiras, dentre elas os seis institutos de pesquisa e 14 polos regionais da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. A APTA tem, no conjunto de suas unidades, tecnologias para praticamente todos os segmentos agropecuários no campo e no universo pós-porteira, incluindo pesquisa, produtos e serviços. Têm origem nas nossas instituições os pacotes tecnológicos que viabilizam a liderança do Brasil na pecuária, café, citros e cana, por exemplo.

A segunda edição do "Balanço social" das pesquisas realizadas pela APTA mostra justamente a presença de nossos institutos e polos no agronegócio paulista e nacional. Em uma iniciativa inédita para as instituições de ciência e tecnologia estaduais, a APTA mais uma vez vem a público mostrar os resultados dos investimentos em seus trabalhos, nos anos de 2014 e 2015. A obra é uma prestação de contas aos nossos investidores: população, governo, agências de fomento e iniciativa privada. A primeira edição deste balanço foi publicada em 2014.

Com base no cálculo da adoção de 48 tecnologias adotadas por alguns dos setores de produção, podemos afirmar que a cada R$ 1,00 investido na Agência, tem-se retorno de R$ 11,40 para a sociedade. E diante destes números, perguntamos: neste País, em qual setor o investimento tem um retorno tão alto? E mais: qual investimento traz benefícios tão abrangentes, capazes de alcançar todas as classes sociais, em áreas fundamentais para a vida?

No período de 2014 e 2015, foram investidos R$ 616,4 milhões na APTA, sendo 74% deste valor oriundo do governo do Estado de São Paulo, 17% da iniciativa privada e 3% das agências de fomento estadual e federal. Nesse mesmo período, o impacto das tecnologias desenvolvidas pela Agência foi de R$ 7 bilhões.

Esses resultados foram possíveis graças ao investimento contínuo do Governo do Estado em nossas unidades, que permitira a melhoria de nossa infraestrutura, principalmente laboratorial. O resultado envolve cerca de 220 normas e procedimentos acreditados pela ISO 17025 ou credenciados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), relacionados à qualidade, sendo alguns deles requisitos para importação e exportação de produtos brasileiros. Somos a instituição líder nessas análises acreditadas e/ou credenciadas.

A iniciativa privada é outra grande apoiadora e usuária das tecnologias desenvolvidas pela APTA. No período analisado, o recurso privado correspondeu a 17% do orçamento da APTA, número alto, principalmente se compararmos com a participação de empresas em outras instituições públicas de ensino e pesquisa. O investimento privado em nossos institutos se deve, sobretudo, à aplicabilidade dos estudos e à credibilidade conquistada nesses quase 130 anos de pesquisa científica. Neste balanço, agricultores e empresas como Walmart Brasil, Tetra Pak, Minerva Foods e Usina São Martinho relatam como os trabalhos desenvolvidos pelos institutos de pesquisa da APTA auxiliaram em seus negócios.

Estas páginas mostram nossa contribuição contínua para o Brasil ser o detentor da melhor tecnologia tropical do mundo. O sucesso da agricultura familiar e do agronegócio paulista e nacional é dependente da ciência eficiente, continuada e conectada com as demandas de mercado e cenários ambientais. Ao terminar esta leitura, você verá que investir não é só uma necessidade básica, mas também um grande negócio para toda a sociedade. Seja bem-vindo à ciência agropecuária paulista!



Orlando Melo de Castro
Coordenador da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA)

R$ 7 bilhões

é o retorno econômico da APTA no período de 2014 a 2015,
com base na análise de 48 tecnologias
desenvolvidos pela Agência e adotadas pelo setor de produção.

R$ 11,40

é o retorno da APTA para a sociedade,
a cada R$ 1,00 investido na Agência.



São Paulo também é agronegócio

Desempenho do setor na balança comercial paulista e brasileira tem contribuição das pesquisas desenvolvidas pela APTA

Muitos pensam em São Paulo como o Estado de perfil urbano, com indústrias, complexos de tecnologia e desenvolvimento. Como tudo isso não vive sem matéria-prima, é importante lembrar: São Paulo também é agronegócio e lidera este setor da economia brasileira, graças à pesquisa agropecuária. Pertence a São Paulo o título de principal produtor agrícola nacional, maior exportador agrícola e detentor dos níveis mais elevados de produtividade. O sucesso dos campos paulistas está alicerçado na pesquisa agropecuária, que tem a Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, e seus institutos de pesquisa como protagonistas.

Segundo dados do Instituto de Economia Agrícola (IEA-APTA), o agronegócio paulista exportou US$ 15,88 bilhões e importou US$ 5,02 bilhões, com um saldo de US$ 10,86 bilhões, em 2015. É bem verdade que esses resultados sofreram o impacto da crise econômica brasileira do último ano. As exportações decresceram 12,7% e as importações, 16,9%. O saldo do agronegócio paulista foi 10,5% menor do que em 2014. "A crise econômica brasileira também afetou o agronegócio, mas vale destacar que se não fosse ele, a economia do País seria mais deficitária", explica Adriana Renata Verdi, pesquisadora do IEA.

Os cinco principais grupos nas exportações do agronegócio paulista em 2015 foram: complexo sucroalcooleiro, com US$ 5,42 bilhões e exportações de etanol representando 15% desse total, carnes, com US$ 2,03 bilhões, grupo liderado pela carne bovina que correspondeu a 78% das exportações, sucos, com US$ 1,79 bilhões, dos quais 98% são sucos de laranja, produtos florestais, com US$ 1,68 bilhão, e complexo soja, totalizando US$ 1,32 bilhão. "Esses cinco agregados representam 77% das vendas externas setoriais paulistas. As exportações de São Paulo representaram 18% do total do agronegócio brasileiro, em 2015", afirma Adriana.

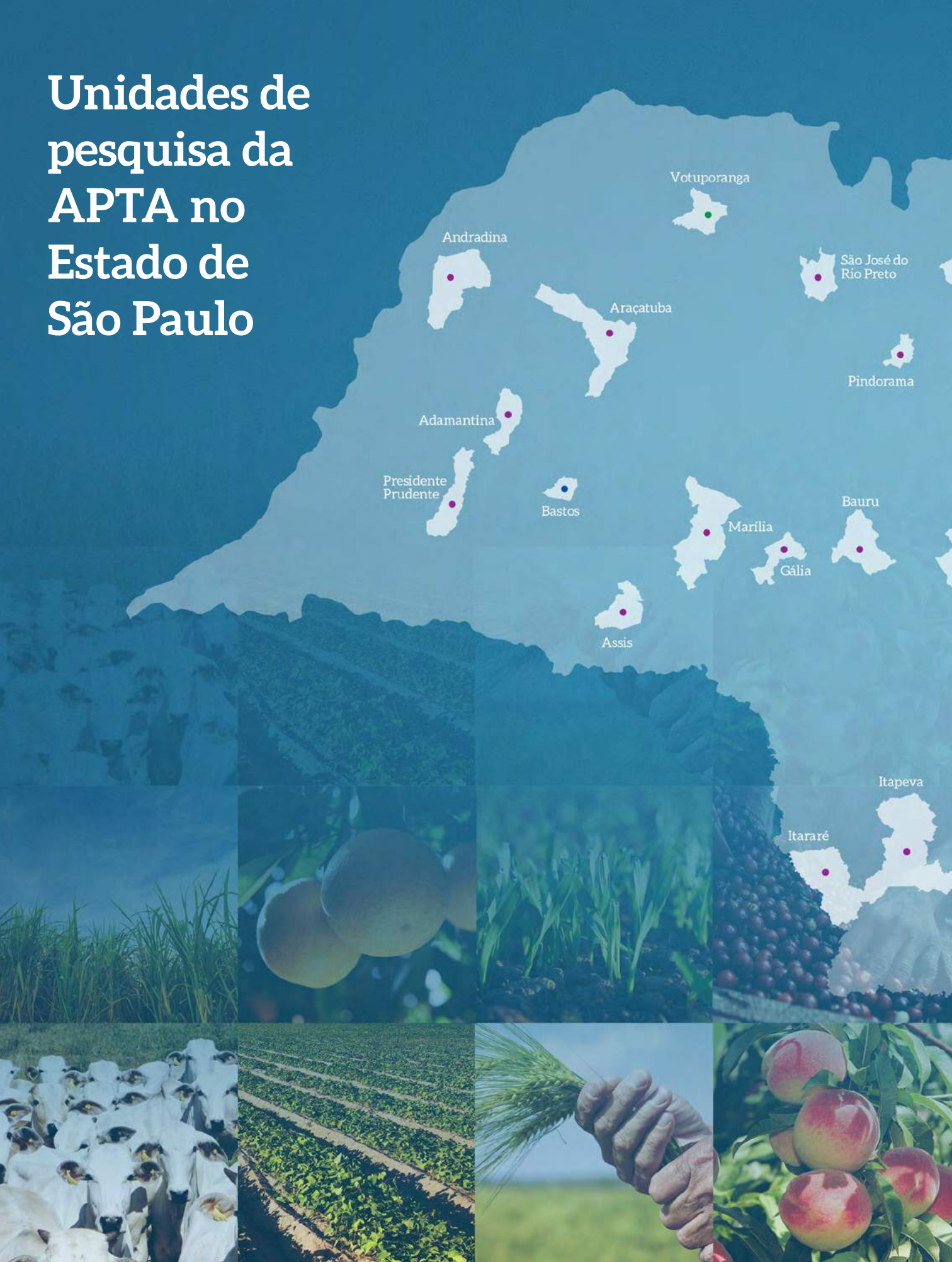
De tudo o que o Brasil agrícola exportou, em 2015, foram originários de São Paulo:

87% - grupos de sucos;
77% - produtos alimentícios diversos;
64% - complexo sucroalcooleiro;
56% - plantas vivas e produtos de floricultura;
51% - demais produtos de origem vegetal;
43% - demais produtos de origem animal;
42% - rações para animais;
38% - produtos oleaginosos;
25% - produtos apícolas;
21% - animais vivos.

Em todas as áreas em que há destaque do desempenho paulista, há a sustentação oferecida pelos pacotes tecnológicos desenvolvidos pelas unidades de pesquisa da APTA. "Somos referência em pesquisas com cana, carnes, citros, produtos apícolas e vários grãos. Além de muita gente dedicada nos campos, nosso País conta com aporte científico diferenciado. É preciso se lembrar e se orgulhar disso", diz o coordenador da APTA, Orlando Melo de Castro.



Unidades de pesquisa da APTA no Estado de São Paulo




Instituto Agronômico
Instituto de Zootecnia
Instituto Biológico
Instituto de Economia Agrícola
Instituto de Tecnologia de Alimentos
Instituto de Pesca
Polos Regionais
Colina
Sertãozinho
Ribeirão Preto
Mococa
Descalvado
Jaú
Pirassununga
Brotas
Cordeirópolis
Monte Alegre do Sul
Piracicaba
Nova Odessa
Campos do Jordão
Tietê
Campinas
Pindamonhangaba
Jundiaí
Tatuí
Sorocaba
São Paulo
Ubatuba
São Roque
Santos
Itapetininga
Capão Bonito
Registro
Pariquera-Açu
Cananeia

Sumário

Soluções APTA frente à seca paulista 14

Agronegócio paulista sofre impactos climáticos nos anos de 2013 a 2015 14
Canavicultura de três dígitos é viabilizada por pacotes tecnológicos do IAC 15
Cultivares de feijão IAC suportam o estresse hídrico e poupam uso de irrigação 17
IAC desenvolve 23 híbridos de porta-enxerto para citros com resistência à seca e boa produção 19
Estudo do IAC sobre irrigação por gotejamento em laranjeiras mostra ganho de produtividade de até 100% 20
Novo método proposto pelo IAC reduz o volume de água no controle químico de pragas e doenças 22
Recuperação de nascentes, córregos e represas 23

Tecnologias economicamente viáveis 26

Tecnologia paulista reduz em 30% tempo para criar gado com 21 arrobas 26
Resultados do Sistema MPB do IAC mostram taxa de multiplicação acima de 1:70 29
IAC 14 é a mandioca mais plantada em campos paulistas 33
Projeto desenvolvido pelo IP auxilia na alimentação de alunos da rede pública de Itanhaém 35
APTA desenvolve parâmetros para a produção de rações para peixes e ovinos comercializadas por cooperativa paulista 37
IP atua na regularização de empreendimentos aquícolas 38

Tecnologias ambientalmente sustentáveis 40

Avaliações do ITAL reduzem impacto ambiental na cadeia produtiva de alimentos 40
IB é referência brasileira em pesquisas com controle biológico 43
Trichoderma diminui a ocorrência de doenças e melhora o crescimento e a produtividade das plantas 44
IB presta assessoria técnica para instalação e manutenção de biofábricas 45
Síndrome do Colapso das Colônias das abelhas é pesquisada pela APTA 47
APTA desenvolve pesquisas inéditas em São Paulo com sistema agrossilvipastoril 48
Uso agrícola do lodo de esgoto auxilia na conservação do solo e reduz custos de adubação das lavouras 50
APTA pesquisa e transfere tecnologia para descarte correto de resíduo de pescado 52
Pesquisas do ITAL buscam agregar valor à cadeia produtiva do girassol 54
ITAL contribui para elaboração do padrão internacional de óleos e gorduras 56
IEA contribui com protocolo que visa à sustentabilidade da canavicultura 56

Prestação de serviços de excelência 58

APTA é instituição líder em normas e procedimentos acreditados pelo Inmetro 58
IAC produz borbulhas e sementes de citros com qualidade superior 60
Gestão dos institutos da APTA é certificada pela ISO 9001 61
IB atesta a sanidade de sêmens e embriões de bovinos de 90% das centrais de inseminação brasileira 62
IB produz 5,6 milhões de doses de imunobiológicos em 2014 e 2015 63
Quarentenário do IAC integra sistema de defesa vegetal do Brasil 64
IB identifica e propõe métodos para o combate de pragas urbanas em museus e edifícios históricos 65
Referência no Brasil, programa do IP monitora a produção pesqueira na costa paulista 66
Informações do IEA subsidiam dimensionamento da riqueza do agro paulista 68

Sumário

Transferência de tecnologia e capacitação de pessoas 69

IB treina agricultores familiares para promover a sanidade na agropecuária paulista 69
QUEPIA completa dez anos com três participações internacionais 71
Institutos de pesquisas da APTA transferem conhecimento de forma lúdica e interativa para crianças e adolescentes 73
Projeto do IB mostra a importância econômica e histórica dos ciclos agrícolas brasileiros 74
Cinco institutos de pesquisa da APTA oferecem curso de pós-graduação 75
APTA transfere conhecimento e tecnologia ao setor produtivo 77

O que vem por aí! 78

IZ seleciona animais que produzem leite com beta-caseína A2 78
ITAL desenvolve requeijão enriquecido com farinha da casca do maracujá 79
Bebida desenvolvida pelo ITAL é ideal para consumidores que buscam dieta saudável e prática 80
IZ inicia programa de seleção de ovinos para produção de carne 81
Avicultura paulista é reforçada com novo programa de pesquisa do IZ 82

Retorno social 83

A cada R$ 1,00 investido na APTA, o retorno foi de R$ 11,40 para a sociedade 83

Metodologia para avaliação dos impactos 90





Soluções APTA frente à seca paulista

Com ação multidisciplinar, experiências e competências em diversas culturas agrícolas e levantamento de informações, a Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, tem desenvolvido tecnologias voltadas para a sustentabilidade ambiental há décadas, bem antes de os recursos naturais apresentarem sinais de alteração. Com essa expertise, os institutos ligados à Agência estavam preparados para mitigar o impacto da seca que atingiu São Paulo nos últimos anos.

Agronegócio paulista sofre impactos climáticos nos anos de 2013 a 2015

Período considerado o mais seco no Estado reduziu as áreas de plantio e a produtividade de culturas como café, citros, cana, milho e hortaliças



Crédito: Arquivo IAC

As anomalias climáticas pegaram de jeito o Estado de São Paulo entre o final de 2013 e 2015. De acordo com informações do Instituto Agronômico (IAC-APTA) nesse período houve aumento de temperatura média de 3 e 4ºC. Em algumas regiões, o volume de chuva diminuiu 75% em relação aos anos anteriores. Os dados levaram alguns pesquisadores a considerarem o período como o mais seco já registrado no Estado de São Paulo. O aumento da temperatura e a diminuição no volume de chuvas impactaram a produção agrícola, principalmente de café, citros, cana-de-açúcar, milho e hortaliças, de acordo com levantamento realizado pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA-APTA).

O pioneirismo desse levantamento teve um papel importante ao contribuir para a avaliação da situação de diversos produtos em relação à restrição hídrica do momento e, consequentemente, para a tomada de decisão dos produtores e demais agentes do agronegócio paulista.

A pesquisadora e diretora-geral do IEA, Marli Dias Mascarenhas Oliveira, afirma que as culturas perenes, como café, citros e cana, foram as mais prejudicadas no período de seca. A explicação está na permanência dessas culturas por longos períodos no campo. A perenidade impede o agricultor de antecipar ou adiar o plantio, estratégia que pode ser adotada nas culturas anuais. "O período seco e quente ocasionou estresse nas fases vegetativas e reprodutivas dessas plantas. O impacto das anomalias climáticas foi diferente em cada espécie, com a redução de área de plantio e diminuição da produção e da produtividade", afirma Marli.

De acordo com o IEA, o último período de estiagem grave sentido pela agricultura paulista foi em 1963. A diferença é que naquela época, predominava o cultivo de café e pastagens, diferentemente de hoje, em que há grande diversidade agrícola.

Efeitos da restrição hídrica para o agronegócio paulista

Cana-de-açúcar

Os dados levantados pelo IEA, em conjunto com a Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), apontaram diminuições de 1,5% na área plantada de cana-de-açúcar e redução de 12,8% na área de renovação do canavial, de 2013 a 2014. A queda da produção chegou a 9,7% com volume de 401,2 milhões de toneladas, principalmente pela redução de 9,6% da produtividade, em relação à safra de 2012/2013.

A cana-de-açúcar é o principal cultivo paulista, em relação a valor e volume de produção. São plantados no Estado 6.170,63 mil hectares de cana, que representam 436.252,89 mil toneladas e R$ 23,1 bilhões em valor bruto da produção.

Café

A redução na ocorrência de chuvas e o aumento das temperaturas no primeiro trimestre de 2014 incidiram sobre os principais cinturões de plantio de café arábica no Brasil, o que afetou a produtividade das lavouras e elevou a ocorrência de grãos chochos, sem valor comercial. Em São Paulo, a seca foi responsável pela queda de 10% na produção da safra de 2015/2016 em relação à anterior.

Laranja

A cultura da laranja sofreu impacto na formação e desenvolvimento dos pomares. O período de seca resultou na diminuição dos lençóis freáticos, impedindo o uso de irrigação em algumas importantes regiões citrícolas.

Na safra de 2014/2015, o volume produzido em São Paulo foi de 11.603 toneladas de laranja, 2,2% inferior ao obtido na safra anterior. "Além das condições climáticas, outro fator que contribuiu para a redução na produtividade foi a restrição de tratos culturais, decorrentes da descapitalização do citricultor", afirma Marli.

Milho

A produção de milho teve queda de 30% no período de 2012 a 2015, o que equivale à redução de 2,94 milhões de toneladas. A cultura sofreu com a escassez de chuvas no início de setembro de 2014, o que provocou atraso no plantio. Dados do IEA apontam queda de 6% na área em 2015 em relação ao ano anterior.

Hortaliças

Em 2014, o tomate de mesa teve retração de 8.170 hectares no total de área cultivada e de 5% na produção em relação ao ano de 2013, devido aos impactos na produtividade em decorrência das condições propícias às viroses. A cultura do tomate rasteiro foi ainda mais prejudicada, tanto na área cultivada que apresentou redução de 24,6%, quanto na produção, que caiu 25,5%. "O tomate de mesa depende de irrigação, no entanto, a variável mais influente é o calor que, além de aumentar a incidência de viroses, acelera a maturação, o que ocasiona concentração da oferta e consequente queda nos preços recebidos pelos produtores", explica a pesquisadora do IEA. As anomalias climáticas também impactaram na produção de mandioca, cenoura, beterraba e folhosas.

Canavicultura de três dígitos é viabilizada por pacotes tecnológicos do IAC

Variedades do Instituto Agronômico, somadas ao manejo recomendado, fazem resultado médio saltar de 70 para 100 toneladas de açúcar, por hectare

A produtividade agroindustrial da cana-de-açúcar tem aumentado em até 40% em regiões com déficit hídrico onde são adotados pacotes tecnológicos desenvolvidos pelo Instituto Agronômico (IAC-APTA). Os ganhos são obtidos em cerca de três a cinco anos, a partir do início da adoção das estratégias recomendadas pelo IAC.

O resultado médio saltou de 70 para 100 toneladas de açúcar, por hectare. A produtividade de três dígitos, como média de cinco cortes de cana, é realidade em áreas onde antes a seca era obstáculo quase intransponível.

"O Programa Cana IAC, por meio da associação da estratégia do manejo da Matriz de Ambientes e variedades de melhor adaptação a essas condições hídricas, tem promovido o aumento de produtividade, fazendo com que seja atingida a produtividade dos três dígitos", afirma o pesquisador e líder do Programa Cana IAC, Marcos Guimarães de Andrade Landell.

As novas variedades IAC de cana-de-açúcar adaptadas a áreas com déficits hídricos expressivos, como a IAC91-1099, já ocupam, aproximadamente, 15% das áreas cultivadas por importantes grupos, como Vale do Verdão, Jalles Machado, Denusa e Goiasa.

Essas inovações proporcionadas pelo Instituto Agronômico resultam de pesquisas iniciadas há duas décadas. O Programa Cana IAC introduziu clones de cana-de-açúcar no Estado de Goiás com o objetivo de avaliar o comportamento desses materiais em regiões com déficit hídrico. A finalidade é a identificação de

genótipos com grande adaptação a essas localidades, promovendo ganhos significativos na produtividade agroindustrial. Esses benefícios podem ser estendidos para o Oeste e Norte paulistas e o Triângulo Mineiro, que apresentam condição hídrica similar à goiana.

Segundo Landell, o modelo experimental adotado, com três épocas de colheita, também evidenciou que as estratégias de produção deveriam ser radicalmente distintas para outono, inverno e primavera. Depois de analisarem cerca de 200 ensaios, os pesquisadores elaboraram um modelo hierárquico, que organizava ambientes de acordo com o potencial dos solos *versus* a época de colheita, considerando que este momento impõe sobre a cana déficits hídricos no seu ciclo de desenvolvimento, que variavam de 50 a 650 milímetros. Essa estratégia foi denominada Matriz de Ambientes.

"Passamos a estimular produtores a adotarem estratégias que considerassem este conhecimento para que pudéssemos validá-los em áreas de produção", afirma Landell. Esse processo ocorreu a partir de 2007, com grande apoio do Grupo Jalles Machado. Na sequência, o trabalho foi incentivado por outras empresas, como Denusa, Goiasa, Usina Ferrari e os Grupos Bunge, Abengoa, Colombo, Coruripe e muitos outros.

Essa tática tem proporcionado ganhos em produtividade agroindustrial que variam de 15 a 40%, em médio prazo — cerca de três a cinco anos. "Portanto, empresas que no passado estavam restritas em suas metas em função das condições limitantes de clima e solo, hoje já superam produtividades de regiões mais favorecidas pelo ambiente de produção, mas que ainda não adotam as estratégias preconizadas pelo IAC", avalia.

Variedades IAC adaptadas ao estresse hídrico

A rede experimental do Instituto Agronômico também evidenciou clones IAC que, pelo desempenho, tornaram-se variedades atualmente cultivadas em áreas expressivas nas regiões com déficit hídrico. Duas novas variedades se destacam pelo aumento progressivo das áreas ocupadas — a IACSP95-5094 e IACSP97-4039 trazem novas opções aos canavicultores dessas regiões mais assoladas por déficits hídricos. Elas se somam às variedades IAC87-3396, IAC91-1099, IACSP95-5000 e IACSP96-2042, adaptadas às regiões com seca prolongada.

"A IACSP95-5000, por exemplo, tem sido utilizada em ambientes superiores, substituindo variedades como a SP80-1816 e a RB855453, com grandes vantagens agroindustriais, superando-as em, aproximadamente, 15% nos mesmos ambientes e épocas de colheita", diz Landell.



IACSP95-5000 vem substituindo outras variedades e superando-as em cerca de 15% nos mesmos ambientes e épocas de colheita



IACSP97-4039: destaca-se pelo aumento progressivo das áreas ocupadas, juntamente com a IACSP95-5094: novas opções para as regiões mais assoladas por déficit hídrico

Depoimento

Edgar Alves da Silva, engenheiro agrônomo e gerente agrícola da Usina Jalles Machado.

"A Jalles Machado cultiva variedades IAC91-1099, IACSP95-5000, IACSP95-5094, IACSP97-4039, IAC87-3396 e IACSP93-3046. Esses materiais ocupam 34,5% da área da usina, nos municípios de Goianésia, Barro Alto, Vila Propício, Santa Isabel e São Luiz do Norte. A Jalles Machado adota variedades IAC desde 1997 e isso foi intensificado em 2007, quando também começou a ser adotada a Matriz de Ambientes nas duas unidades.

Os materiais IAC possuem características importantes para região do Cerrado, como boa adaptabilidade à seca, excelente perfilhamento e boa colheitabilidade. Estas características, aliadas à adoção da Matriz de Ambientes, têm proporcionado ao grupo aumento de produtividade em torno de 30% e aumento da longevidade dos canaviais.

O IAC vem contribuindo muito com o setor, em busca do lançamento de materiais mais adaptados às regiões de cultivo, por meio dos ensaios regionais de competição varietal, contribuindo desta forma com o aumento de produtividade, além da contribuição por meio da utilização da Matriz de Ambientes e do incentivo no desenvolvimento do Sistema de Mudas Pré-Brotadas (MPB)."

Depoimento

Pedro Abrahão Barbosa, gerente agrícola na Denusa – Destilaria Nova União S/A – localizada no município de Jandaia, Goiás.

"A Destilaria Nova União S/A cultiva cana-de-açúcar desde a década de 80, nos municípios de Jandaia, Indiara, Acreúna e Paraúna, todos no Estado de Goiás. A nossa parceria com IAC teve início no ano de 1987 e, depois de quase 30 anos, na safra 2016/2017, as variedades por ele desenvolvidas ocupam mais de dez mil hectares, portanto, 53% da nossa área total.

Cultivamos praticamente todos os materiais lançados pelo IAC nos últimos dez anos, que são indicados para o plantio em nossa região, alguns em maior escala, outros em menor, sempre de acordo com os ambientes de produção para cada variedade. Hoje, as principais variedades IAC cultivadas na Denusa são: IAC91-1099, IACSP95-5000, IACSP96 - 2042 IACSP95 - 5094.

Além de seguirmos a Matriz de Ambientes indicada pelo IAC, também seguimos as orientações quanto ao uso do tratamento térmico, ao viveiro sadio e à adoção do Sistema de Mudas Pré-Brotadas (MPB) nas fases iniciais de implantação dos viveiros, o que otimizou nosso tempo na multiplicação de novos materiais.

Contamos também com grande rede experimental do IAC no Cerrado, que nos fornece dados de confiança no momento da escolha de novas variedades. Combinado com outras tecnologias, como correção de solo, manejo de pragas, *roguing* e MPB, obtivemos 54% de aumento na produtividade agrícola em apenas cinco anos.

O referido aumento de produtividade, proporcionado por essas tecnologias, tem como reflexo a menor demanda por área de expansão das lavouras e uma substancial redução no consumo de diesel (L/ton) no corte, transbordo e transporte (CTT). Ainda, as variedades IAC adaptadas às regiões com maior déficit hídrico refletem na redução da dependência de irrigação, quando comparadas aos antigos materiais, que não foram desenvolvidos para a utilização na região de Cerrado.

O IAC se tornou, para a Denusa, o maior colaborador no setor de pesquisa, principalmente no que se refere ao desenvolvimento de novas variedades, ao aperfeiçoamento da Matriz de Ambientes e de novas tecnologias. O modelo de parceria e o trabalho ativo com as empresas do setor são, sem dúvida, o mais atraente do mercado, em especial quando considerado o custo/benefício. Exerce, de fato, um papel destacado como instituto de pesquisa."

Cultivares de feijão IAC suportam o estresse hídrico e poupam uso de irrigação

IAC Milênio e IAC Imperador são plantados em todos os Estados brasileiros, com destaque para Minas Gerais, Goiás, São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul e Distrito Federal

Os feijões desenvolvidos pelo Instituto Agronômico (IAC-APTA), IAC Alvorada, IAC Formoso, IAC Imperador e IAC Milênio são considerados tolerantes ao estresse hídrico e vêm sendo cultivados em regiões com menor disponibilidade hídrica, como Goiás, Bahia e Distrito Federal.

A cultivar IAC Imperador apresentou boa tolerância ao déficit hídrico, ocorrido em 2013 e 2014, nas lavouras paulistas e mineiras. A precocidade, com ciclo de 75 dias, aproximadamente, proporciona até 35% de economia com pivô central, que deixa de ser acionado durante cerca de 20 dias, ao longo de todo o ciclo da cultura. A precocidade também reduz as perdas do feijoeiro em decorrência do estresse hídrico. "Por dia, podem ser perdidos 74 kg, por hectare, no feijoeiro com a falta d'água. Daí a importância de a cultivar ser precoce e, assim, reduzir o número de dias no campo", diz o pesquisador do IAC, Alisson Fernando Chiorato.

Os estudos do IAC são direcionados também à qualidade de raiz, que amplia a absorção de água nas camadas mais profundas do solo e possibilita que a planta absorva mais nutrientes para repassá-los ao grão.

A proposta é usar os feijões IAC resistentes ao déficit hídrico em regiões em que o veranico tem sido superior a 30 dias sem chuvas, como ocorreu, com maior intensidade, nas regiões do Sudeste, Nordeste e Centro-Oeste brasileiros.

A ciência agrícola paulista está minimizando a sensibilidade das plantas em período de veranicos, em que é comum ficar de 15 a 40 dias sem chuva. "Ressalta-se que o IAC está desenvolvendo cultivares mais rústicas, que criem mecanismos para produzir com menor quantidade de água", diz o pesquisador. Os recursos para as pesquisas são do Governo do Estado, com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).

Depoimento

Rafael Lawson, diretor comercial da Sementes Aliança S/A, que tem como foco a produção e comercialização de sementes de feijão, situada em Cristalina, Goiás.



"Os materiais IAC são de alta tecnologia, ajustados com as demandas atuais e com a visão de futuro do feijoeiro. Apenas as cultivares do IAC possuem resistência à antracnose, toleram muito bem áreas com fusarium" - Rafael Lawson, diretor comercial da Sementes Aliança S/A

"Multiplicamos atualmente as cultivares IAC Milênio e IAC Imperador. Em especial para condições de estresse hídrico, temos preferência pelo IAC Imperador, que é cultivado em regiões com temperaturas elevadas e pouco volume pluviométrico, como por exemplo, Barreiras, na Bahia, e região do Vale do Araguaia, em Goiás, sendo muito produtivo e superando seus concorrentes. Nos dias atuais, os feijoeiros do IAC são viáveis e já plantados em todos os Estados brasileiros, com destaque de plantio para Minas Gerais, Goiás, São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul e Distrito Federal.

Os materiais IAC são de alta tecnologia, ajustados com as demandas atuais e com a visão de futuro do feijoeiro. Atualmente, apenas as cultivares do IAC possuem resistência à antracnose, toleram muito bem áreas com *Fusarium*. Outro fator muito positivo é a manutenção de cor na cultivar IAC Milênio, sendo umas das poucas no Brasil com essa característica, fazendo com que o produtor rural consiga estocar seu produto, buscando melhores oportunidades de preço sem prejuízo da cor, consequentemente, da qualidade do feijão.

Sobre a aceitação por parte de produtores e de empresas empacotadoras, não temos nenhuma restrição, pelo contrário. O IAC Milênio tem excelentes índices de aproveitamento de peneiras, fazendo com que as empacotadoras tenham inclusive mais lucro, além de, claro, uma mercadoria com mais tempo de cor, assim postergando sua qualidade e, consequentemente, ampliando seus lucros.

Produzimos, aproximadamente, 600 toneladas de sementes do IAC Imperador e 900 toneladas do IAC Milênio. Adquirimos, em média, dez toneladas do IAC, por ano, posteriormente vamos multiplicando sucessivamente suas categorias genéticas. No total, a empresa produz, em média, de seis mil a oito mil toneladas de sementes de feijão, por ano.

Temos o IAC como grande parceiro. Profissionais muito comprometidos com seu trabalho e de alta capacitação. Temos a certeza do progresso e evolução do IAC, por isso, fazemos questão desta proximidade. O IAC é um dos principais institutos de pesquisa do Brasil e com este trabalho que está sendo feito por meio do seu diretor, doutor Sérgio Augusto Morais Carbonell, e do pesquisador, doutor Alisson Chiorato, não tenho dúvidas que em pouco tempo o IAC será o grande centro de pesquisa e desenvolvimento de feijão do Brasil."

IAC desenvolve 23 híbridos de porta-enxerto para citros com resistência à seca e boa produção

Dentre os destaques está o híbrido 299, que é resistente à seca, produtivo e indutor de copas mais compactas

A citricultura paulista precisa de porta-enxertos resistentes à seca, pois a região citrícola carece de chuvas no período de floração das plantas, situação que gera perdas de produtividade. No Estado de São Paulo, grande parte dos pomares está estabelecida sobre o limão Cravo, porta-enxerto que resiste ao déficit hídrico, mas é suscetível a algumas das principais doenças da citricultura, como a gomose e a morte súbita dos citros. Para atender ao setor, o Instituto Agronômico (IAC-APTA) desenvolveu 23 híbridos com resistência à seca e boa produtividade, características apresentadas em experimentos conduzidos no Norte do Estado de São Paulo, durante três anos.

Esses materiais estão entre os avaliados pelo IAC, no período de 2007 a 2010, totalizando 42 híbridos de tangerina Sunki x trifoliata Rubidoux (TSxPT) enxertados com laranja Pêra, no município de Colômbia, interior paulista. Além dos resistentes, 11 se mostraram moderadamente suscetíveis à seca e oito, altamente suscetíveis.

"O híbrido 299 é resistente à seca, com a variedade copa mostrando-se vigorosa e mantendo uma boa produção média de frutos, de 84 kg por planta ou pouco mais de duas caixas de 40,8 kg, por planta", afirma a pesquisadora do IAC, Mariângela Cristofani Yaly.

Em 2013, os híbridos que apresentaram maior resistência à seca, incluindo o híbrido 299, foram instalados em novos experimentos de campo em propriedades particulares, nas regiões Norte e Nordeste paulistas. "As plantas serão avaliadas para produção a partir de 2016, mas o desenvolvimento vegetativo aponta, até o momento, para boa resistência à seca", adianta a pesquisadora.

O Instituto Agronômico está desenvolvendo uma geração de porta-enxertos em que se pretende reunir as vantagens apresentadas pelas tangerinas, como menor suscetibilidade ao declínio dos citros, ao viróide da exocorte e à seca, somadas aos benefícios do porta-enxerto trifoliata (*Poncirus trifoliata*), como resistência ao vírus da tristeza dos citros, à gomose de *Phytophthora*, aos nematoides e a baixas temperaturas. Além dessas características, essa geração de porta-enxerto carrega consigo a capacidade de formação de plantas com copas mais compactas e produtivas. Esta geração se chama citrandarins e são híbridos provenientes do cruzamento demicrotangerinas [Sunki, *Citrus sunki* (Hayata) hort. ex Tan. ou Cleópatra, *C. reshni* hort. ex Tan.] com *Poncirus trifoliata* Raf.

Segundo a pesquisadora, além de o híbrido 299 se destacar pela resistência à seca e por boa produtividade, ele também induziu porte semi-ananicante à variedade copa laranja Pêra. As plantas atingiram altura média de 2,5 m, aos sete anos de idade. "Esta característica é importante, pois com o surgimento e expansão do HLB (*huanglongbing*), novas estratégias de produção estão sendo avaliadas para a citricultura, entre elas, o plantio adensado", ressalta.

As plantas cítricas de porte baixo apresentam vantagens sobre as de maior altura, pois possuem maior eficiência produtiva, possibilitam elevadas densidades de plantio e, em consequência, maior produção por unidade de área. "O porte baixo aumenta a eficiência dos tratos fitossanitários, além de facilitar e reduzir os custos das colheitas", diz.

De acordo com a pesquisadora do IAC, Mariângela Cristofani Yaly, no Estado de São Paulo, a maioria dos pomares não é irrigado e a florada geralmente ocorre em agosto e setembro, época com menor ocorrência de chuvas, situação que torna necessário o uso de porta-enxerto resistente à seca, como é o caso do limão Cravo. "Os citrandarins resistentes à seca seriam uma opção a este porta-enxerto para o citricultor", diz.





Híbrido 299 (à esq.), resistente à seca, enxertado com laranja Pêra, em Colômbia, Norte paulista, em setembro de 2010. O híbrido H26 (à dir.) é altamente suscetível





Novo plantio de laranja Pêra sobre o porta-enxerto híbrido 299 em fazenda particular na região de Barretos, interior paulista



Estudo do IAC sobre irrigação por gotejamento em laranjeiras mostra ganho de produtividade de até 100%

Ganhos podem ser alcançados apenas com uma linha de tubogotejador, por linha de plantio, sistema que representa menor custo para o produtor

O Instituto Agronômico (IAC-APTA) desenvolveu pesquisas sobre irrigação em laranjeiras, no município de Casa Branca, interior paulista. O objetivo foi quantificar o consumo de água da cultura na região, importante informação para fazer a gestão de recursos hídricos e o planejamento do uso de água na propriedade. Utilizando irrigação localizada, o estudo foi direcionado para avaliar o efeito da técnica na produtividade e qualidade dos frutos no pomar, além de analisar também o efeito de diferentes percentuais de área molhada na produção.

Instalado em pomar de plantas adultas, o estudo apresentou resultado positivo, independentemente da área molhada. De acordo com a pesquisadora do IAC, Regina Célia de Matos Pires, mesmo irrigando apenas 8% da área, houve ganho de produtividade. O salto foi de 100% no primeiro ano de experimentos, que coincidiu com o período de déficit hídrico acentuado, condição que explica o resultado tão expressivo para laranjeiras. "Não é comum em citros, no Estado de São Paulo, o aumento de 100% de produtividade, mas ocorreu naquele experimento em função da condição climática do período, que havia sido muito seco", explica. No pomar onde foi desenvolvido o estudo, o cultivo de laranjas sempre havia sido feito em sequeiro.

Nas culturas perenes, o primeiro ano de irrigação pode não proporcionar resultado positivo. Porém, na citricultura, o déficit hídrico criou condição favorável. No segundo ano, o ganho foi de 20% na produtividade. A diferença no resultado nos dois ciclos pode ser atribuída à alternância na produtividade. "A diferença é atribuída também ao fato de, nas plantas de sequeiro, a carga pendente para colheita estar bem menor que nas plantas irrigadas e, assim, na época do florescimento, que ocorreu antes da colheita, as plantas em sequeiro investiram as reservas para o próximo ciclo produtivo", completa Regina.

O aumento médio de 30% na produtividade proporcionado pela irrigação nos citros tem sido observado na região paulista dos municípios de Araraquara, Matão e Casa Branca. "No período da pesquisa, o sistema radicular da planta se adaptou ao pequeno volume molhado, mesmo em situação de estresse hídrico intenso", diz.

Os resultados mostraram que os ganhos podem ser alcançados apenas com uma linha de tubogotejador, por linha de plantio, sistema que representa menor custo para o

produtor. Segundo Regina, no Brasil, é adotada a irrigação por gotejamento em apenas uma linha. A pesquisa buscou comprovar se é segura ou não a adoção deste sistema e também avaliar o consumo de água pelas plantas em condições irrigadas, a fim de estabelecer parâmetros para recomendação de manejo hídrico na citricultura.

As irrigações foram diárias e as fertirrigações semanais. Esse sistema permite usar equipamento com menor custo para o produtor. "A porcentagem de área molhada variou de 8 a 29%, considerando a área total e de 11,5 a 42,1%, considerando a área de projeção da copa da laranjeira. Os resultados positivos foram alcançados com os menores valores de área molhada", explica.

A pesquisa foi conduzida de 2006 a 2008, em parceria com a Citrosuco e Finep-Netafim, por intermédio da Fundação de Apoio à Pesquisa Agrícola (Fundag).

Planejamento de irrigação e do uso de água

O planejamento de irrigação é feito com base na população de plantas, considerando se a cultura é perene ou anual, a necessidade da espécie e da variedade cultivada. "Para fazer planejamento de irrigação é preciso conhecer o consumo de água pelas plantas para viabilizar a gestão dos recursos hídricos na propriedade e nas bacias hidrográficas. Trata-se de informação primordial para fins de liberação de outorgas para uso da água", explica a pesquisadora do IAC.

Essas informações são relevantes para os pequenos produtores, que produzem frutos para mesa e precisam do controle hídrico para garantir a qualidade do produto. Para os grandes citricultores, os dados são adotados em planejamento do uso de água para obter licença no Estado de São Paulo e manejo da água com promoção de economia de água e energia.

Depoimento

Valdir Juarez Giacomelli, engenheiro agrônomo em nutrição e irrigação da Citrosuco Matão. A Citrosuco é a maior empresa mundial de suco de laranjas.

"A parceria estabelecida entre a Citrosuco e o Instituto Agronômico (IAC), em estudo sobre irrigação em laranjeiras, em Casa Branca, sem dúvida alguma, compõe trabalho que é de suma importância, uma vez que nos trouxe respostas quebrando alguns paradigmas, como por exemplo, ser possível melhorar a produtividade em uma região com alto índice pluviométrico, como nas regiões do Sul do Estado. Obviamente a porcentagem de acréscimo é menor que em uma região de baixo índice pluviométrico, mas é possível. Além disso, também foi observado que é possível incrementar a produtividade sem perder a qualidade.

O estudo sobre irrigação mostrou resultado positivo em pomar de plantas adultas, independentemente da área molhada – com irrigações diárias e fertirrigações semanais. Com os resultados obtidos no experimento pudemos aprimorar o manejo da irrigação em nossos pomares e implantar novos projetos com mais segurança. A informação comprovada na pesquisa confirmou o que a Citrosuco já conhecia e nos trouxe novos direcionamentos. Confirmou com relação a número de linhas de gotejo e o coeficiente da cultura (Kc) a ser utilizado em um pomar adulto. Além disso, trouxe novo direcionamento com relação à lâmina diária que podemos utilizar, que antes tínhamos como valor mínimo 4 mm e atualmente podemos observar que conseguimos bons resultados com lâmina menor. Isso proporcionou redução no uso da água com economia de energia, tornando-se assim uma atividade mais sustentável.

O trabalho colaborou com o planejamento de irrigação desenvolvido pelo grupo. Como exemplo, a pesquisa veio confirmar que uma linha de gotejo é suficiente contra duas linhas de gotejo, que era uma dúvida no início das instalações dos projetos de irrigação. No início, os projetos eram instalados com uma linha, mas de uma forma que fosse possível aumentar para duas linhas. O trabalho confirmou uma observação de campo que tínhamos. Hoje em dia, podemos dizer que com duas linhas a área molhada agronomicamente recomendada é maior, mas economicamente não traz resultado de aumento de produção significativo. Isso permite economia significativa na instalação dos projetos, pois com uma linha é suficiente para atingirmos os resultados.

A parceria continua entre o IAC e a Citrosuco. Temos outro projeto sendo desenvolvido em conjunto e outras propostas serem analisadas, como experimento em outra fazenda, e na iminência de iniciarmos mais alguns projetos. Além deste trabalho, temos outro de irrigação com a parceria do IAC e vários outros experimentos também junto ao instituto, que nos auxiliou a entender qual é o momento mais adequado para iniciar a irrigação. Isso nos proporcionou o desenvolvimento de métodos que nos tem indicado o momento em que a planta já tenha passado pela indução e atingido o seu estresse hídrico, momento este importante para se ter sucesso com irrigação em citros.



Crédito: Carina Maria Granado Luminatti

"Com os resultados obtidos no experimento pudemos aprimorar o manejo da irrigação em nossos pomares e implantar novos projetos ccom mais segurança" – Valdir Juarez Giacomelli

Novo método proposto pelo IAC reduz o volume de água no controle químico de pragas e doenças

Tecnologia diminuiu uso de água em citros e cana-de-açúcar

Os trabalhos desenvolvidos na citricultura pelo Instituto Agronômico (IAC-APTA) voltados para economia de água na aplicação de agrotóxicos vêm alterando a proposta conhecida de calcular a calda em litros por hectare ou litros por planta. As pesquisas são conduzidas em parceria com o Fundecitros, desde o início do ano 2000. Na citricultura, até o início daquela década, acreditava-se que a boa pulverização tinha que ter escorrimento de calda na planta, o que levava a alto desperdício de água e de produtos.

De lá para cá, houve mudança no sistema de plantio de citros — ao invés de instalarem 200 plantas, por hectare, passaram a colocar 800, na mesma área. Este adensamento alterou a pulverização, segundo o pesquisador do IAC, Hamilton Humberto Ramos.

Graças ao trabalho do IAC, os volumes foram reduzidos para 1.500 a três mil litros de água por hectare, frente aos oito mil a dez mil litros até então usados. Desde 2010, o IAC vem mudando a recomendação para o setor.

O pesquisador do IAC ressalta que, atualmente, a tendência é adotar a referência de volume por metro cúbico de copa, conforme recomendação do Instituto Agronômico, e não mais por litros por hectare ou por planta. "Isso possibilita que o volume de aplicação seja adequado por meio de características mensuráveis, tirando da regulagem aspectos pessoais ou falhas decorrentes da variação no sistema de plantio. Por exemplo, dois mil litros por hectare representam resultados diferentes, por planta, para 200 e 600 plantas por hectare. Também, dez litros por planta representam resultados diferentes para plantas com dois e quatro metros de altura", explica Ramos. A nova recomendação pretende corrigir essas falhas.

Segundo o pesquisador, o impacto prático do novo método é a redução no volume de água e a possibilidade de analisar se uma possível falha na aplicação pode ocorrer em função de um baixo volume ou de uma dose de produto incorreta. A recomendação de volume por metro cúbico varia em função da praga ou doença a serem controladas, que necessitam de maior ou menor cobertura pela calda de pulverização. Hoje a maioria dos grandes produtores dos Estados de São Paulo e Minas Gerais adota esta técnica na regulagem dos pulverizadores.

Cana

Os resultados do Programa de Valorização do Uso de Água em Pulverizações Agrícolas (Provar), sistema desenvolvido pelo IAC voltado para economia de água na aplicação de agrotóxicos, são padrão de utilização pelas usinas no Estado de São Paulo. O estudo foi concluído em 2010 e desde então mudou o sistema de uso da água em pulverização de canaviais.

"Atualmente, tornaram-se padrão o uso de 150 litros de água por hectare ou menos, existem algumas exceções utilizando 200 litros, mas isto não é a regra", afirma Ramos. O Provar foi desenvolvido de 2008 a 2010, com financiamento da Basf e de seis usinas no Estado de São Paulo.



Crédito: Arquivo IAC

Resultados do Provar, sistema desenvolvido pelo IAC para economizar água na aplicação de agrotóxicos, são padrão de utilização pelas usinas no Estado de São Paulo

Recuperação de nascentes, córregos e represas

Projeto de recuperação de nascentes do Instituto Agronômico traz ações inéditas para região de Campinas

"O planejamento hídrico responde à pergunta sobre qual qualidade de vida teremos para o futuro". Com esta frase o pesquisador do Instituto Agronômico (IAC-APTA), Rinaldo de Oliveira Calheiros, resume o projeto de recuperação de nascentes, desenvolvido no IAC, sob a sua coordenação. A seca dos últimos quatro anos fez a população e a administração pública se atentarem para a finitude dos recursos hídricos.

Para contribuir com a sustentabilidade hídrica na região de Campinas, o Instituto Agronômico desenvolve um projeto de recuperação físico-hídrica das bacias hidrográficas. "O trabalho é baseado na caracterização dos cursos d'água, diagnóstico e proposta de recuperação da meia encosta, envolvendo a mata de topo de morro, área de agroflorestal e pecuária, mata ciliar e elementos hidrológicos – nascentes, rios e represas que abastecem os 20 municípios da Região Metropolitana de Campinas", explica o pesquisador do IAC.

Nova Odessa foi o primeiro município a adotar, em 2013, o projeto do IAC. Vinhedo deu início em janeiro de 2016 para saber quanto o município pode crescer, considerando a quantidade de água produzida. O projeto tramita na Agência Metropolitana de Campinas (AGEMCAMP) para envolvimento de todos os 20 municípios da RMC. "A contabilidade hídrica é intrínseca ao planejamento do município", afirma Calheiros.

No fundo, é simples. Os aquíferos — lençol freático e água artesiana — são os armazenadores de água por natureza. Mas para contar com o funcionamento natural desses recursos são necessárias ações que envolvam os gestores públicos, a pesquisa agronômica e os agricultores. "Porque quem produz água é o meio rural, são nas áreas agrícolas que pode haver produção de água, ao se viabilizar a conservação do solo e manter a porosidade dele", explica Calheiros.

De acordo com o pesquisador do IAC, na região Sudeste não havia a preocupação de produzir e conservar água. "A seca valorizou a água, colocando-a em seu lugar de primeira grandeza, isso vem mudando sua importância no aspecto da administração pública", diz.


Crédito: Arquivo IAC

Projeto do IAC prevê a caracterização dos cursos d'água, o diagnóstico desses espaços e a proposta de medidas mitigatórias e corretivas


Crédito: Arquivo IAC

Nos municípios que adotam o projeto do IAC, é verificado o grau de degradação de nascentes, rios e represas em relação à cobertura vegetativa protetiva e ao assoreamento e erosão

Para ele, as práticas conservacionistas e o manejo do solo podem aumentar a permeabilidade e a absorção da água da chuva. "São as práticas conservacionistas e o adequado manejo de solo que aumentam a permeabilidade, resultando em uma maior capacidade de infiltração da água das chuvas no solo, a percolação no perfil e a recarga das águas subterrâneas", completa.

O projeto de recuperação desenvolvido pelo IAC prevê a caracterização de nascentes, córregos e represas, o diagnóstico desses espaços e a proposta de medidas mitigatórias e corretivas. Além de estratégias voltadas ao aumento da produção de água, o trabalho do IAC também envolve planejamento de riscos e segurança hídrica. As administrações municipais não têm, atualmente, conhecimento sobre a capacidade de produção de água dos municípios e não contam com plano de recursos hídricos. "Conhecer o volume de água produzida viabiliza planejar o desenvolvimento regional; os administradores podem calcular o quanto há e qual o potencial para ampliar a produção", diz.

Agricultura reúne capacidade para ampliar produção hídrica

A água brota nas nascentes, onde também ficam concentrados os impedimentos para produção hídrica, que em sua maioria resultam da ação humana, dentre elas a atividade agrícola. A agricultura atrai para si a imagem de grande usuária de água, mas o que poucos sabem é que ela também reúne capacidade ímpar para contribuir com o aumento da capacidade de produção hídrica, pela natureza dos processos agrícolas.

O pesquisador do IAC explica que nas áreas de lavouras é possível aumentar a produção de água, por meio de ações de manejo do solo. São técnicas para ampliar a capacidade de infiltração do solo e, consequentemente, a absorção de águas das chuvas, método que contribui para aumentar a quantidade de água armazenada naturalmente nos lençóis freáticos. O manejo também se destina a reduzir a erosão do solo a fim de diminuir o arraste de camadas de terra para dentro das nascentes, rios e represas, provocando-lhes assoreamento.

Segundo Calheiros, na meia encosta, onde há agricultura, devem ser feitas práticas conservacionistas, por exemplo, para aumentar o teor de material orgânico no solo,

por meio da manutenção de palhas da cultura anterior deixadas no solo, o chamado Sistema de Plantio Direto, que contribui para ampliar a permeabilidade do solo. A meia encosta é a face do morro entre o divisor de água (topo do morro) e o fundo de base.

Na agricultura, o consumo de água se dá por irrigação, que responde por cerca de 80%, e dessedentação de animais, responsável pelo restante. "O capim faz evapotranspiração, portanto ele usa água, mesmo quando não há irrigação", explica. Vale ressaltar que parte da água consumida pela agricultura retorna ao ambiente por meio dos ciclos de evapotranspiração.

Considerando uma bacia hidrográfica, no Estado de São Paulo, a agricultura usa cerca de 70% do volume, a indústria consome em torno de 10% e o restante segue para abastecimento público. O IAC fez, em 2014, o primeiro levantamento de irrigação em São Paulo, encomendado pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAAE). "A irrigação é a maior consumidora de água em 20 das 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRH) existentes no Estado", afirma Calheiros. As duas exceções são as bacias do Alto Tietê e do Piracicaba-Capivari-Jundiaí (PCJ).

Cadeia de (des) produção de água

Nos municípios que adotam o projeto do IAC, é verificado o grau de degradação dos cursos d'água, tanto em relação à cobertura vegetativa protetiva, como em relação ao assoreamento e erosão, além de avaliar a qualidade da água. Feitas essas caracterizações, iniciam-se as recomendações de medidas.

De acordo com o pesquisador do IAC, na caracterização verifica-se também o grau de proteção física – por exemplo, se há gado pastoreando e pisando as nascentes, impactando-as. "Tudo isso faz com que reduza a disponibilidade de água nos municípios", resume.

"Os sedimentos vão cobrindo o fundo das nascentes, onde brota a água, então o assoreamento impede a produção, a nascente perde a capacidade de produzir água porque o fundo está assoreado", completa.

Nos córregos ocorre o mesmo processo. Nas represas, o assoreamento reduz a capacidade de armazenamento de água porque os sedimentos reduzem a profundidade do reservatório. "Uma represa que tinha quatro metros de profundidade acaba ficando com um metro e meio", afirma o pesquisador do IAC.

Além de assoreados, os corpos d'água estão erodidos, situação em que, na ausência de mata ciliar que protege as margens de nascentes, córregos e rios, o aumento da vazão de água provoca o desmoronamento do barranco e a terra vai para dentro da água. Outro problema é a infestação de plantas aquáticas e o desenvolvimento de algas, que crescem de forma desordenada, causando eutrofização dos mananciais. "A capacidade de armazenamento das represas fica comprometida com os sedimentos que chegam", diz.

Todas essas situações são encontradas na região de Campinas e no Sistema Cantareira, por exemplo. "Na RMC, a represa de Salto Grande está toda comprometida nesse sentido", diz o pesquisador.

Pioneirismo

Nova Odessa é o primeiro município na RMC a adotar o projeto desenvolvido pelo IAC. O início dos trabalhos foi em 2013. Lá, todas as nascentes têm algum grau de degradação, segundo Calheiros.

"O município é autossuficiente em água, mas a população ficou sem água na seca porque as microbacias estavam degradadas. Portanto, o município não é autossustentável", avalia. A estratégia proposta pelo IAC deverá livrar Nova Odessa da dependência do Rio Atibaia ou do Sistema Cantareira. "Porque o volume de água foi aumentado e vai ficar armazenado no lençol freático, com essa reserva no solo haverá disponibilidade mesmo em período de seca", diz. Calheiros explica que a estratégia de aumentar a capacidade de infiltração de água no solo é a forma natural de armazenamento.

Nova Odessa tem também problema de segurança porque a Represa dos Lopes, responsável por 40% do abastecimento municipal, tem sua nascente próxima à Rodovia Anhanguera, onde há despejo de água pluvial e, em caso de acidente com carga tóxica, pode contaminar a nascente. Esta situação requer plano de contingência de risco de acidentes, segundo o pesquisador.

Depoimento

José Carlos Bellussi Junior, diretor de Meio Ambiente, e Gilberto Lorenzon, Secretário de Meio Ambiente e Urbanismo do Município de Vinhedo.

"O município de Vinhedo conheceu o projeto desenvolvido pelo doutor Rinaldo em reuniões do PCJ e da RMC, estivemos junto ao pesquisador desenvolvendo um levantamento de microbacias prioritárias para recuperação em parceria com a AGEMCAMP. Além da fatídica crise hídrica dos últimos anos ter acendido uma luz de alerta nas administrações municipais, quanto à necessidade crescente de recuperação e ampliação da capacidade hídrica em seus territórios, o município de Vinhedo está em processo de revisão de seu Plano Diretor, que tem como um dos pilares primordiais a preocupação com a questão hídrica, contemplada em sua essência pelo projeto do doutor Rinaldo. O projeto em sua totalidade é importante mas, particularmente, o Plano de Sustentabilidade Hídrica e o Plano de Produção e Proteção da Qualidade da Água foram determinantes para aceite da proposta.

Em janeiro de 2016, foram iniciadas as vistorias de campo com identificação e caracterização das nascentes. O levantamento tem prazo estimado de seis meses, mas se estenderá por dois anos para execução de propostas, projetos e ações concretas. As informações serão base para uma revisão do Plano Diretor, que irá prever o norte do município por um horizonte estimado de dez anos. Desta forma o conhecimento e ações derivados desta parceria embasarão tecnicamente o futuro desenvolvimento de Vinhedo.

Como resultado, esperamos um raio X detalhado das condições hídricas do município com propostas e ações concretas para melhorar a quantidade e qualidade das águas nas microbacias. A parceria com o IAC é inédita e muito bem-vinda, visto o grande prestigio que esta instituição tem em âmbito nacional e internacional."

Depoimento
Ester Viana, secretária-executiva da AGEMCAMP.

"A Agência Metropolitana de Campinas (AGEMCAMP) considera muito importante este trabalho que está sendo desenvolvido em parceria com o IAC. Alguns fatores se destacam: primeiramente é uma honra trabalhar com este instituto que é um dos mais importantes do País, que nos orgulha pelo trabalho realizado com tanta seriedade e conhecimento científico. Segundo, infelizmente pelo fato de a Região Metropolitana de Campinas também ter sido muito prejudicada pela grave crise hídrica dos últimos anos. Este projeto é fruto de uma ação regional com foco na sustentabilidade hídrica não apenas momentaneamente, mas que se garanta também no futuro. Por isso, a AGEMCAMP e o Conselho de Prefeitos da Região Metropolitana de Campinas (CD-RMC) já aprovaram a proposta de trabalho do IAC. Neste momento estamos na fase de firmar convênios com órgãos públicos para execução do projeto. Órgãos mobilizados: Secretarias do Estado de São Paulo — de Agricultura e Abastecimento, do Meio Ambiente, de Saneamento e Recursos Hídricos, Agência das Bacias Hidrográficas do PCJ, Codasp (Companhia de Desenvolvimento Agrícola de São Paulo) e CATI (Coordenadoria de Assistência Técnica Integral).

Trata-se de um projeto Regional/Metropolitano, do qual participam os 20 municípios da RMC. A crise hídrica que ocorreu a partir de 2014 foi a principal motivação do projeto. Essa crise tornou evidente a magnitude das consequências da escassez hídrica e o quão sensível é a RMC a esse impacto. Ela demonstrou a importância de se adotar ações que contribuam para melhorar a qualidade e a quantidade de água, ações que, necessariamente, passam pela recuperação e preservação dos recursos hídricos para os municípios da RMC."

Depoimento
Vagner Barilon, vereador de Nova Odessa.

"Em novembro de 2009, participei de um curso de desassoreamento e preservação de nascentes no Instituto de Zootecnia, em Nova Odessa, ministrado pelo doutor Rinaldo, pesquisador do IAC. Até aquele momento, eu acreditava que teríamos água eternamente, plantando árvores ao redor das nascentes e que a reposição da mata ciliar, por si só, seria suficiente para produzir água.

Durante o curso, o conceito foi ampliado, ouvi pela primeira vez o termo "recarga d'água do lençol freático" e pude constatar que não havia essa preocupação no poder público de Nova Odessa (Câmara, Executivo e CODEN – Companhia que cuida do serviço de água e esgoto na cidade). Naquele momento, acendeu um alerta e comecei a procurar o doutor Rinaldo, no IAC, para discutirmos o quadro hídrico de Nova Odessa.

Dessas reuniões, entre 2010 e 2012, surgiu ainda a questão da segurança dos mananciais de abastecimento público em Nova Odessa, já que um dos reservatórios recebe água de chuva que escorre superficialmente no leito da Rodovia Anhanguera. Isso, em um dia de chuva, em caso de acidentes com veículos que transportam cargas perigosas, expõe o manancial a um tipo de contaminação de produtos químicos em uma quantidade, até então, não imaginada e com potencial de inviabilizar a captação de cerca de 50% da água de nossa cidade por um prazo indeterminado.

Ficou claro que havia três ações mínimas necessárias para garantir a sustentabilidade hídrica de Nova Odessa: reposição da mata ciliar nas nascentes, córregos e represas do município; recarga d'água do lençol freático e criação de mecanismos e protocolos que garantam a segurança dos mananciais quanto ao risco de contaminação.

Em 2013, após se inteirar do quadro precário em que nos encontrávamos, a nova administração deu sinal verde para a criação do Plano de Sustentabilidade Hídrica, por meio de um convênio com a Fundação de Apoio à Pesquisa Agrícola (Fundag) que faz a intermediação com o Instituto Agronômico. No auge da crise hídrica de 2015, já estávamos implementando o Plano de Sustentabilidade Hídrica.

Reunir o conhecimento técnico de um especialista renomado com uma atividade prática que beneficia 100% da população do município só está sendo possível graças a esta parceria com o IAC."



Tecnologias economicamente viáveis

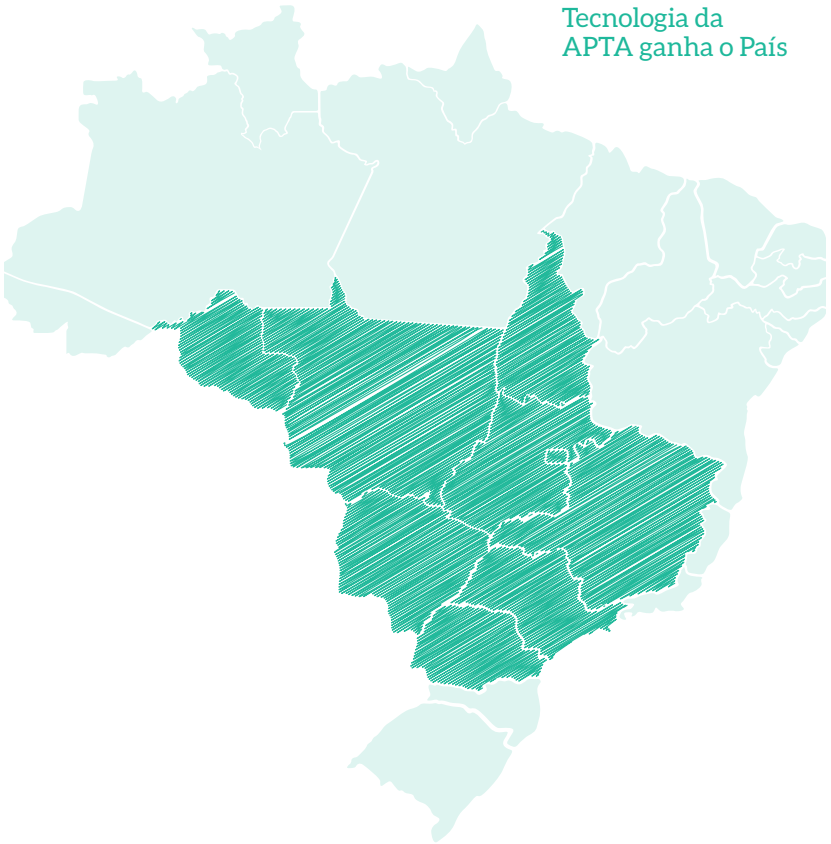
As tecnologias desenvolvidas pelos institutos de pesquisa ligados à Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, impactam positivamente a economia paulista e brasileira. Os trabalhos melhoram a renda dos agropecuaristas e aumentam a oferta e a qualidade dos alimentos para a população. Os ganhos são comprovados por produtores rurais e demais elos das cadeias de produção.

Tecnologia paulista reduz em 30% tempo para criar gado com 21 arrobas

Boi 7.7.7 vem sendo adotado nas principais regiões brasileiras produtoras de gado de corte

Produzir mais, com melhor qualidade e em menor tempo é, provavelmente, o sonho de todo produtor rural. Mas a ampliação da competitividade requer planejamento e adoção de tecnologias. Com o objetivo de disponibilizar um novo sistema à agropecuária brasileira, o Polo Regional de Colina, da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA Regional), desenvolveu tecnologia inédita voltada à produção de gado de corte, chamada Boi 7.7.7. O nome se deve aos ganhos obtidos com o novo método: o animal alcança sete arrobas na desmama, sete na recria e outras sete na engorda, totalizando 21 arrobas no momento do abate. Este resultado é obtido em dois anos, no máximo. No sistema tradicional de produção são necessários, no mínimo, três anos para o animal atingir 18 arrobas. Além da produção precoce, a tecnologia pode aumentar em até 30% os lucros dos pecuaristas.

A pesquisa para o desenvolvimento do Boi 7.7.7 teve início há dez anos. O sistema vem sendo adotado por produtores dos Estados de São Paulo, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Tocantins, Goiás, Minas Gerais, Paraná e Rondônia, principais regiões brasileiras produtoras de gado de corte.



A produção de bovinos com qualidade e em tempo 30% menor requer estratégia. "É necessário que sejam utilizadas diversas ferramentas para atingir esse resultado. O trabalho envolve, principalmente, manejo de pasto e suplementação alimentar", explica Gustavo Rezende Siqueira, pesquisador do polo regional da APTA.

A dosagem da suplementação varia: quanto maior o peso do animal, maior a dosagem. "Essa suplementação ajuda na engorda e não causa nenhum prejuízo para a saúde do animal. Pelo contrário, ela proporciona maior bem-estar a ele", afirma o pesquisador do polo regional da APTA, Flávio Dutra de Resende.

Em uma produção normal, os pecuaristas precisam de três anos para fazer o giro — período entre o início da produção até o abate. Com a tecnologia da APTA, é possível fazer um giro e meio nesse período. Essa precocidade do sistema é importante para toda a cadeia pecuarista. "Tempo é dinheiro. Essa redução no tempo de permanência do animal no pasto aumenta em até 30% os lucros dos produtores", afirma Resende. Apesar de os custos de produção serem maiores, os pecuaristas conseguem produzir mais em uma mesma área e ter produtos com qualidade superior para comercialização.

A tecnologia da APTA viabiliza também a produção de animais inteiros, ou seja, não castrados, mas com boa gordura de cobertura. Este ganho conserva melhor a carcaça no processo de refrigeração. De acordo com Resende, no sistema normal de criação, o animal inteiro engorda mais rápido, porém a camada de gordura de cobertura — importante para a proteção da carcaça durante o resfriamento — é menor. Resende explica que, nos frigoríficos, a carcaça é conservada em câmeras refrigeradas e se a camada de gordura de cobertura for mais fina, a carne fica enrijecida. "É a mesma coisa que acontece com a gente. Por exemplo, se estamos sem camisa e entramos em uma sala com ar condicionado a 17ºC, tendemos a encolher de frio. Agora, se estamos mais bem agasalhados e entramos nesse ambiente, não temos esse problema. A gordura de cobertura é importante para proteger a carne", exemplifica.

Benefícios ao longo da cadeia de produção

A redução do tempo de produção também traz benefícios para os consumidores, que podem ter acesso a carnes com melhor qualidade, incluindo sabor e maciez, além de coloração mais atrativa. "O consumidor escolhe o produto na gôndola do mercado pela cor. Quanto mais velha a carne, mais escura, o que gera desinteresse. A carne mais nova é melhor em tudo, em comparação com a velha", afirma Resende.

Na avaliação do coordenador da APTA, Orlando Melo de Castro, como entidade gestora e executora da pesquisa agropecuária, é necessário nortear as ações a fim de atender às necessidades das cadeias de produção, que só podem ter êxito se tiverem seus produtos bem aceitos pelos consumidores. "No caso da pecuária, é necessário produzir considerando a qualidade exigida pelo mercado, a sanidade dos rebanhos e a viabilidade econômica, além de minimizar os impactos ao ambiente. Nesse cenário, a tecnologia do Boi 7.7.7 atende a todos os quesitos. É uma grande contribuição da APTA a um setor altamente relevante para a economia nacional", avalia Castro.

A nova tecnologia também traz ganho ambiental, pois a precocidade na produção de gado significa menor emissão de gás metano à atmosfera.



Crédito: Arquivo AC

Redução do tempo de produção melhora a qualidade da carne, principalmente para os cortes mais nobres, os chamados *grill*

Sistema convencional

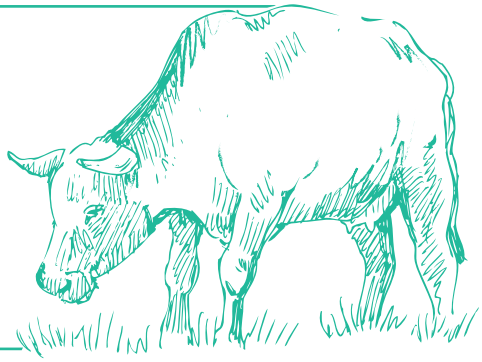
Momento do abate: 18 arrobas

Tempo para animal ser abatido: 3 anos

Sistema Boi 7.7.7

Momento do abate: 21 arrobas

Tempo para animal ser abatido: 2 anos



Depoimento

"Se o produtor for bem organizado, esse sistema da APTA é imbatível", afirma pecuarista de Goiás, que viu o custo da arroba produzida cair pela metade.


Crédito: Arquivo pessoal

Alaor Ávila Filho (foto), pecuarista de Indiana, Goiás.

O pecuarista goiano, Alaor Ávila Filho, começou a adotar o sistema do Boi 7.7.7, desenvolvido pelo Polo Regional de Colina (APTA Regional) em 2014, e aprova os resultados. Antes desse novo método, conseguia engordar até seis arrobas por cabeça, por ano. Agora, são alcançadas 11 arrobas.

A lotação de animais passou de 1,5 animais UA/ha para 2,4 UA/ha, de 450 kg cada. Ávila conseguia produzir, em média, 15 arrobas por hectare, por ano. No histórico da sua propriedade, a melhor produção, até então, era de 20 arrobas por hectare. Com a pesquisa paulista, o produtor goiano consegue produzir, atualmente, 31 arrobas, por hectare, por ano.

"Foram três mudanças substanciais ao adotar a tecnologia do Polo Regional de Colina. O investimento inicial foi três vezes maior, mas como a produtividade foi muito mais alta, o custo da arroba produzida caiu pela metade. Com isso, a rentabilidade da operação aumentou substancialmente", afirma. Para se ter ideia, na safra 2012/2013, Ávila obteve lucro líquido de R$ 900,00, por hectare. Com a adoção do sistema Boi 7.7.7, esse valor saltou para R$ 2.060,00, por hectare de lucro líquido, ou seja, descontados todos os custos de produção.

"Esse sistema requer organização e estratégia. Recomendo ao produtor ter um consultor para auxiliar, além de planejamento, estratégias e informações sobre custos e metas. Se o produtor for bem organizado, esse sistema da APTA é imbatível", afirma Ávila. O pecuarista goiano considera importante que seja feita a gestão de risco da produção. Para isso, utiliza a BM&F Bovespa e os chamados contratos de boi a termo – ferramenta usada para garantir o preço futuro da arroba, mediante contrato firmado entre produtor e indústria frigorífica. "Produção, gestão e comercialização precisam andar alinhados em sinergia, com foco na margem de lucro", afirma.

Com a tecnologia, Ávila conseguiu mudar a estratégia de seu negócio. Na safra de 2014/2015, começou a comprar animais de sete arrobas, engordando mais sete e levando para um confinamento terceirizado, onde é feita a engorda das sete arrobas finais para abate. "Com essa mudança no meu sistema de criação, minha produção saltou de cerca de 1.380 animais, por ano, para 2.500", conta.

Toda a produção de Ávila é certificada e exportada. O rebanho é composto por animais muito precoces, com abate até no máximo 26 meses. A qualidade da alimentação e a idade garantem uma carne bovina de excelência aos consumidores.

Depoimento

Para Minerva Foods, conceito do Boi 7.7.7 é ideal para quem produz, processa e consome.

Fabiano Tito Rosa (foto), gerente-executivo de compra de gado da Minerva Foods.


Crédito: Minerva Foods

"O conceito do Boi 7.7.7 está alinhado à necessidade de aumento de produtividade e melhoria de resultados no campo, produzindo animais jovens (de giro rápido), pesados — que conferem aumento de receita e melhoria da relação de troca entre boi gordo e bezerro — e bem terminados, alcançando melhor rendimento de carcaça. Ao mesmo tempo, atende à necessidade da indústria e à demanda dos mercados consumidores mais exigentes.

Animais pesados reduzem o custo fixo na planta frigorífica. Bem terminados, com cobertura de gordura mediana, garantem a proteção necessária à carcaça durante o processo de resfriamento e atendem às exigências em termos de qualidade, principalmente, para os cortes mais nobres, os chamados de *grill*, provenientes do traseiro. Jovens, com até 30 meses, atendem aos protocolos sanitários dos principais importadores como, Irã, Israel, China e Chile, e tendem a ter resposta positiva em termos de qualidade, principalmente, no que diz respeito à maciez e pH.

Em síntese, o Boi 7.7.7 é ideal para quem produz, quem processa e quem consome. Acreditamos tanto no conceito que, com o apoio técnico da APTA, desenvolvemos um programa de extensão, chamado @+ *Lucrativa*, por meio do qual oferecemos suporte técnico e adiantamento dos recursos necessários para a aquisição de suplementos ou da ração para a recria-engorda dos animais. O objetivo é a produção de machos com 18@ acima, 30 meses abaixo e cobertura (terminação) mediana. Podemos também trabalhar com novilhas."

Resultados do Sistema MPB do IAC mostram taxa de multiplicação acima de 1:70

A cada 100 metros de mudas são originados sete mil metros multiplicados a partir do MPB

Os primeiros resultados do Projeto de Validação do Sistema de Mudas Pré-Brotadas (MPB), desenvolvido pelo Programa Cana do Instituto Agronômico (IAC-APTA) mostram taxa de multiplicação acima de 1:70. Isso significa que 100 metros de mudas originam sete mil metros multiplicados a partir do MPB.

De acordo com o pesquisador do IAC e coordenador do projeto, Mauro Alexandre Xavier, a taxa de multiplicação, uma das metas do projeto, está sendo quantificada em março de 2016 e os resultados confirmaram as expectativas. No início do projeto havia 100 metros de mudas de cada uma das variedades IAC. As mudas pré-brotadas produzidas a partir desta área inicial começaram a ir a campo em março e renderam uma área de plantio variando, entre variedades, de quatro a seis mil metros – o que representará uma taxa de multiplicação de até 1:80. "Esta área alcançada é o equivalente a 1,2 hectare. Na forma tradicional de plantio de cana, a multiplicação, atualmente, tem sido de 1:5. Isto é, ao plantar 100 metros, ele alcança 500 metros", esclarece o pesquisador.

No Projeto de Validação do MPB a interação entre os participantes é o ponto alto do trabalho. A equipe do IAC responsável pelo método inovador se junta aos canavicultores, intermediados pela Cooperativa Agroindustrial (Coplana) e Associação dos Fornecedores de Cana de Guariba (Socicana), entidades que lançaram o programa +Cana, direcionado ao treinamento de produtores para uso da tecnologia. O resultado dessa conversa é a oportunidade para o agricultor produzir a própria muda de cana-de-açúcar, de acordo com a nova metodologia do Instituto Agronômico.

Nesse trabalho inovador do Instituto Agronômico, o produtor tem a oportunidade de produzir sua muda no sistema MPB e levá-la a campo. "O +Cana está em pleno desenvolvimento, em fase de produção de mudas pré-brotadas nas propriedades", diz Xavier.



Projeto de Validação do Kit de MPB chega, em março de 2016, à fase de produção de mudas pré-brotadas

Sistema MPB reduz a quantidade de mudas que vai a campo. Para o plantio de um hectare de cana, o consumo de mudas cai de 18 a 20 toneladas, no plantio convencional, para 2 toneladas no MPB.

Ele reforça que o MPB é um sistema mais simples, que reduz volume de mudas na operação de plantio e proporciona ganhos com boa gestão da população de colmos, melhorando aspectos de qualidade e fitossanidade. "A característica de simplicidade não pode ser confundida com fazer de qualquer jeito, porque tem metodologia, protocolos e princípios; daí a importância de haver treinamento e acompanhamento", completa.

O pesquisador do IAC destaca o comprometimento e a organização dos sete produtores selecionados pela Coplana para participar do projeto +Cana. O empenho dos usuários das tecnologias, somado à dedicação dos pesquisadores e técnicos, tem resultado na superação de expectativas ao longo da execução do projeto piloto, previsto para ser concluído em março de 2017.

"Após a validação, é natural que o trabalho seja replicado para outros associados. A tendência é que se expanda", diz. O pesquisador esclarece que não há nenhuma restrição em levar o sistema MPB para outros grupos de produtores, além dos já envolvidos por meio da Coplana e Socicana. Há solicitações de diversos grupos para o estabelecimento de parcerias, mas é necessária a existência de estrutura para atender adequadamente a novas parcerias.

Os primeiros resultados desse projeto piloto mostram taxa de multiplicação acima de 1:70.



Quatro variedades do Instituto Agronômico — IAC 91-1099, IACSP95-5000, IACSP95-5094 e IACSP97-4039 — compõem o Kit do MPB

"É uma inovação que contempla o produtor de cana, independentemente do porte"

Ao longo de um ano de trabalho prático, iniciado em março de 2015, os participantes do +Cana tiveram treinamento no Centro de Cana do IAC, em Ribeirão Preto, e na Coplana, em Guariba. Além desses momentos, cada polo produtor também foi recebido individualmente no Instituto Agronômico, no treinamento chamado Dia dos Produtos dentro do Centro de Cana de Cana. Nestes eventos, a equipe do IAC orientou, particularmente, cada grupo e, ao final do dia, entregou o kit de pré-brotação, desenvolvido pelo IAC, que inclui um cortador de minirrebolos, um equipamento de tratamento químico, o material genético e um protótipo da câmara de brotação.

"Os produtores gostaram muito do modelo prático", avalia Xavier. Com os kits de validação, os canavicultores puderam produzir suas mudas, dentro dos protocolos estabelecidos e ensinados pelo IAC. Alguns participantes fizeram outros kits, para ampliar a capacidade de produção. "Há possibilidade de reproduzirem o kit porque eles receberam treinamento para isso, têm o modelo e conseguem executar com tranquilidade", afirma.

São esperados impactos diretos na qualidade dos canaviais cultivados por fornecedores de cana e mudanças nos rumos da adoção de pacotes tecnológicos gerados pela ciência agronômica paulista.



Kit de Pré-Brotação de Mudas funciona como facilitador do processo, apoiando os canavicultores

Como funciona

O Projeto de Validação do MPB envolve a transferência do sistema MPB e do Kit de Pré-Brotação de Mudas, composto por quatro modernas variedades desenvolvidas pelo IAC, somado a um conjunto de ferramentas e ao treinamento dos produtores, durante 18 meses. A Coplana e a Socicana selecionaram oito canavicultores, dentre os seus associados, para receberem o treinamento.

Depoimento
Ricardo Bueno estava, em março de 2016, com todas as variedades prontas para irem a campo e o plantio seria feito na última semana do mesmo mês.

"Recebi a proposta com entusiasmo, sabendo que mesmo sendo um desafio, era o caminho a ser seguido. O principal motivo para fazer parte do projeto foi o acesso a novas variedades de cana, com maior potencial produtivo. Com o MPB, o produtor rural tem em sua propriedade acesso a novas variedades mais produtivas e livres de pragas, com custo de plantio mais baixo, independentemente do tamanho da propriedade.

Fazer parte do projeto em conjunto com IAC, Coplana e Socicana, entidades que são referência no setor canavieiro, nos deu segurança. Desde o início, recebemos assistência técnica de excelente nível por parte das entidades, o que nos proporcionou respaldo necessário. O treinamento foi excelente, a melhor parte do projeto. Não é toda hora que podemos ter, em nossa propriedade, profissionais com o conhecimento de Marcos Landell, Mauro Xavier e equipe.


Crédito: Ewerton Alves

"Com o MPB, o produtor rural tem em sua propriedade acesso a novas variedades mais produtivas e livres de pragas, com custo de plantio mais baixo, independentemente do tamanho da propriedade" - Ricardo Bueno (ao centro)

A experiência tem sido ótima, motivadora, não vejo a hora de realizarmos o primeiro plantio. A adaptação ao sistema MPB está sendo normal. Esta tecnologia vem para facilitar o trabalho do produtor de cana. A partir de agosto, realizaremos o plantio em sistema de meiose. Pretendo dar continuidade ao sistema em minha propriedade. Com absoluta certeza, o MPB vem para ficar.

Agradeço aos profissionais do IAC, Coplana e Socicana pelo empenho, dedicação e paciência com nossa equipe. Profissionais com esse perfil fazem o nosso setor canavieiro vencer desafios e vislumbrar novos horizontes."

Depoimento
José Antonio de Souza Rossato Junior, presidente da Coplana.

"A parceria com o Programa Cana IAC é longeva. Nossas entidades, Coplana e Socicana, apoiam o Programa Cana IAC desde a sua fundação. Especificamente esta parceria acerca do sistema de Mudas Pré-Brotadas (MPB) foi fruto do estabelecimento de um departamento intitulado em nossa cooperativa de "Tecnologia Agrícola e Inovação". Nossas entidades trabalham como elo entre as tecnologias geradas pela pesquisa e o produtor de cana-de-açúcar.

Os produtores receberam muito bem esta iniciativa desde o seu lançamento. Em decorrência do corpo técnico qualificado e da busca permanente por variedades e novas tecnologias ligadas à produção de cana, a credibilidade do IAC foi fundamental para o interesse e adesão a esta tecnologia por nossas entidades. Nosso objetivo é ampliar o trabalho através de novos produtores. A ideia é que os primeiros polos de produção sejam modelos a serem replicados por outros produtores cooperados. Já existem interessados em aderir à tecnologia de produção de MPB.

No início de abril, será feita rodada individual com os produtores polos no Centro de Cana do IAC, em Ribeirão Preto, com o objetivo de iniciar a ampliação das áreas de viveiro. No segundo semestre, serão implantadas mais de mil MPBs de variedades selecionadas por esses produtores. No final de abril também haverá uma reunião para a abertura de sete vagas com a formação de novos polos. Dessa forma, teremos outro grupo dando início à etapa 1 (implantação do viveiro pré-primário), também em uma área de 1.600 m^2 em cada polo."

Depoimento

Sérgio Donizete Pavani, canavicultor em José Bonifácio.



Crédito: Lidiane Pavani de Bello

"Nossa equipe de trabalho está muito motivada e treinada para fazer diferente, para colher resultado diferente" - Sérgio Pavani, canavicultor em José Bonifácio

"Recebi a proposta para participar do +Cana e adotar a tecnologia MPB do IAC com muito entusiasmo. O que me levou a entrar no projeto piloto foi a inovação e a busca por maior produtividade. Foi motivador. A dificuldade em escolher as variedades para o lugar correto, a sanidade e qualidade das mudas me levaram a buscar essa tecnologia do MPB. Eu já havia participado de outro projeto semelhante, na cultura da soja, mas não na magnitude desse projeto do +Cana (MPB). Até o momento, tem sido um aprendizado constante, muito desafiador e gratificante. No mês de março, a produção de mudas está a todo vapor e no dia 14 de março de 2016 os primeiros MPBs irão para o campo.

O treinamento oferecido pela equipe do IAC é ótimo. O Dia do Produtor no Centro de Cana foi muito proveitoso, com grande aprendizado. Assim que recebemos o kit de pré-brotação, fizemos mais três kits e, em março, estamos fazendo mais cinco kits. De modo geral, a adaptação do MPB em minha propriedade está dentro do esperado, mas temos muito a aprender. Nossa equipe de trabalho está muito motivada e treinada para fazer diferente, para colher resultado diferente. A equipe está sendo treinada para dar continuidade ao projeto, que é de longo prazo. Agradeço ao IAC, à Coplana e Socicana e aos produtores."

Depoimento

Mario Gandini (foto), diretor agroindustrial da Usina São Martinho, em Pradópolis, interior de São Paulo. O Grupo São Martinho está entre os maiores grupos sucroenergéticos do Brasil.



"A Usina São Martinho desenvolve uma série de iniciativas em parceria com o IAC, uma entidade reconhecida que gera e compartilha avanços na agricultura. O Sistema MPB é mais um projeto dentro desta parceria e a companhia o considera um dos mais importantes. Isto porque identificamos nesta tecnologia a possibilidade de darmos mais um significativo passo na busca pela produtividade agrícola, agora voltada para o plantio mais eficiente e com melhores resultados.

A São Martinho investiu R$ 4,5 milhões no projeto do Sistema MPB. Inicialmente nossa estrutura foi dimensionada para sete milhões de mudas, por ano. Em razão da confiança, da parceria com IAC e do aperfeiçoamento dos processos da biofábrica, ampliamos a produção para 11 milhões de mudas, por ano, suficientes para plantar mil hectares. Estamos confiantes com os resultados que planejamos e vamos alcançar. A usina tem usado os subprodutos do processamento da cana, como o bagaço da cana e a torta de filtro, para formular o próprio substrato utilizado nos tubetes do MPB.

A parceria com o IAC é de grande importância para a São Martinho, principalmente em função do suporte de tecnologia, do apoio dos técnicos, do uso dos laboratórios e da experiência centenária da instituição. Por isso prezamos por este relacionamento de longa data, hoje inserido no programa Cana IAC e que em muito contribuiu para o desenvolvimento da produtividade agrícola da companhia.

Estabelecer parcerias com instituições de pesquisa é uma política do Grupo São Martinho. Temos como um de nossos pilares estratégicos a inovação e o desenvolvimento de tecnologias. E esta condição só pode ser alcançada quando temos como parceiros as melhores instituições de pesquisa do país."

IAC 14 é a mandioca mais plantada em campos paulistas

Selecionada para solos de baixa fertilidade, característica encontrada nas principais regiões produtoras do Sudoeste do Estado de São Paulo e de Campinas, onde produz 26 toneladas, por hectare



Vigorosa e ramificada, a IAC 14 proporciona maior cobertura do solo e contribui para reduzir a erosão e controlar plantas daninhas



Plantação da empresa Tereos-Syral, que avalia a IAC 14 como uma variedade de alta produtividade agrícola, boa sanidade e alto teor de amido



IAC 14 produz 26 toneladas por hectare, em um ciclo de 12 a 14 meses — este resultado é 26% superior ao das variedades até então adotadas

É quase impossível encontrar uma família brasileira que não tenha em casa algum alimento ou vários deles produzidos a partir de mandioca. Também com os nomes de macaxeira ou aipim, a matéria-prima de inúmeros produtos nacionais chega às mesas de grande parte da população. Não é para menos. A mandioca é nativa do Brasil e pode ser produzida em todo o território. O Instituto Agronômico (IAC-APTA) tem grande representatividade na mandiocultura e é responsável pelo desenvolvimento de variedades com grande presença nacional.

Indicada para produção de fécula, a IAC 14 é a variedade mais cultivada em solos paulistas e representa o alicerce da cadeia de produção, segundo a pesquisadora do IAC, Teresa Losada Valle. A IAC 14 foi selecionada para solos de baixa fertilidade, característica encontrada nas principais regiões produtoras do Sudoeste do Estado de São Paulo e de Campinas. Nessas localidades, a IAC 14 produz, aproximadamente, 26 toneladas por hectare, em um ciclo de 12 a 14 meses. Nas produções comerciais, a colheita é feita em dois ciclos, de 18 a 24 meses, resultando em maior produção. Este resultado é 26% superior ao das variedades até então adotadas.

Este material do Instituto Agronômico também possui elevado teor de matéria seca e é resistente à bacteriose, doença limitante ao cultivo no Centro Sul do Brasil e no Cerrado. De acordo com a pesquisadora, variedades com baixa resistência são dizimadas pela bacteriose, causada por *Xanthomonas axonopodis pv. manihotis*. "A IAC 14 tem alta resistência genética e se for utilizado material de plantio sadio, os riscos praticamente inexistem", afirma.

Vigorosa, com porte alto e ramificada, perfil que proporciona maior cobertura do solo, a IAC 14 contribui para reduzir a erosão e controlar plantas daninhas. "Tem menor custo de produção, boa produtividade em solos mais fracos, resistência à bacteriose e pode ser colhida até com 40 meses, sem perder teor de matéria seca", avalia o produtor Antonio

Donizetti Fadel, que tem em sua propriedade 90% dos mandiocais plantados com a IAC 14.

"A variedade do IAC também tem preço superior para as raízes, pois a comercialização é feita de acordo com o percentual de matéria seca, estimada por meio de balança hidrostática e conhecida como renda", explica a pesquisadora. Na IAC 14, o percentual de matéria seca é superior ao existente nos demais materiais cultivados — a variedade Fibra tem por volta de 36%; a IAC 90 e a Fécula Branca têm ao redor de 38% e a IAC 14 supera 40% de teor de matéria seca.

As empresas produtoras de amido e farinha também foram beneficiadas porque esta variedade IAC tem maior rendimento industrial, pois tem maior percentual de matéria seca e amido (cerca de 80% da matéria seca é amido).

IAC 14 conquistou campos há 20 anos

"Conheço a mandioca IAC desde o final da década de 1980 e comecei a adotar a IAC 14 pelo teor de matéria seca, cor do amido, menor custo de produção, produção de ramas e resistência à maioria das doenças", afirma Fadel, mandiocultor no Oeste paulista, onde cultiva 1.000 hectares com a IAC 14.

Até o final da década de 90, quando este material do IAC começou a ser cultivado mais intensamente, a variedade chamada Fibra era a mais plantada e atingia cerca de 21 toneladas, por hectare, por ciclo.

No início do processo de adoção da IAC 14, muitos agricultores começaram a cultivar o material do Instituto Agronômico da mesma forma que faziam no sistema de produção usado para a Fibra. Entretanto, esta tem porte baixo, não ramifica e era cultivada em alta densidade populacional, com cerca de 21 mil plantas por hectare, preferencialmente em solos de média e alta fertilidade.

Foi necessário um trabalho de esclarecimento para que a IAC 14 fosse cultivada de acordo com as recomendações técnicas apropriadas ao seu cultivo, ou seja, em solos menos férteis e com espaçamentos maiores, ao redor de dez mil plantas, por hectare. "Quando plantada em solos de alta fertilidade, a IAC 14 teve resultados desanimadores, ficou muito alta devido à característica do solo e ao plantio em alta densidade populacional, produziu pouquíssimas raízes e ainda acamou, praticamente inviabilizando a colheita", compara a pesquisadora do IAC.

Depoimento

Carlos Eduardo da Silva Caron, supervisor de produção agrícola da Tereos-Syral, empresa onde há moagem de 90 mil toneladas de mandioca, por ano, e gera cerca de 200 empregos diretos.

"A empresa Tereos-Syral foi adquirida pelo Grupo TEREOS em 2011. A mandioca IAC 14 é a variedade mais plantada na nossa região. A empresa adota a IAC 14 por ela ser uma variedade rústica, pois os solos da região onde se cultiva mandioca são de fertilidade baixa. Também por ser uma variedade que produz galhos, fecha rápido as entrelinhas da cultura e isso ajuda no controle do mato.

A empresa Tereos-Syral avalia a IAC 14 como uma variedade de alta produtividade agrícola, boa sanidade e com teor de amido alto. Isto a torna muito versátil, mas precisamos tomar cuidado com ela devido às chuvas em excesso, que provocaram uma elevada incidência de doenças. A boa produtividade agrícola e o bom rendimento na indústria são características da IAC 14 que atendem às necessidades do setor. A versatilidade é o destaque deste material desenvolvido pelo IAC, que representa 90% da mandioca processada pela Tereos-Syral.

A empresa produz a IAC 14 em solos mais arenosos, nos municípios de Echaporã, Marília, Ocauçu, Campos Novos Paulista, São Pedro do Turvo, Ribeirão do Sul e Ubirajara, totalizando cerca de dez mil hectares. A Empresa produz mandioca própria em área arrendada, também produz em parceria com produtores e compra no mercado. A mandioca vem de toda região e até do Paraná. A Tereos orienta os produtores agrícolas sobre o cultivo da IAC 14 seguindo as normas técnicas do Instituto Agronômico."

Depoimento

Antonio Donizetti Fadel, produtor no Oeste de São Paulo, onde cultiva a IAC 14 em mil hectares.

"O desempenho industrial da IAC 14 é excelente pelo teor de amido e por ser fácil de ser processada. É ótima para processamento em qualquer época do ano. Isso é muito importante, pois 100% da mandioca que produzo segue para produção de amido. As características da IAC 14 atendem às necessidades do setor pelo bom teor de amido ao longo de todo o ano, por ter menor problema de podridão e durabilidade maior na pós-colheita até ser processada. O que me levou a adotar a IAC 14 foi o teor de matéria seca, a cor do amido, o menor custo de produção, a produção de ramas e a resistência à maioria das doenças. Avalio o desempenho deste material do IAC pelo baixo custo de produção devido ao bom sombreamento e alto teor de matéria seca, mesmo em época de vegetação no verão."

Projeto desenvolvido pelo IP auxilia na alimentação de alunos da rede pública de Itanhaém

Carne Mecanicamente Separada (CMS) de pescado reduz desperdício e agrega valor nutritivo à alimentação com proteína animal de qualidade

Um projeto desenvolvido pelo Instituto de Pesca (IP-APTA) está contribuindo para melhorar a alimentação de alunos da rede municipal de ensino de Itanhaém, no litoral paulista. Por meio da tecnologia de Carne Mecanicamente Separada (CMS) de pescado, alimentos ricos em proteína animal de qualidade e Ômega 3 são servidos na merenda escolar de alunos de dois a 60 anos de idade de duas escolas do município. As escolas, que atendem crianças e adultos, fazem parte do projeto-piloto "Inclusão da CMS na Alimentação Escolar de Itanhaém" e atendem a comunidades menos favorecidas e em situação de insegurança alimentar.

A tecnologia de CMS de pescado, que atualmente auxilia a alimentação escolar dos alunos de Itanhaém, foi criada no Japão na década de 1940. Por meio de equipamentos específicos, a parte comestível do peixe é separada mecanicamente de vísceras, ossos e pele, gerando produtos com valor agregado.

No Brasil, o Instituto de Pesca destaca-se no desenvolvimento da tecnologia de CMS de pescado. Desde 2000, projetos relacionados à geração desta tecnologia e de produtos com interface na alimentação escolar são desenvolvidos pelo Instituto paulista, dentro de linhas de pesquisa focadas na qualidade, tecnologia e aproveitamento integral do pescado, além da sustentabilidade ambiental e segurança alimentar, com forte abordagem destes temas junto à cadeia de produção.

Para implantar o projeto pioneiro no litoral paulista, o IP e o Banco de Alimentos da Prefeitura de Itanhaém firmaram um acordo de cooperação para transferência da tecnologia. Segundo a pesquisadora Cristiane Neiva, responsável pelo projeto no IP, a parceria envolve a orientação técnica fornecida pelo Instituto para a elaboração da estrutura da futura Unidade de Beneficiamento de Pescado (UBP) da cidade, que visa à produção de CMS para ser oferecida na rede pública de ensino, na forma de blocos congelados e que servirá para a preparação de pratos como o macarrão à bolonhesa com CMS de pescado.



Tecnologia reduz em 30% o desperdício

Por enquanto, a CMS servida nas escolas de Itanhaém é beneficiada na estrutura que existe no IP. "Essa estrutura da UBP precisa propiciar o atendimento das exigências higiênico-sanitárias quanto à infraestrutura, fluxos, pessoal, dentre outros quesitos. Nossa orientação demonstra como serão os fluxos de pessoas e materiais e evidencia todas as ações que vão se desenvolver nesta estrutura", explica Rubia Yuri Tomita, diretora da Unidade Laboratorial de Tecnologia do Pescado, do IP. "Além disso, nós orientamos e colaboramos com a Prefeitura para a obtenção dos licenciamentos ambiental e do Serviço de Inspeção do Estado de São Paulo (SISP), elaborando a documentação técnica exigida pelos órgãos competentes. Sem estas licenças não é possível nem iniciar as obras", destaca Rubia.



Macarrão à bolonhesa com CMS de pescado é um dos pratos servidos nas escolas

Menos desperdício, maior valor nutritivo

A possibilidade de obtenção de Carne Mecanicamente Separada (CMS) faz com que categorias de pescado pouco valorizadas sejam melhor aproveitadas, reduzindo em até 30% o desperdício de carne em comparação à técnica de filetagem, dependendo da espécie de peixe e seu tamanho, entre outros fatores. Ressalta-se também o rendimento de até 70% de recuperação de carne da carcaça de tilápia, porção normalmente descartada.

A pesquisadora explica que se forem considerados os dados do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), no Brasil há 36,4 milhões de alunos em creches, pré-escolas e escolas de ensino fundamental que têm entre 250 e 200 dias letivos, por ano. Se introduzir o pescado no cardápio dessas escolas apenas uma vez por semana, na forma de filés de 50 gramas por refeição, a demanda seria equivalente a 228 mil toneladas de pescado vivo, aproximadamente, por ano, ou seja, praticamente 25% da produção brasileira de pescado oriunda da aquicultura, pesca continental e marítima. "Neste contexto, a utilização da tecnologia de CMS viabiliza o aproveitamento da porção cárnea que vem sendo descartada, não implicando a necessidade de aumento de produção para suprir este mercado", aponta a pesquisadora do IP, Cristiane Neiva.

Depoimento
Luciana Melo, gestora do Banco de Alimentos de Itanhaém, litoral paulista.

Além da redução de desperdício, Luciana Melo, gestora do Banco de Alimentos de Itanhaém, explica que a inserção de produtos obtidos com a Carne Mecanicamente Separada de pescado, proposta pelo Instituto de Pesca (IP-APTA) traz vantagens nutricionais para a alimentação fornecida aos alunos da rede municipal.

Luciana salienta que o aporte proteico de valor nutricional da CMS incide de forma direta no crescimento saudável da criança, além de contribuir sobremaneira para a melhora do rendimento escolar. "A tecnologia de obtenção da CMS permite que se eliminem as espinhas, que é um fator de rejeição ao pescado, e dá origem a um produto de sabor suave, de boa aceitabilidade, além de propiciar às merendeiras muitas facilidades em sua incorporação aos pratos do cardápio escolar. Além disso, o formato em bloco do CMS oferece excelentes opções de conservação e armazenamento", detalha.

De acordo com a gestora, os testes de aceitabilidade realizados pela equipe do IP apontaram que 85% dos alunos aprovaram as refeições preparadas com produtos à base de CMS. "Nosso plano agora é construir a Unidade de Beneficiamento de Pescado de Itanhaém e com isso atingir, aproximadamente, 25 mil alunos das redes municipal e estadual de ensino da cidade", afirma.

APTA desenvolve parâmetros para a produção de rações para peixes e ovinos comercializadas por cooperativa paulista

Coopermota produz cerca de seis mil toneladas dos produtos, por ano

Pesquisas realizadas pela Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA) foram fundamentais para o desenvolvimento de rações para alimentação de tilápias e ovinos, comercializadas pela Coopermota. Os pesquisadores da APTA desenvolveram os parâmetros para a produção das rações e possibilitaram a expansão dos negócios da cooperativa de produtores do Médio Paranapanema, interior paulista. Cerca de seis mil toneladas dos produtos são comercializadas, anualmente.

Ração para tilápias

A ração é um dos principais fatores que influenciam a produtividade na piscicultura. Por isso, saber se o produto utilizado tem boa qualidade é essencial para o piscicultor. Pensando nisso, o Instituto de Pesca (IP-APTA) realizou o projeto "Avaliação de Formulação de Rações", em que mediu a eficiência do produto comercializado pela Coopermota, para a criação intensiva de tilápias em tanques-rede, no interior de São Paulo.

Segundo a pesquisadora do IP, Daercy Maria Monteiro de Rezende Ayroza, colaboradora no projeto, o estudo foi dividido em dois experimentos. O primeiro avaliou a eficácia da ração na fase de crescimento dos peixes e o segundo mediu seu efeito na chamada fase de terminação da criação. "Isso nos permitiu avaliar como os peixes respondiam à ração em todas as fases de criação: inicial, chamada alevinagem, crescimento, engorda ou terminação e manutenção", explica a pesquisadora. Além dessas variantes, a pesquisa também avaliou o rendimento do filé e a proporção da gordura visceral dos peixes utilizados no experimento, ao final da fase de crescimento.

Os experimentos foram conduzidos na Piscicultura Fernandes, no reservatório Canoas II, situado no município de Palmital, no rio Paranapanema. Para isso, foram utilizados 12 tanques-rede de 1 m³, com peixes na densidade de estocagem de 150 por m³. De acordo com a pesquisadora do IP, ao final de 90 dias de estudos foi possível constatar que a eficiência para o desempenho produtivo da ração da cooperativa foi similar ao de rações comerciais testadas anteriormente. "Na fase de crescimento, o peso médio dos peixes ficou em 449 gramas, enquanto na fase de terminação chegou a 900 gramas. Ao avaliar todos os índices, percebemos que eles se mantiveram dentro dos padrões observados em campo por outros piscicultores e registrados na literatura", conclui a pesquisadora.



Ração é usada para a criação intensiva de tilápias em tanques-rede

Ração para ovinos

A ração Dieta Total Ovinos – Confinamento, desenvolvida pelo Polo Regional de Assis (APTA Regional) e comercializada pela Coopermota, tem como vantagem a antecipação do abate dos cordeiros. Normalmente, o abate dos animais criados a pasto ocorre aos 180 dias. Com o uso da ração, esse tempo diminui para 120 a 130 dias, após o nascimento. "Quando o cordeiro atinge a idade de reprodução sexual, sua carne fica com odor mais forte. Antecipar a idade do abate é desejável para acelerar a obtenção de renda aos produtores e disponibilizar aos consumidores uma carne mais tenra, macia, com sabor e odor agradáveis", afirma Márcia Marise de Freitas Cação Rodrigues, pesquisadora do polo regional da APTA, uma das responsáveis pelo desenvolvimento do produto.

Márcia explica que a ração é composta por até 15% de volumoso e 85% de concentrado, formulação diferente da maioria das rações para ovinos, formadas por 40% de volumoso e 60% de concentrado. "Essa formulação pode permitir um ganho de peso de 300 a 400 gramas, por dia, enquanto os animais alimentados pelas outras rações ganham cerca de 200 a 250 gramas. A utilização de maior proporção de concentrado encarece o produto, porém, a antecipação do abate e a produção de carne de melhor qualidade organoléptica, aumentando o valor agregado do produto, compensam o investimento", explica. A Coopermota produz, anualmente, 250 toneladas da ração.

As pesquisas para o desenvolvimento do produto começaram em 2008, no Polo Regional Médio Paranapanema, em Assis, interior paulista. Sua qualidade pode ser comprovada pelo Campeonato Cordeiro Paulista (CCP), realizado anualmente pela Associação Paulista de Criadores de Ovi-

nos e a Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Unesp), desde 2002. Os animais que participam do Campeonato são alimentados por 60 dias, aproximadamente, com a ração Dieta Total Ovinos – Confinamento. Ao final do concurso, os animais são avaliados quanto ao ganho de peso obtido e à qualidade da carcaça. Em 2015, participaram 120 cordeiros, divididos em 30 lotes, pertencentes a 22 produtores de todas as regiões paulistas.

Segundo Márcia, a ração da Coopermota tem sido utilizada para a engorda dos cordeiros no Campeonato Paulista desde 2011 e além dos excelentes ganhos de peso obtidos, não têm sido observados animais com desordem metabólicas ou problemas nutricionais. "O produto foi formulado a partir das exigências em energia e proteína dos animais para atender aos níveis de fibra efetiva, carboidrato solúvel (amido), nitrogênio não proteico e proteína degradável e não degradável no rúmen. Também foram considerados os minerais e vitaminas essenciais".



Ração desenvolvida pela APTA e Coopermota tem sido usada na engorda dos cordeiros participantes do Campeonato Cordeiro Paulista, desde 2011

Depoimento

José Antônio Pereira, médico veterinário, gerente de produção de ração da Coopermota Cooperativa Agroindustrial.

"O auxilio dos pesquisadores da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA) foi fundamental para o desenvolvimento das rações destinadas à piscicultura e à ovinocultura. Os pesquisadores nos ajudaram a definir todos os parâmetros dos produtos e possibilitaram o desenvolvimento de rações de melhor qualidade, com ganhos na produção de peixes e ovinos.

A ração para peixes começou a ser comercializada pela Coopermota em 2013. Ela é usada, principalmente, para a produção em tanque-rede de tilápia, o mais produzido pelos piscicultores da região do Médio Paranapanema, área de atuação da Cooperativa. A produção da ração é de cinco a seis mil toneladas, por ano.

As rações Dieta Total Ovinos – Crescimento e Confinamento têm como diferencial o ganho de peso, maior rendimento de carcaça e espessura de gordura subcutânea de distribuição uniforme, o que proporciona menor perda de água no resfriamento e congelamento, conferindo maior suculência e maciez ao produto final. Com ela, é possível abater os animais em 120 dias, frente aos 180 usuais. Essa redução de 60 dias no abate diminui os custos de produção e disponibiliza aos consumidores uma carne de melhor qualidade. O produto está no mercado há cinco anos, com produção anual de 250 toneladas."



IP atua na regularização de empreendimentos aquícolas

Pesquisadores do Instituto de Pesca sistematizam informações e facilitam aplicação do processo de obtenção de licenças

A regularização dos empreendimentraves do setor de aquicultura, atualmente. A situação chamou a atenção do Instituto de Pesca (IP-APTA) que, desde 2003, passou a atuar nessa questão por meio da orientação aos piscicultores sobre os procedimentos necessários e a elaboração de projetos para solicitação de regularização de empreendimentos de piscicultura, como prestação de serviços, junto aos órgãos competentes.

"Nós buscamos sistematizar as informa-

ções necessárias para a criação de peixes em tanques-rede, viveiros escavados e barramentos para servir de orientação a técnicos e produtores rurais", explica Luiz Ayroza, pesquisador e atual diretor-geral do IP. Nesse período, foram realizados cerca de 80 palestras e cursos, além de publicações específicas sobre esse assunto.

A legalização dos empreendimentos aquícolas é um procedimento burocrático, moroso e oneroso. Isto acontece porque o processo envolve um grande número de instituições, acarretando sobreposição de normas legais, e porque o escopo legal da aquicultura ainda se encontra em processo de construção, por se tratar de uma atividade relativamente recente. "Em razão disso, o investidor na atividade é, muitas vezes, desestimulado ou os empreendimentos são mantidos na clandestinidade, o que não é bom para o setor. Por isso, nós trabalhamos para orientar os piscicultores, levando a informação até eles e tornando o processo de regularização atrativo", afirma Ayroza.



IP busca sistematizar informações para criação de peixes em tanques-redes, viveiros escavados e barramentos

Em parceria com a Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa do Agronegócio (Fundepag), a equipe do Instituto de Pesca, coordenada por Ayroza, já elaborou cerca de 160 projetos para regularização de empreendimentos nos órgãos federais e oito para a obtenção das licenças ambientais de piscicultura na Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). Porém, ainda há muito trabalho pela frente, haja vista que o Estado de São Paulo tem atualmente cerca de 2.900 propriedades rurais com atividade aquícola e mais de 340 empreendimentos aquícolas em águas da União.

"A regularização desses empreendimentos abre muitas portas para os produtores. Ela dá todas as condições para que eles acessem as linhas de financiamento tanto em nível estadual, como, por exemplo, o Fundo de Expansão do Agronegócio Paulista (FEAP), como em nível federal. Esses mecanismos auxiliam a implantação de novas tecnologias, por possibilitar a compra de equipamentos e a mecanização do sistema produtivo. Quem ganha é o setor como um todo", finaliza Ayroza.



Cultivo de peixe em sistema tanque-rede

Osvaldo Koga, produtor rural, usou os serviços do IP.

Em 2011, o produtor rural Osvaldo Koga e sua filha Vanessa contaram com a ajuda do Instituto de Pesca (IP) para iniciar um projeto antigo: ter a licença para operar um empreendimento de piscicultura.

Sem experiência no assunto, eles buscaram a orientação da equipe do IP para realizar os trâmites burocráticos junto aos órgãos licenciadores. "Nosso projeto, desenhado e estruturado pelo doutor Luiz Ayroza, sempre foi impecável, passando por todas as avaliações nos meios burocráticos em que tivemos que submetê-lo para autorizações e licenças", explica Vanessa.

O projeto de piscicultura dos Koga permite que eles criem peixes em tanques-rede dentro do reservatório da usina hidrelétrica Três Irmãos, em Pereira Barreto, no Noroeste de São Paulo. Foi uma das primeiras requisições de licença para esse tipo de empreendimento junto à CETESB e levou quatro anos para ser concluída. "Nesse tempo, nós sempre contamos com o respaldo e orientações da equipe do Instituto para cada etapa burocrática", conta.

Agora, com a licença em mãos, os produtores já requisitaram financiamento junto ao Fundo de Expansão do Agronegócio Paulista (FEAP) e esperam, em breve, iniciar sua produção.



Tecnologias ambientalmente sustentáveis

Não basta produzir mais. A pesquisa agropecuária precisa também desenvolver tecnologias que aliem o aumento da produção de alimentos com a sustentabilidade ambiental. Os trabalhos da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, nesta área viabilizam a redução do uso de defensivos agrícolas, a preservação das abelhas, a recuperação de áreas degradadas, a destinação correta de resíduos e a melhoria no processo de elaboração dos produtos.

Avaliações do ITAL reduzem impacto ambiental na cadeia produtiva de alimentos

Trabalho em parceria com o Walmart Brasil reduziu uso de eletricidade, água, combustível, matéria-prima para embalagem, resíduos e emissão de CO_2

Imagine reduzir 19.883 GWh de eletricidade, 745 mil m³ de água, 290 mil litros de óleo combustível e 140 mil toneladas de matéria-prima para produção de embalagens. Pense ainda nos impactos ambientais da redução de 1.340 toneladas de resíduos e diminuição na emissão de 4.291 toneladas de CO_2 e gases do efeito estufa. Esses resultados são um exemplo de como as pesquisas de avaliação de ciclo de vida, realizadas pelo Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL-APTA), são fundamentais para a redução do impacto ambiental de produtos consumidos pela população. Os resultados correspondem ao trabalho do Instituto paulista com a rede de hipermercados Walmart Brasil.

O ITAL é pioneiro nas avaliações de ciclo de vida no Brasil e já trabalhou para redução dos impactos ambientais em produtos como café e suco de laranja para exportação, embalagens de leite longa vida, produtos em alumínio e sacolas plásticas.

O Walmart Brasil realiza o programa Sustentabilidade de Ponta a Ponta, desenvolvido com apoio técnico-científico do ITAL, desde 2009. A iniciativa convida fornecedores a otimizar o processo produtivo de um item do seu portfólio, aplicando a visão do seu ciclo de vida, desde a extração dos recursos naturais até o pós-consumo. O objetivo é reduzir impactos ambientais, fomentar projetos sociais e educacionais e estimular a melhoria contínua das empresas.

A terceira edição do programa Sustentabilidade de Ponta a Ponta, realizada em 2013, contou com a participação das empresas Johnson & Johnson, Pileco Nobre, 3M, Embalixo, Kimberly-Clark, Reckitt Benckiser, Brasil Kirin, Grendene, Nestlé, SC Johnson, Cargill, Itambé, Nivea, Unilever, Colgate-Palmolive, JBS, P&G e Walmart Brasil.

Os produtos avaliados foram shampoo infantil, arroz, pano de pia de bambu, saco para lixo reciclado, lenços de papel, tira manchas, refrigerante, sandálias, capuccino e odorizador de ar. Foram avaliados ainda molhos de tomate, leite condensado, protetor solar, maionese, pasta de dente, sabonete, hambúrguer bovino, detergente para máquina de lavar roupas e escova dental com refil.

Como funciona?

Desde o início do Sustentabilidade de Ponta a Ponta, 29 fornecedores aderiram ao programa e desenvolveram ou adaptaram 41 produtos que estão à venda na rede de lojas da empresa e de todo o varejo.

A pesquisadora do ITAL, Eloísa Garcia, explica que nas análises de ciclo de vida



Programa Sustentabilidade de Ponta a Ponta já teve a participação de 29 fornecedores, que adaptaram 41 produtos, desde 2009

são avaliados critérios desde o plantio da espécie que origina a matéria-prima até a venda dos produtos. Com a metodologia, é possível identificar quais pontos na cadeia produtiva podem ser modificados para que haja economia de recursos naturais e matérias-primas.

Segundo a pesquisadora do ITAL, o trabalho do Instituto é auxiliar os fornecedores na metodologia do processo de pensar o ciclo de vida para promoção do *Design for Environment* (DfE), ou seja, o desenvolvimento de produtos para a sociedade a um custo ambiental menor. "A indústria identifica todas as etapas e componentes do ciclo de vida do produto, o que permite visualizar e selecionar ações necessárias para melhorar a sustentabilidade. O projeto é feito pela indústria, que conta com a consultoria do ITAL", afirma Eloisa.

Com o auxílio dos pesquisadores do Instituto paulista, as empresas planejam, no mínimo, três atividades para melhorar seu produto e o ITAL avalia e quantifica os impactos dessas ações. Os resultados obtidos são baseados no volume de venda anual pela rede de lojas do Walmart Brasil. "Esses resultados, porém, são superiores, pois são marcas e produtos vendidos em todo o País, em diversas redes e estabelecimentos comerciais", afirma Eloisa. A próxima etapa do programa deverá contemplar dados de venda em todo o varejo.

ITAL é pioneiro na avaliação de ciclo de vida

O Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL) é o pioneiro no Brasil em estudos de avaliação de ciclo de vida (ACV). Os trabalhos do Instituto na área começaram em 1999. Desde então, o ITAL avaliou o ciclo de vida de grãos de café e suco de laranja concentrado e congelado para exportação, embalagens de leite longa vida, sacolas plásticas e produtos em alumínio, entre outros. Os trabalhos foram responsáveis pela modernização de processos das indústrias e por tornar os produtos mais sustentáveis.

Depois de analisados quais pontos precisam ser mudados no processo de fabricação, o Instituto propõe ações para melhorar a sustentabilidade da produção, que podem ser implantadas pela indústria. "Em determinados produtos, refazemos os estudos cerca de dois anos depois para quantificar o impacto da evolução dos sistemas", explica a pesquisadora.

É o caso das embalagens cartonadas Tetra Pak, usadas para envase de leite longa vida. Os pesquisadores do ITAL já realizaram cerca de quatro avaliações de ciclo de vida das embalagens desenvolvidas pela empresa. Os resultados, desde a primeira avaliação, revelaram a evolução positiva desse sistema de embalagem por meio do envolvimento dos fornecedores de matérias-primas, como cartão, folha de alumínio e polietileno.

Com o trabalho também foi possível estimular e ao mesmo tempo mensurar a evolução do perfil ambiental da estrutura cartonada, com o aumento da taxa de reciclagem pós-consumo, por meio do fomento ao desenvolvimento de processos de reciclagem. Dentre os avanços está também o envolvimento da sociedade em projetos de coleta seletiva, além da otimização do processo de produção da estrutura cartonada para reduzir o consumo de água e energia elétrica e a geração de emissões e resíduos.



Natália Benavente Tendeiro, coordenadora de sustentabilidade do Walmart Brasil.

Depoimento
Para Walmart Brasil, análise de ciclo de vida é fundamental para estimular inovação

"Em 2005, o Walmart Brasil adotou a sustentabilidade como parte integrante do negócio e definiu metas globais organizadas em três pilares: clima e energia, resíduos e produtos. Em uma pesquisa realizada pela empresa de consultoria *BlueSky* nos Estados Unidos, foi identificado que as atividades das operações de varejo representam cerca de 8% dos impactos ambientais de toda a cadeia de suprimentos. Já os 92% restantes estão distribuídos entre outros agentes da cadeia de valor, como transportadores, indústria e produção agrícola.

Desde então, a Companhia tem incentivado seus fornecedores a buscarem melhorias em sua cadeia de valor que minimizem seus impactos negativos e estimulem mudanças que contribuam para a adoção de práticas mais sustentáveis no ciclo de vida dos produtos. É neste contexto que surge, em 2009, o programa "Sustentabilidade de Ponta a Ponta", iniciativa inédita no Brasil, que tem como objetivo incentivar os principais parceiros comerciais do Walmart a inovarem na elaboração de produtos, para que incorporem valores relacionados ao combate às mudanças climáticas, ao uso responsável da água, à utilização de energia limpas e a outros fatores que definem os compromissos com uma economia consciente.

O Walmart Brasil acredita que o trabalho com sustentabilidade caminha lado a lado com inovação e eficiência, sendo a análise de ciclo de vida uma ferramenta fundamental que sempre mostra oportunidades de melhorias, estimulando a inovação dentro do negócio. Nesse sentido, o programa "Sustentabilidade de Ponta a Ponta" demonstra, na prática, que é possível desenvolver produtos e processos mais sustentáveis em todos os tipos de empresas, independentemente do tamanho e setor de atuação.

Após três edições e com a participação total de 29 empresas e 41 produtos das mais diversas categorias, o Programa conseguiu conquistar corações e mentes de todos os envolvidos no processo, tendo seus aprendizados replicados para outras linhas de produtos das empresas participantes e, até mesmo, alcançando novas adesões ao programa.

Empresas como o Walmart, que têm abrangência global, não podem ignorar sua responsabilidade em estimular iniciativas mais sustentáveis em sua cadeia de valor, desenvolvendo fornecedores de menor porte para que eles também consigam inovar, gerando assim impactos positivos em toda a cadeia. Nesse sentido, em outubro de 2014, o Programa foi ampliado e passou a ser gerenciado e executado pelo Centro de Tecnologias de Embalagem (CETEA), do Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), o que permitiu que mais empresas participassem. Neste ano, o programa está em sua quarta edição, levando para as gôndolas de nossas lojas e de todo o varejo produtos ainda mais sustentáveis com benefícios para toda a sociedade".



Valeria Michel, diretora de meio ambiente da Tetra Pak.

Depoimento
Estudos com ITAL permitiram elencar oportunidades de redução do impacto ambiental dos produtos Tetra Pak

"Líder mundial em soluções para processamento e envase de alimentos, a Tetra Pak está presente no lar de milhões de pessoas em mais de 170 países. Referência em tecnologia e inovação para a indústria alimentícia, a companhia tem atuação pautada pela geração de valor compartilhado, buscando o crescimento de toda a sua cadeia, o desenvolvimento social e a redução de impactos ambientais de cada etapa do ciclo de vida de seus produtos.

A preocupação com a gestão ambiental está integrada ao cotidiano da Tetra Pak e se aplica a todo o ciclo de vida da embalagem – desde o cuidado com a origem das matérias-primas, a certificação ambiental dos processos produtivos e a preocupação com a destinação das embalagens pós-consumo, incluindo também as soluções de processamento e envase oferecidas aos seus clientes.

Com essa premissa, a empresa incorpora o conceito de *Design for Environment* em todos os seus desenvolvimentos. O conceito tem o objetivo de minimizar o impacto ambiental dos novos lançamentos, diminuir o consumo de recursos naturais, prevenir poluição, melhorar a qualidade e buscar novas oportunidades de mercado. Além disso, a companhia trabalha com outras iniciativas para a prevenção e redução de impactos ambientais nas seguintes áreas: desperdício de alimentos, consumo de água e energia, utilização de substâncias perigosas, geração de resíduos de materiais de embalagem e de equipamentos pós-uso.

A fim de entender melhor os ganhos e oportunidades de melhorias ambientais em seus processos de acordo com as características do mercado brasileiro, a Tetra Pak tem contado com a parceria do Centro de Tecnologia de Embalagem (CETEA/ITAL) para realização de estudos de análise de ciclo de vida específicos. O primeiro estudo teve seus resultados apresentados em 1999 e permitiu elencar uma série de oportunidades de redução de impacto ambiental, por exemplo, na área de destinação pós-consumo. As novas tecnologias de reciclagem e mais recentemente a inclusão de matérias-primas de fonte renovável têm possibilitado a atualização do estudo e o CETEA/ITAL tem sido o parceiro para entrega desses resultados.

A parceria com o CETEA/ITAL para a realização dos estudos de análise de ciclo de vida tem contribuído em nossas análises estratégicas e esse conhecimento também tem sido compartilhado com a comunidade científica por meio da publicação de artigos científicos em periódicos especializados, que demonstram o comprometimento e seriedade da equipe de especialistas envolvida nessa entrega."

IB é referência brasileira em pesquisas com controle biológico

Instituto seleciona cepas e predadores para controlar pragas e doenças em plantas ornamentais, banana, cana-de-açúcar, soja e seringueira

Na agricultura, o inimigo pode fazer um bem danado. Naturalmente, sem o uso de agrotóxicos, ele combate determinada praga ou patógeno, economizando recursos financeiros e poupando o ambiente e a saúde do trabalhador. O Instituto Biológico (IB-APTA) é referência no Brasil em pesquisas com o chamado controle biológico. O Instituto paulista seleciona cepas e predadores para controlar pragas e doenças em flores (Leia na pág. 69), banana, cana-de-açúcar, soja e seringueira. As pesquisas do IB têm forte contribuição para a redução do impacto ambiental, diminuição dos custos de produção e melhoria social, por colaborarem para, respectivamente, reduzir o uso de agrotóxicos e a infestação de pragas e patógenos e promover a proteção da saúde do agricultor. O Instituto também auxilia a iniciativa privada na instalação e manutenção de biofábricas que produzem esses esses inimigos naturais (Leia na pág. 45).

Com o uso do controle biológico é possível reduzir e em alguns casos eliminar o uso de defensivos agrícolas.

Confira as pesquisas do IB com controle biológico

Cana-de-açúcar

Na cana-de-açúcar, o Instituto Biológico realiza trabalhos com controle biológico para tratamento da cigarrinha-da-raiz, com o *Metarhizium anisopliae* (Leia na pág. 45), e bicudo, com o uso do nematoide entomopatogênico *Steinernema brazilense*. Pesquisa concluída pelo IB, em 2015, mostrou que o controle biológico do bicudo por nematoide pode gerar ganhos na produção de até 17 toneladas de cana, por hectare. O bicudo, considerado a principal praga da cultura em função dos danos e da extensão da área em que ocorre, ataca canaviais de São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso, Goiás e Paraná.

"O bicudo reduz em até 30 toneladas a produção da cana-de-açúcar. A praga é difícil de ser controlada mesmo com o uso de agrotóxicos. Com a utilização do nematoide, proposto pelo IB, conseguimos minimizar essa perda, o que é uma grande vantagem ao canavicultor", explica Luís Garrigós Leite, pesquisador do IB.



Fungos *Metarhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana* e *Isaria fumosorosea* foram selecionados pelo IB para o controle biológico

Banana

A broca da bananeira é uma das principais pragas da cultura da banana, responsável pela redução de 30% da produtividade da planta. O IB selecionou o fungo *Beauveria bassiana*, IBCB66, para o controle da praga, usado em todo o País, inclusive em produções orgânicas. Com o uso do controle biológico é possível até mesmo eliminar o uso de defensivos agrícolas. A economia com o controle biológico, frente aos produtos químicos, é de R$ 10,00, por hectare, para o agricultor.

Segundo Batista Filho, as primeiras manifestações de ataque da broca se caracterizam externamente, com o amarelecimento das folhas e a redução do tamanho dos cachos. "O dano direto é causado pela larva que penetra e bloqueia o rizoma da planta, construindo galerias em todas as direções. Essas galerias propiciam a entrada de micro-organismos patogênicos, como o *Fusarium oxysporum f. cubense*, responsável pela doença conhecida como mal-do-Panamá. É comum a queda de plantas em áreas muito atacadas", explica.

Além de isolar o fungo, o IB auxiliou a instalação de 35 biofábricas no País que fornecem o *Beauveria bassiana* para os agricultores.



Com o uso do controle biológico é possível reduzir ou até mesmo eliminar o uso de defensivos agrícolas

Percevejo de renda da seringueira

A infestação dos seringais com o percevejo de renda reduz em, aproximadamente, 30% a produção de látex, em 30% o crescimento e em 45% o diâmetro do colo das plantas. Pesquisa realizada pelo IB, em 1997, disponibilizou o fungo *Sporothrix insectorum* para o controle biológico da mosca do percevejo de renda. Em 2015, o IB forneceu produto suficiente para tratamento de 16 mil hectares de seringueira, em São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e Tocantins. A economia do uso do *Sporothrix insectorum*, em relação ao uso de agrotóxico, é superior a 60%.

De acordo com Batista Filho, por ser a seringueira uma cultura perene, o equilíbrio de população interna entre praga e fungo é mais rápido. "Com isso, dependendo das condições climáticas, é possível aplicar o *Sporothrix* apenas uma vez, gerando economia ao agricultor", afirma.



Crédito: Antonio Carriero

Fungo *Beauveria bassiana* usado para o controle da broca da banana

17 ton.
por hectare de cana-de-açúcar são ganhas com o controle biológico do bicudo, proposto pelo IB.

R$ 10,00
por hectares são economizados pelos produtores com o uso do controle biológico da broca da bananeira, em relação ao controle químico.

16 mil
hectares de seringueiras são tratados com o *Sporothrix insectorum* para o controle biológico da mosca do percevejo de renda.

60%
é a economia dos produtores que utilizam o fungo, em relação aos defensivos agrícolas, para o controle do percevejo de renda na seringueira.

Trichoderma diminui a ocorrência de doenças e melhora o crescimento e a produtividade das plantas

Pesquisas do IB resultaram no primeiro isolado do fungo, que está em processo de registro

Se o inimigo natural já ajuda a produção agrícola, imagine então quando ele age como um agente benéfico. Além de ser usado para o controle de doenças, ele auxilia a planta a melhorar seu crescimento e produtividade. O Instituto Biológico (IB-APTA) realiza pesquisas com o fungo *Trichoderma*, usado nas culturas da soja, feijão, batata e diversas hortaliças, incluindo o tomate. As pesquisas do IB resultaram em parcerias com empresas privadas e no primeiro isolado de *Trichoderma*, que está em processo de registro como bionematicida no Brasil. O produto usado para o controle desses fitoparasitas é uma alternativa aos defensivos agrícolas e deve estar no mercado em dois anos. O Instituto de pesquisa paulista já assessorou a implantação de seis biofábricas



Coleção de *Trichoderma* do IB com 120 cepas do fungo já testadas e efetivas contra fitopatógenos de solo

para produção do fungo no País.

O *Trichoderma* é considerado um agente benéfico porque auxilia a planta a desenvolver hormônios de crescimento, melhora os mecanismos ativos de absorção e o acesso aos nutrientes presentes no solo, além de aumentar a eficiência da planta para utilizar alguns nutrientes importantes, como o nitrogênio. "Ele também é capaz de melhorar a resistência da planta ao estresse abiótico, ou seja, na escassez de água e temperatura elevada. Pesquisas apontam que plantas tratadas com os agentes benéficos podem ter desempenho favorecido quando cultivadas em condições estressantes", afirma Cleusa Maria Mantovanelo Lucon, pesquisadora do IB.

Em todo o País, o *Trichoderma* é usado em 5,5 milhões de hectares para controle de doenças como mofo branco, fusariose e rizoctoniose, que podem causar prejuízos de até 100% da produção, dependendo da condição ambiental. Isso corresponde a um mercado que movimenta cerca de R$ 100 milhões, por ano. Segundo a pesquisadora do IB, ele atua como uma barreira da raiz, sendo um escudo contra os fitopatógenos do solo e tem papel fundamental na ciclagem de nutrientes e na nutrição de plantas. Essas características, associadas à capacidade de colonizar bem o sistema radicular e proteger as plantas contra vários patógenos, têm permitido que seja uma das principais estratégicas para o controle de doenças de diversas culturas economicamente importantes", explica a pesquisadora do IB. O fungo atua de forma preventiva e não curativa das doenças.

O aumento da utilização do *Trichoderma* tem contribuído para a redução do uso de agrotóxicos e dos danos causados pelos produtos químicos à saúde humana e ambiental. "Este fungo contribui para que a produção agrícola seja cada vez mais saudável e sustentável", afirma Cleusa. O Instituto Biológico tem uma coleção de *Trichoderma* com 120 cepas do fungo já testadas e efetivas contra fitopatógenos de solo.

5,5 milhões

de hectares são tratados com *Trichoderma* para o controle de doenças como mofo branco, fusariose e rizoctoniose.

R$ 100 milhões,

por ano, aproximadamente, são movimentados no mercado de *Triochoderma*.

120 cepas no fungo

estão na coleção do Instituto. Elas já foram testadas e são efetivas contra fitopatógenos de solo.

IB presta assessoria técnica para instalação e manutenção de biofábricas

42 fábricas de patógenos são assessoradas pelo Instituto e geram cerca de 1.800 empregos diretos e indiretos

O Instituto Biológico (IB-APTA) presta assessoria técnica na instalação e manutenção de biofábricas para a produção de fungos usados no controle biológico de pragas e doenças. O Brasil possui cerca de 50 biofábricas com essa atividade. Os pesquisadores do IB assessoram 42 delas, localizadas em São Paulo, Minas Gerais, Alagoas, Rio de Janeiro, Tocantins, Mato Grosso, Paraná e Bahia. O Instituto paulista já treinou mais de 500 profissionais na área. As empresas, responsáveis para a produção de patógenos para o combate de pragas e doenças na cana-de-açúcar, soja, banana e milho, por exemplo, geram cerca de 1800 empregos diretos e indiretos. Em 2016, o IB firmou a primeira parceria internacional na

área, com uma empresa boliviana.

O pesquisador do IB, José Eduardo Marcondes de Almeida, explica que é difícil estimar o volume de negócio dessas biofábricas. Porém, para a produção do fungo *Metarhizium anisopliae*, IBCB 425, isolado pelo Instituto para controle da cigarrinha-da-raiz, na cana-de-açúcar, são produzidas cinco mil toneladas do fungo, misturado com arroz pré-cozido. "É no arroz que o fungo se desenvolve, por isso, temos essa estimativa de volume. Com essas cinco mil toneladas, é possível fazer o controle biológico da cigarrinha em um milhão de hectares de cana-de-açúcar", explica Marcondes. O volume de negócio é de R$ 50 milhões, por ano.

Outro exemplo que mostra a relevância do setor é a produção do fungo *Beauveria bassiana*, IBCB 66 para o controle da praga mosca-branca na cultura da soja. O *B. bassiana* também foi isolado pelo IB, que auxiliou os interessados na instalação das biofábricas. "Cerca de quatro mil toneladas de arroz são produzidas por ano para o controle dessa praga na soja, permitindo a realização do controle biológico em 100 mil hectares da leguminosa", afirma. Neste caso, o volume de negócio seria de R$ 5 milhões.



IB trabalha com biofábricas localizadas em São Paulo, Minas Gerais, Alagoas, Rio de Janeiro, Tocantins, Mato Grosso, Paraná e Bahia

IB firma parceria com biofábrica boliviana

O Instituto Biológico firmou parceria de transferência de conhecimento e tecnologia com a biofábrica Bionature SRL, da região de Santa Cruz de La Sierra, na Bolívia, em fevereiro de 2016. O projeto prevê transferência para produção de *Beuvaria bassiana*, para controle da mosca-branca na soja, *Metarhizium anisopliae*, para cigarrinha-da-raiz, e *Trichoderma sp*, para mofo branco da soja.

A expectativa é que o Instituto de pesquisa paulista formule o projeto estrutural, preste consultoria de equipamentos e mercado, realize treinamentos de funcionários e controle a qualidade dos patógenos, por meio de análise qualitativa e quantitativa de estabilidade. "Este é o primeiro projeto internacional do IB na área. A região de Santa Cruz de la Sierra é grande produtora de soja. Com o projeto, esperamos contribuir para o controle das pragas e doenças e crescimento do controle biológico no País", afirma Marcondes.

O Brasil é um dos maiores produtores de fungos entomopatogênicos do mundo, graças aos trabalhos pioneiros do IB em controle biológico. As pesquisas nessa área, são realizadas desde a criação do Instituto, em 1927.

Depoimento

"Não fosse o trabalho dos pesquisadores do IB, creio que muitas biofábricas não estariam funcionando", afirma sócia-diretora da Biocontrol

Elitamara Morsoletto dos Santos, sócia-diretora de produção da Biocontrol.

"Antes mesmo da Biocontrol começar a produzir o *Metarhizium anisopliae*, em 2001, para o controle biológico da cigarrinha-da-raiz na cana-de-açúcar, procuramos o Instituto Biológico.

Na época, a cigarrinha era uma nova praga que começava a aparecer nos canaviais paulistas. A queima da cana já estava proibida e com o aumento da palhada no canavial, a praga se proliferou muito e estava sem controle. Os produtores, então, procuravam soluções para diminuir as perdas na produção.

Procuramos o Instituto Biológico para saber como poderíamos produzir o *Metarhizium anisopliae*. O IB realizou o primeiro curso de controle patológico desse fungo, ministrado pelo pesquisador do Instituto, José Eduardo Marcondes de Almeida, que nos preparou e orientou sobre a necessidade de mostrar a eficiência do fungo aos produtores. Disso dependeria o sucesso do controle biológico e dessa nova frente de negócios para a Biocontrol.

Os pesquisadores do IB coletavam amostras dos fungos e os testavam nos laboratórios para verificar a concentração, viabilidade e dar nota para a qualidade do nosso produto. Eles nos mostravam se estávamos no caminho certo. Não fosse o trabalho dos pesquisadores do Instituto, creio que muitas biofábricas não estariam funcionando.

Em 2015, a Biocontrol vendeu 9.044 kg do Metarriz WP Biocontrol para o controle da cigarrinha, usados em 200.977 hectares de cana-de-açúcar. Em 2016, estimamos ampliar esse controle para mais 100 mil hectares. Para a produção, a empresa conta com 40 funcionários durante os seis meses de maior produção, e 18 no restante do ano, quando a produção diminui.

Além de o *Metarhizium anisopliae*, começamos a trabalhar, em 2016, com o *Beauveria bassiana*, outra cepa selecionada pelo IB, agregando mais um produto no nosso portfólio."



Equipe da Biocontrol. Elitamara Morsoletto dos Santos (à dir.)

Síndrome do Colapso das Colônias das abelhas é pesquisada pela APTA

Agência é referência brasileira nas pesquisas com patógenos das abelhas, possível causa do colapsos, enfraquecimentos e queda de produtividade das colmeias



APTA tem o único laboratório especializado em sanidade apícola do País

No mundo todo, pesquisas têm sido conduzidas com o objetivo de explicar as causas do fenômeno designado *Colony Collapse Disorder* – CCD (Síndrome do Colapso das Colônias), que afeta as abelhas. O Polo Regional de Pindamonhangaba, da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA Regional), realiza estudos na área de sanidade apícola a fim de entender o problema, desde 2006, quando a pesquisadora, Érica Weinstein Teixeira, realizou pós-doutorado na *United States Department of Agriculture* (USDA). A APTA conta com o único laboratório especializado em sanidade apícola do País e realiza análises tradicionais e moleculares para fins de pesquisa. Uma das linhas de pesquisa visa à identificação de patógenos e parasitas considerados também como possíveis responsáveis pela síndrome CCD.

De acordo com Érica, a CCD tem causas multifatoriais. Entre elas estão o uso de agrotóxicos, a ocorrência de patógenos e parasitas, má nutrição das abelhas, genética e mudanças climáticas. A síndrome tem características próprias e pode ser reconhecida apenas após sua ocorrência, por meio de um conjunto de sintomas, como a rápida perda de abelhas operárias adultas, evidenciada pelo enfraquecimento ou morte da colônia com excesso de crias, quando comparadas à população adulta. Outro sintoma é a ausência de abelhas adultas mortas dentro ou fora da colmeia e inexistência de invasão imediata da colmeia por pragas, como as traças da cera. "O fato de a rainha permanecer na colônia, com poucas abelhas jovens, além de crias e alimento estocado, caracteriza uma situação totalmente antinatural para o que se conhece da biologia desses insetos sociais. As abelhas vivem em família, com divisão de tarefas e diferentes castas", afirma a pesquisadora da APTA.

Além de a atividade apícola gerar produtos como mel, pólen, própolis, geleia real e cera, as abelhas são consideradas os principais agentes polinizadores em ambientes naturais e agrícolas. Esse serviço ecossistêmico é considerado essencial para a manutenção das populações selvagens de plantas e imprescindível para a produção de alguns alimentos nos ambientes agrícolas, como maçã, melão e laranja. Segundo Érica, não são apenas as abelhas melíferas as afetadas, mas os polinizadores de maneira geral, incluindo as abelhas silvestres, também expostas a essa gama de fatores estressantes. "Evitar tais perdas é garantir que esses insetos exerçam sua importante função ecológica e econômica, já que são responsáveis por pelos menos 33% da produção mundial de alimentos e 30% da produção brasileira, que perfaz as cifras de US$ 45 bilhões no Brasil", afirma.

Laboratório de Sanidade Apícola

Na última década, a APTA tem sido referência brasileira nas pesquisas com patógenos das abelhas – uma possível causa da síndrome CCD. As pesquisas da Agência, conduzidas no Polo Regional do Vale do Paraíba, em Pindamonhangaba, interior paulista, são voltadas para o diagnóstico de vírus, fungos, bactérias e parasitas que acometem as abelhas *Apis mellifera* africanizadas, biótipo predominante no País.

Com as análises realizadas no laboratório, é possível extrair o DNA e o RNA total das abelhas e, a partir daí, identificar o DNA e o RNA dos patógenos ou parasitas presentes e as possíveis variações de genótipos, que levam a diferenças em termos de virulência e formas das doenças se instalarem. "Com o avanço dos conhecimentos moleculares e finalização do genoma das abelhas *A. mellifera*, é possível entender melhor de que forma o organismo das abelhas se defende das ameaças", explica Érica. A pesquisadora da APTA é responsável pelos primeiros resultados de genética-moleculares de patógenos de abelhas do Brasil.

Influência dos patógenos nas abelhas

A pesquisadora da APTA explica que as abelhas doentes, assim como qualquer outro animal, produzem menos. As abelhas melíferas africanizadas são mais resistentes e tolerantes a patógenos e parasitas do que as europeias. As abelhas africanizadas, presentes na totalidade do território brasileiro, apresentam variabilidade genética importante em termos de recursos a serem explorados em programas de melhoramento, visando à obtenção

de linhagens mais resistentes. "É nisso que programas nacionais devem investir, mantendo os produtos apícolas livres de resíduos de medicamentos, como ocorre na grande maioria dos países onde a atividade apícola é bem desenvolvida", explica Érica. A pesquisadora da APTA destaca ainda a necessidade de se garantir a manutenção da resistência e tolerância naturais desse biótipo.

Transferência

Além das pesquisas, a APTA treinou centenas de fiscais agropecuários do serviço oficial de defesa agropecuária nos Estados de São Paulo, Santa Catarina, Paraná, Mato Grosso do Sul, Ceará e Goiás. Os profissionais dos Sistemas Estaduais de Saúde Animal receberam informações necessárias para se tornarem multiplicadores dos conhecimentos na área de sanidade apícola, para a identificação de eventuais anormalidades, colheita e transporte de amostras para o diagnóstico em laboratório.

O projeto, finalizado em 2013 e coordenado pela APTA, teve apoio do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Colaboraram com o trabalho a Universidade de São Paulo (USP), Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP), Universidade de Viçosa (UFV), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e *United States Department of Agriculture* (USDA).



Abelhas são consideradas os principais agentes polinizadores em ambientes naturais e agrícolas

APTA desenvolve pesquisas inéditas em São Paulo com sistema agrossilvipastoril

Integração de lavoura, pecuária e floresta é ideal para recuperação de pastagens degradadas e diversificação da fonte de renda dos produtores rurais

A Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA) desenvolve pesquisas com o chamado sistema agrossilvipastoril, que integra agricultura, pecuária e produção de madeira. Com o sistema, o produtor rural consegue diversificar sua produção, tendo diferentes fontes de renda, e recuperar pastagens degradadas. As pesquisas são realizadas pelo Instituto Agronômico (IAC-APTA), Polo Regional de Andradina e Unidade de Pesquisa de Tietê (APTA Regional) e Instituto de Zootecnia (IZ-APTA). Os trabalhos do IAC na área iniciaram em 2009 e são os pioneiros do Estado de São Paulo com pesquisas inéditas com o uso de eucalipto. Cerca de três mil pessoas já participaram de eventos de transferência desta tecnologia realizados pela Agência.

O sistema agrossilvipastoril e silvipastoril – integração de pecuária e floresta – têm como vantagens a melhoria na qualidade da pastagem, o aumento do conforto animal, da conservação do solo e a diversificação da fonte de renda do produtor. O principal benefício é a recuperação de pastagem, essencial para fornecer os nutrientes necessários à alimentação animal e evitar processos de degradação, como a erosão. A Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo estima que 4,8 milhões de hectares de pastagens estejam em estágio mediano de degradação e outros 1,5 milhão em estágio avançado em todo o Estado de São Paulo.



Instituto Agronômico realiza pesquisa inédita em São Paulo com o uso de eucalipto no sistema, desde 2009

O pesquisador e diretor-técnico de departamento da APTA Regional, Silvio Tavares, explica que um dos fatores limitantes para a reforma das pastagens é o custo de implantação, que precisa atender a requisitos básicos para um sistema de produção sustentável, como análise de solo, calagem, curva de nível e compra de sementes e fertilizantes. "Os sistemas de integração são uma boa estratégia de produção sustentável, pois há minimização dos custos", afirma.

Segundo o pesquisador do IAC, Wander Luis Barbosa Borges, os custos para implantação do sistema silvipastoril, em um hectare, são de cerca de R$ 4.500,00, aproximadamente, podendo variar de acordo com as culturas implantadas. "Na unidade de pesquisa



Cerca de 40 hectares de pastagens degradadas foram recuperadas na unidade da APTA em Tietê, interior paulista

do IAC, em Votuporanga, interior paulista, utilizamos eucalipto e soja no primeiro ano, e eucalipto e milho em consórcio com braquiária, no segundo ano. Os animais foram colocados no sistema após a colheita do milho. Podemos estimar um lucro para o produtor de, pelo menos, R$ 1 mil, por hectare, por ano, durante seis anos. Em monocultivo, esse valor não seria alcançado", afirma.

Borges explica que o sistema pode ser utilizado em propriedade de qualquer extensão e que não existe uma receita – os agricultores podem usar diversas culturas, tipos de madeira e raças de gado de corte e de leite. "O sistema dá muita liberdade ao produtor. Ele pode, por exemplo, integrar apenas a produção de grão e animal, animal e madeira ou os três tipos de produção, de acordo com o perfil da propriedade e do produtor", afirma.

As pesquisas realizadas pelo IAC comprovaram que o ganho de peso dos animais na produção a pleno sol ou sombreada, caso do sistema silvipastoril, é a mesma. A produtividade da forrageira também permaneceu semelhante aos dois tipos de cultivo: ao sol e à sombra. "Esses resultados são importantes pois mostram que a produção não é alterada e tem um componente a mais dentro do sistema, que é a floresta. A grande vantagem fica na diversificação da fonte de renda e na recuperação ambiental", afirma Borges.

Os pesquisadores estão em fase de compilação de dados referentes às vantagens ambientais do sistema. Tudo indica que há ganhos no sequestro de carbono, na conservação da água no solo e de seus aspectos químicos e físicos. "Uma das grandes críticas que se faz à pecuária é em relação à emissão do gás metano pelos animais. Estamos investigando se com o sistema silvipastoril a quantidade de carbono sequestrada pelo solo e pela floresta neutralizariam essas emissões", explica o pesquisador do IAC.

Para Borges, o sistema silvipastoril é sustentável do ponto de vista econômico, ambiental e social. "Ele alia esse tripé, pois gera mais renda para o produtor, recupera áreas degradadas e mantém o agricultor no campo, evitando o arrendamento da terra e, consequentemente, o êxodo rural", explica.

Quatro unidades da APTA realizam pesquisa com os sistemas

No Centro de Seringueira e Sistemas Agroflorestais do IAC, em Votuporanga, o o sistema agrossilvipastoril foi implantado com a produção de soja, milho, forrageira e eucalipto. Foram inseridos no sistema gado mestiço para corte, mais utilizado pelos produtores da região.

As unidades de pesquisa de Tietê e Andradina, da APTA Regional, também implantaram o sistema. Em Tietê, os pesquisadores estão integrando animais da raça Nelore em áreas de plantio de eucalipto, teca e macadâmia. "Nosso trabalho tem foco na fase de cria do gado. Com o sistema, conseguimos melhorar a taxa de nascimento de animais na unidade" afirma Tavares. Antes, essa taxa era de 70% por ano. Agora, é de 90%. Os dados estão sendo compilados, mas tudo indica que esse aumento é decorrente da integração proporcionada pelo sistema na qualidade da pastagem. Em Tietê, foram recuperados 40 hectares de pastagem degradada.

Em Andradina, o sistema é montado com eucalipto e animais da raça Nelore para engorda. "Desde 2012, recuperamos 30 hectares de pastagem degradada. Antes, tínhamos uma média de taxa de lotação de 0,7 unidades animais, por hectare. Atualmente, temos duas, podendo chegar até a quatro unidades animais, por hectare", afirma Gustavo Pavan Mateus, pesquisador do polo regional da APTA.

O Instituto de Zootecnia iniciou, em 2015, o Programa de Produção Animal em Sistemas Integrados (Propasi) com o objetivo de desenvolver uma pecuária intensiva, com sustentabilidade ambiental e respeito ao bem-estar animal. Um projeto financiado pela Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) busca avaliar a produção do capim -marandu e o desenvolvimento das árvores de mogno africano em cultivo exclusivo – padrões comerciais – e em sistema silvipastoril.

R$ 1 mil

é o lucro médio, por hectare, do produtor que utiliza o sistema de integração proposto pela APTA.

4,8 milhões

de hectares de pastagens estão em estágio mediano de degradação em São Paulo.

1,5 milhão

de hectares de pastagens estão em estágio avançado de degradação no Estado.

3 mil

pessoas já participaram de eventos de transferência de tecnologia e conhecimento promovidos pela APTA.

Depoimento

Nilson Matsumori (foto), produtor de leite, citros, caju e leite em Aspásia, interior paulista.



Crédito: Arquivo pessoal

"Minha propriedade fica localizada em Aspásia, interior paulista, região de temperaturas elevadas. Interessei-me pelo sistema silvipastoril, com a integração de pecuária e floresta, por ele proporcionar conforto térmico às vacas leiteiras.

Implantei o sistema em 2,5 hectares da minha propriedade e tenho tido resultados positivos. Observo que em tardes ensolaradas os animais frequentam os piquetes que têm sombra mais cedo do que os piquetes que não têm sombra. Na minha observação, isso é positivo, pois mostra que o conforto térmico está sendo alcançado.

Quando implantei o sistema, em 2010, contei com o auxílio dos pesquisadores da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA) e da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), além dos técnicos da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI). Minha avaliação do trabalho é muito positiva."

Uso agrícola do lodo de esgoto auxilia na conservação do solo e reduz custos de adubação das lavouras

Resultados do IAC mostraram que o uso do lodo pode dispensar 25% da adubação com fósforo, no plantio, e 100% da adubação mineral com nitrogênio, nas socas da cultura da cana

Os resíduos urbanos gerados pela população podem — e precisam — ter um destino que não seja somente os aterros sanitários. Resíduos sólidos e lodos provenientes do tratamento de esgotos domésticos e comerciais, somados a papel, metal, vidro e matéria orgânica, são componentes dos resíduos urbanos que podem ser reciclados e aproveitados em benefício da humanidade, ao invés de compor mais um problema para ser administrado. Por exemplo, o lodo que resulta do tratamento de esgoto pode servir como matéria orgânica a ser aplicada à agricultura, após passar por um processo de compostagem. Esse uso traz diversos benefícios para o setor agrícola por auxiliar na conservação do solo e na redução dos custos de adubação das lavouras.

O Instituto Agronômico (IAC-APTA) vem estudando o uso agrícola do lodo de esgoto, desde 1983, e do composto de lixo urbano, desde 1995. Os resultados obtidos pelas pesquisas do IAC para as culturas avaliadas — cana-de-açúcar, feijão, milho, pupunha, banana, maracujá e triticale — mostram que esses dois resíduos podem ser perfeitamente reciclados no solo agrícola. Os benefícios gerados são aumento da produção e redução de custos com fertilizantes minerais, principalmente nitrogênio e fósforo.

O lodo de esgoto é um resíduo gerado pelo tratamento de águas servidas, nas Estações de Tratamento de Esgoto. Possui alto teor de matéria orgânica e quantidades significativas de nitrogênio e fósforo. Os resultados obtidos pelo IAC mostraram que o uso do lodo pode dispensar 25% da adubação com fósforo, no plantio, e 100% da adubação mineral com nitrogênio, nas socas da cultura da cana-de-açúcar.



Crédito: Arquivo IAC

Nos cultivos de banana, a aplicação do lodo proporciona produção agrícola igual ou superior à obtida nos campos que receberam apenas adubação mineral

Nos cultivos de milho, pupunha e banana,

a aplicação do lodo, com base em sua concentração de nitrogênio disponível, proporciona produção agrícola igual ou superior à obtida nos campos que receberam apenas adubação mineral. Esses ganhos agrícolas ocorrem sem causar danos ao ambiente, considerando a possibilidade de acúmulo de metais pesados no solo.

A tecnologia vem sendo bem aproveitada no município de Jundiaí, interior paulista, onde há 15 anos há investimento no processo de reciclagem agrícola do lodo. Na região, a empresa Tratamento de Efluentes e Reciclagem Agrícola (TERA Ambiental Ltda) faz o trabalho de compostagem termofílica do lodo gerado nas estações de tratamento de esgoto de Jundiaí, Itatiba, Itupeva, Atibaia, Várzea Paulista, entre outras. Em 2015, a TERA processou, por mês, cerca de cinco mil toneladas de resíduos orgânicos. Deste total, cerca de 3.500 toneladas, mensais, eram de lodos gerados no tratamento de esgotos sanitários e de águas residuárias agroindustriais, de acordo com Fernando Carvalho Oliveira, engenheiro agrônomo responsável técnico pela TERA Ambiental, doutor em Solos e Nutrição de Plantas pela Esalq/USP.

De acordo com o pesquisador do IAC, Ronaldo Severiano Berton, os estudos do Instituto Agronômico demonstram que esses resíduos são importantes condicionadores do solo, melhorando as propriedades de infiltração e retenção de água. Viabilizam, portanto, a redução dos processos erosivos em áreas agrícolas. A redução da taxa de enxurrada em áreas com cultivo de milho com lodo de esgoto foi da ordem de 60%, resultando em controle da produção de sedimentos e da poluição de águas superficiais.

O produto da TERA, segundo Oliveira, atualmente é comprado por agricultores de Jundiaí, Porto Feliz, Bragança Paulista, Boituva, São Manoel, Capivari, Marília, Araçatuba e outras regiões paulistas. A maior parte do produto é destinada para as culturas de cana-de-açúcar, citros, café, frutíferas de clima temperado, como uva, figo, pêssego e caqui, além de áreas de parques e jardins, produção de flores, viveiros de plantas arbóreas nativas e plantas ornamentais. "Em todos os casos temos recebido retornos positivos dos agricultores clientes da empresa", afirma.

O Instituto Agronômico foi pioneiro na utilização do lodo de esgoto na forma líquida, economizando os custos com a retirada da água deste material. Os estudos mostraram também que esses resíduos precisam passar por um processo de adequação, antes da aplicação no campo. O objetivo desse processo é baixar os teores de metais pesados, como chumbo, níquel, cádmio, mercúrio e outros, além de controlar a presença de patógenos. "Por isso, é imprescindível a coleta seletiva para a produção do composto de lixo urbano e o controle eficiente das descargas de metais pesados no esgoto por parte das indústrias", diz Berton.

A técnica é uma alternativa sustentável, sem impacto ambiental, para a destinação desses resíduos quando comparada à alternativa convencional, que é o aterro sanitário, na avaliação do agrônomo da TERA. "O tratamento do lodo e sua reciclagem na agricultura estão em perfeita harmonia com os preceitos da Politica Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei Federal 12.305/2010", afirma.

A aceitação por parte dos produtores tem aumentado, principalmente à medida que eles são mais informados sobre as formas de tratamento do resíduo, obtenção do produto, segurança e principalmente os bons resultados agronômicos. "Temos observado que este é um trabalho que deve ser feito caso a caso, que requer enfrentamento de paradigmas e preconceitos que resultam do desconhecimento", diz Oliveira.

Para ele, os produtores que têm utilizado o produto Terafértil da TERA, que contém lodo de esgoto em seu escopo de matérias-primas, têm aumentado significativamente as quantidades adquiridas e utilizadas a partir do momento que testam e comprovam sua qualidade e eficiência agronômica.



Credito: Arquivo IAC

Estudos do IAC demonstram que os resíduos são importantes condicionadores do solo, melhorando as propriedades de infiltração e retenção de água

Depoimento
Fernando Carvalho Oliveira, responsável técnico pela TERA Ambiental Ltda.

"O IAC teve papel importante, marcante e histórico no setor. Liderou pesquisas e eventos científicos que contribuíram fortemente para o conhecimento dos aspectos relativos ao aproveitamento agronômico do lodo de esgoto, da fração orgânica do lixo urbano e seus impactos ambientais. Desempenhou papel importante na criação e amadurecimento das normas técnicas que regem a atividade dos dias atuais. Entendo que agora é momento adequado e demandado para que o Instituto ofereça à sociedade brasileira, por meio de seu corpo técnico altamente qualificado, contribuições para o desdobramento de todos os trabalhos feitos nessa área do conhecimento até o presente momento. Refiro-me à necessidade de buscarmos conhecimento mais apurados nos benefícios do uso dos produtos derivados do lodo de esgoto, quais

sejam os fertilizantes orgânicos e organominerais.

Acrescento ainda que existe uma forte demanda para estudos que tragam à luz a eficiência da compostagem termofílica desses resíduos na biodegradação de substâncias de natureza antrópica, buscando apurar sua importância dentro do contexto de sustentabilidade e segurança ambiental no tratamento e reciclagem de resíduos orgânicos urbanos e industriais.

Há uma premente necessidade de se valorizar os aspectos positivos da reciclagem do lodo, transformando em produto seguro e tornando a prática de sua reciclagem uma atividade sustentável economica e ambientalmente."

APTA pesquisa e transfere tecnologia para descarte correto de resíduo de pescado

Silagem e compostagem são práticas ambientalmente corretas e podem ser usadas na alimentação animal e produção de alimentos

O descarte incorreto dos resíduos de pescado ainda é um problema no Brasil. Os peixes mortos ou sobras dos processamentos são, geralmente, enterrados pelos piscicultores, causando prejuízos ambientais ao solo e aos lençóis freáticos, em função da alta carga biológica dos peixes. A Unidade de Pesquisa de Rio Preto, da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA Regional), desenvolve pesquisa para disponibilizar práticas ambientalmente corretas para o descarte dos peixes mortos, cabeça, carcaça, vísceras, pele e escamas para os produtores, pesqueiros do tipo pesque e pague e frigoríficos. Os trabalhos realizados pela APTA buscam desenvolver e transferir tecnologias na produção de silagem e compostagem orgânica. Aproximadamente, 145 piscicultores de São Paulo, Santa Catarina, Rio Grande do Norte e Espírito Santo foram treinados pela APTA, em 2015.

Segundo a pesquisadora da APTA, Rose Meire Vidotti, cerca de 70% das tilápias processadas vão para o lixo, produzindo resíduo rico em nitrogênio, fósforo e potássio que, se descartado de maneira incorreta, causa sérios danos ao ambiente. A tilápia é, atualmente, a espécie de peixe de água doce mais industrializada no Brasil. Rose explica que, normalmente, os produtores enterram os animais que morrem naturalmente durante a engorda, uma prática de descarte incorreta e proibida por lei. "Os pequenos frigoríficos com Sistema de Inspeção Estadual ou Municipal e os pesque e pague adotam essa prática. Para esses resíduos de processamento, em pequenos volumes, a silagem de peixes é uma das formas de aproveitamento", afirma a pesquisadora.



Compostagem feita com resíduo de poda e madeira



A tecnologia de obtenção de silagem de pescado é simples e não requer utilização de maquinários específicos, apenas um triturador, agitador e recipiente de plástico, sem exigência de mão de obra especializada. "Essa tecnologia é indicada quando há cerca de 200 kg de resíduos. A restrição se deve a algumas características específicas

do produto, entre elas o teor de umidade", explica a pesquisadora. O produto pode ser utilizado na alimentação de animais de produção, como os suínos, muito adotado, por exemplo, em Cuba.

Rose explica que existem duas formas para a fabricação de silagem: uma por meio da adição de ácidos minerais e/ou orgânicos e a outra com o emprego de micro-organismos produtores de ácido lático, juntamente com uma fonte de carboidratos. "Devido à adição dos ácidos, os subprodutos ficam sem cheiro e não atraem insetos. Também não há problemas em relação a alguns micro-organismos, como, por exemplo, a salmonela", afirma. Devido aos estudos e às técnicas desenvolvidas pela APTA, é possível produzir a silagem em sete dias, quando normalmente demora 30, e reduzir em 3% o uso dos ácidos no processo.

Compostagem orgânica

A compostagem orgânica é outra opção para o descarte dos resíduos de pescado, mais utilizado quando há mortandade de peixes, comum na produção intensiva. A compostagem é a única tecnologia indicada para a mortalidade natural nas diferentes fases de produção. Normalmente, os produtores também enterram esses peixes mortos. "A compostagem é um processo biológico, aeróbico, termofílico e controlado, sendo possível a humificação do material orgânico", afirma Rose.

Para a produção, são utilizados materiais que se decompõem facilmente, como carcaças de animais, resíduos do processamento e esterco. Também são usados materiais aeradores e estruturantes, que se decompõem mais lentamente, como resíduos de madeira, bagaço de cana, palhas, casca de arroz e de café, além de podas urbanas e materiais para a cama e cobertura de biomassa, como poda de grama e folhas secas. "Usamos esses produtos para simular o processo que ocorreria na natureza", afirma.



Para a produção de compostagem são usados materiais como resíduos de madeira, bagaço de cana, palhas, casca de arroz e de café, além de podas urbanas

Depois de montar as compostagens em camadas alternadas, com peixes mortos e os materiais, o produtor terá um fertilizante orgânico para utilizar em paisagismo, recuperação de áreas degradadas por pastagem e produção de alimentos, que não são consumidos *in natura*, como as hortaliças.

Se bem conduzida, a compostagem não oferece dano algum ao solo e ao lençol freático, diferentemente do peixe morto enterrado. Ela é um importante fertilizante orgânico que pode substituir alguns produtos químicos. "Sua função principal, porém, é o descarte correto dos peixes mortos, buscando a tão aclamada sustentabilidade", explica Rose.

Depoimento

Resíduos dos processamentos do pescado e do café são usados para produção de compostagem

Fernando Nagano Gomes Fernandes (foto), proprietário da Santa Ana Aquacultura, frigorífico Fish Fácil e Piscicultura Palmital.

"Despertamos interesse para a produção de silagem quando conhecemos, por meio de um curso, os trabalhos da pesquisadora da Unidade de Pesquisa de Rio Preto (APTA Regional), Rose Meire Vidotti, que nos incentivou e nos ajudou a chegar a uma formulação. Posteriormente, ela novamente nos recomendou a utilização da compostagem em função do aumento da nossa produção.

Começamos, em 2005, produzindo silagem para descartar o resíduo da produção e processamento da tilápia. Como a tecnologia é indicada para pequenas produções e a empresa está sempre crescendo, passamos a produzir a compostagem há um ano. Atualmente, produzimos dez toneladas de tilápia, por mês, e os resíduos chegam a seis toneladas. Fazemos compostagem com todo esse resíduo juntando-o à palha de café, que também é originada no processo de beneficiamento do café da nossa propriedade. A palha é incorporada como fonte de carbono na compostagem.

Dessa forma, conseguimos um produto que alia os resíduos da produção dos peixes e da produção de café, dando um destino correto a eles, sendo benéfico ao nosso solo.

A compostagem é aplicada, atualmente, em aproximadamente 20% dos 70 hectares de café e usada em todo o plantio de novos talhões, o que mostra o grande potencial da tecnologia. A Santa Ana Aquacultura fica em Garça, interior paulista, local de solo arenoso, pobre em matéria orgânica e micronutrientes. Antes da compostagem aplicávamos fósforo, potássio, calcário e micronutrientes no plantio. Agora, aplicamos apenas a compostagem e o calcário, tendo resultados satisfatórios."



Crédito: Arquivo pessoal

Pesquisas do ITAL buscam agregar valor à cadeia produtiva do girassol

Mudança no processamento do girassol gera farinha com alto valor proteico, usado como ingrediente na indústria de alimentos



Resíduo do processamento do girassol tem pouco uso na alimentação animal, elevando os custos de produção

As belas flores de girassóis não servem apenas para enfeitar a paisagem. Suas sementes produzem cerca de 40% de um tipo de óleo muito apreciado para o combate ao colesterol e é considerado uma das melhores fontes de gorduras alimentares. Os resíduos da produção do óleo de girassol, porém, têm destino incerto e pouco lucrativo. Os 60% de resíduos do processamento são pouco usados na alimentação animal, elevando o custo de produção. Pesquisa realizada pelo Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL-APTA) busca mudar o processo de extração do óleo de girassol e utilizar a farinha na indústria de alimentos, a fim de agregar valor, gerar renda e empregos e diminuir os impactos ambientais. O projeto de pesquisa é realizado em parceria com o Instituto Fraunhofer IVV, sediado na Alemanha.

Os pesquisadores buscam o processamento integral do girassol, com o objetivo de agregar valor às frações obtidas, como ocorre com a soja. A pesquisadora do ITAL, Roseli Aparecida Ferrari, explica que a soja é composta por apenas 20% de óleo, porém, o farelo altamente nutritivo e seus derivados são bastante utilizados na indústria alimentícia e na ração animal. "O girassol também tem esse potencial, contudo, o atual método de extração gera uma farinha escura, grosseira e muito pouco aproveitada", explica Roseli.

Os pesquisadores do ITAL buscam tornar a farinha de girassol mais rica em proteína. Para isso, as sementes têm a casca removida antes da extração do óleo. O processo reduz o conteúdo fibroso das sementes e aumenta a fração de proteína, permitindo o uso direto desta farinha como ingrediente alimentício de alta qualidade, rica em proteína funcional. A casca retirada pode ser facilmente usada como combustível na geração de energia nas empresas.

"A farinha de girassol é hoje muito pouco utilizada. Com esse novo método de processamento, teremos um produto que poderá ser muito aproveitado pela indústria, além de manter o óleo, principal produto da cadeia", afirma Roseli. A expectativa é que as

pesquisas sejam finalizadas em 2017. Pesquisadores do Instituto Fraunhofer estão realizando o mesmo trabalho na Alemanha, em parceria com o ITAL.

No âmbito da cooperação internacional, cientistas do ITAL terão a oportunidade de trabalhar na Alemanha e receberão cientistas e estudantes alemães no Brasil. O Instituto europeu já desenvolveu processo semelhante com o processamento integral do tremoço, com produtos já comercializados no mercado europeu.

Diversas empresas nacionais e internacionais de ingredientes e alimentos participam do projeto, como Bauducco, Dr. Oetker, Van Hees, Tate & Lyle, Life Company e Parecis Alimentos. "O girassol não é tão produzido devido ao resíduo da extração do óleo. Com esse projeto, acreditamos que vamos estimular o aumento na produção de girassol no Brasil com lucro direto para o produtor", diz a pesquisadora do ITAL. A planta pode ser produzida em todas as regiões do País.

Além do ITAL e do Instituto Fraunhofer, participam do projeto a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Universidade de Südwestphalen, Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT), Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT) e empresas brasileiras e alemãs.

O projeto de pesquisa foi aprovado no âmbito do Programa Internacional de Bioeconomia e recebe suporte financeiro do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI).

Projeto interessa empresas europeias

O processamento integral do girassol é um projeto de interesse dos europeus, que têm restrição ao consumo de Organismos Geneticamente Modificados (OGM), como a soja. "Os alemães e europeus, em geral, têm optado por não consumir alimentos transgênicos. O girassol seria uma boa alternativa à soja", explica Roseli.

Parceria internacional para inovar no setor de alimentos

O Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL) estabeleceu a primeira parceria internacional com a Alemanha como fruto da Lei Paulista de Inovação, que prevê a instalação de outras unidades de pesquisa dentro dos institutos de São Paulo para a condução conjunta de pesquisas, representando um marco no processo de inovação no Estado.

O objetivo é cooperar para a realização de pesquisas, desenvolvimento e inovação em quatro áreas estratégicas: energia e materiais de recursos renováveis, inovações em embalagens, funcionalidade, saudabilidade e aspectos nutritivos e sensoriais dos alimentos. "Os objetivos não se limitam apenas a aumentar o *know-how* e desenvolver novas áreas de pesquisa. Os institutos compartilham o interesse comum, por meio da estruturação de projetos multidisciplinares em rede, de reforçar sua posição no mercado de tecnologias, melhorando a capacidade competitiva, como provedores de inovações", explica Roseli.

Depoimento

Cooperações internacionais serão decisivas para a formação de uma sociedade baseada na bioeconomia



Crédito: Antonio Carriero

Alexandre Martins Moreira (à dir.), do Instituto Fraunhofer IVV, e Roseli Aparecida Ferrari (à esq.), pesquisadora do ITAL

Alexandre Martins Moreira, coordenador de projetos do Instituto Fraunhofer IVV.

"Como coordenador de projetos do Instituto Fraunhofer IVV, defino a parceria estratégica com o ITAL nas mais diversas áreas ligadas à bioeconomia e alimentos sustentáveis como de suma importância. Somos muito gratos ao ITAL e à Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA) pelo estabelecimento desta parceria. O fato é que a capacidade de produção agrícola, de alimentos e recursos renováveis na Europa têm se aproximado de seus limites críticos a cada ano, gerando uma grande preocupação em diversos setores.

Diante deste fato, tem se observado nos últimos anos uma crescente internacionalização e formação de parcerias de longo termo por parte de instituições de P&D alemãs, todas estas desenvolvidas por meio de projetos de pesquisa e programas de fomento à cooperação. Essas parcerias têm promovido muito além do que apenas o intercâmbio científico, mas possibilitado a execução de projetos de inserção internacional, com foco direto na inovação, criando, desenvolvendo e fomentando cadeias produtivas agrícolas. Tais cooperações internacionais são importantes catalisadores de novas ideias e novas parcerias e serão decisivas para a formação de uma sociedade baseada na bioeconomia.

O projeto, intitulado de "SunPro", coordenado pelo ITAL e Instituto Fraunhofer IVV no aproveitamento integral do girassol, foi aprovado entre 14 de 86 propostas junto às maiores potencias agrícolas mundiais como Rússia, Brasil, Canadá, Argentina e África do Sul. A pesquisa conta com o apoio de parceiros estratégicos, como Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT), grandes empresas alemãs e brasileiras do setor de ingredientes e alimentos e maiores produtores de girassol nacionais."

ITAL contribui para elaboração do padrão internacional de óleos e gorduras

Pesquisas do Instituto paulista são fundamentais para subsidiar decisões brasileiras em fórum internacional

O Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL-APTA) é uma das instituições brasileiras representada no Grupo Técnico que discute a elaboração do padrão internacional de óleos e gorduras para o Codex *Alimentarius* – fórum internacional de normatização para comércio de alimentos estabelecido pela Organização das Nações Unidas (ONU). Os estudos do Instituto de pesquisa paulista contribuem com dados que subsidiam o estabelecimento de padrões de segurança e qualidade desses produtos. A normatização internacional é fundamental para a importação e exportação de alimentos, incluindo óleos e gorduras.

Os trabalhos do ITAL no Grupo Técnico de Óleos e Gorduras (GTFO), coordenado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), começaram em 2001. Desde então, o Instituto têm contribuído com discussões a respeito dos padrões de identidade e qualidade desses produtos. "Com base nos dados coletados e resultados de pesquisa conquistados pelo Grupo Técnico, subsidiamos o governo brasileiro com informações para a tomada de decisões que ocorrem durante as reuniões bianuais do Codex", afirma Ana Maria Rauen de Oliveira Miguel, pesquisadora do ITAL.

O Codex *Alimentarus* é um fórum estabelecido pela ONU, por ato da Organização para Agricultura e Alimentação (FAO) e Organização Mundial de Saúde (OMS). Fundado em 1963, tem a finalidade de proteger a saúde dos consumidores e assegurar práticas equitativas no comércio regional e internacional de alimentos. Além de participar no Grupo Técnico de Óleos e Gorduras, pesquisadores do ITAL também participam de reuniões do Codex *Alimentarius* na área de Contaminantes de Alimentos e Frutas e Hortaliças Processadas.

IEA contribui com protocolo que visa à sustentabilidade da canavicultura

Acordo voluntário e pioneiro entre governo e setor sucroenergético estimula o desenvolvimento sustentável da produção e da indústria canavieira paulista



Produção e colheita mudaram na última década em São Paulo, em razão do Protocolo Agroambiental da Cana-de-açúcar

A cana-de-açúcar é reconhecida como uma fonte de energia limpa e renovável. Mas há cerca de dez anos, sua produção não era tão sustentável. Em menos de uma década, a produção e colheita da cana mudaram completamente em São Paulo, em razão do Protocolo Agroambiental da Cana-de-açúcar, um acordo voluntário e pioneiro assinado pelo governo estadual e setor sucroenergético. Os pesquisadores do Instituto de Economia Agrícola (IEA-APTA) são membros dos grupos executivos do protocolo, representando a Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, e subsidiam o governo estadual com informações relevantes para a promoção de políticas públicas para o setor.

O Protocolo Agroambiental surgiu como um acordo entre o governo estadual, representado pelas Secretarias do Meio Ambiental e de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, e o setor sucroenergético, representado pela União da Indústria da Cana-de-açúcar (UNICA) e Organização dos Plantadores de Cana da Região Centro-Sul do Brasil (Orplana). O objetivo do compromisso, firmado em 2007, é criar mecanismos para estimular e consolidar o desenvolvimento sustentável da produção e da indústria da cana no Estado de São Paulo.

Entre as ações determinadas está a antecipação dos prazos legais para o fim da despalha da cana, por meio do uso da queima para as áreas não mecanizáveis, até 2017. O prazo para as áreas mecanizáveis terminou em 2014. Também está prevista a recuperação de matas em nascentes e a proteção das áreas de preservação de outros cursos d'água. O IEA elaborou estudo para subsidiar a criação de uma linha de financiamento para viabilizar a compra de colhedoras de cana pelos pequenos fornecedores na implantação da colheita mecânica. O financiamento é oferecido pelo Fundo de Expansão do Agronegócio Paulista – Banco do Agronegócio Familiar (FEAP/Banagro), da Secretaria de Agricultura e Abastecimento.

"A importância do Protocolo Agroambiental para o setor sucroenergético é a emissão de uma certificação de sustentabilidade, ou seja, o fornecimento de cana, açúcar e etanol produzidos dentro de boas práticas de sustentabilidade e respeito ao ambiente. O acordo prevê também a gradativa extinção do trabalho extenuante dos cortadores de cana", afirma Carlos Eduardo Fredo, pesquisador do IEA. Para ele, o resultado econômico recai na certificação concedida aos que cumprem as normas estabelecidas, facilitando a comercialização dos produtos nos mercados interno e externo.

Segundo a pesquisadora do IEA, Rejane Cecília Ramos, o protocolo prevê o reconhecimento dos esforços das usinas e associações de fornecedores de cana em atenderem às diretrizes técnicas do acordo, por meio da renovação anual do Certificado Etanol Verde. "O compromisso não se limitou a induzir a mecanização da colheita da cana, mas representou a consolidação de uma nova estrutura produtiva para o setor sucroenergético, baseada, primordialmente, na adoção das melhores práticas de sustentabilidade ambientais e sociais pelo setor produtivo", explica.

Os resultados do acordo contribuíram para a redução das emissões de poluentes, como material particulado, monóxido de carbono e hidrocarbonetos, e de gases do efeito estufa, como metano e óxido nitroso. "Com isso, também foram reduzidos os danos para a saúde da população das regiões canavieiras e para a fauna e flora locais. Houve também a diminuição das emissões mitigadas de gases de efeito estufa pela cogeração, a partir do bagaço e da palha da cana e aumento do estoque de carbono, devido à recuperação voluntária e regeneração natural das matas ciliares", afirma a pesquisadora do IEA, Katia Nachiluk.

Antes da assinatura do Protocolo

66% dos canaviais paulistas eram queimados e colhidos manualmente, área correspondente a **2,13 milhões de hectares. 34% da cana eram colhidas cruas** em São Paulo, na safra de 2006/2007.

5 m³ de água eram usados no processamento agroindustrial da cana nos anos 90.

Depois da assinatura do Protocolo

90% dos canaviais paulistas são colhidos sem queima (cana crua) em São Paulo, em uma área de **4,82 milhões de hectares,** na safra de 2014/2015.

1,2 m³ de água foram usados no processamento agroindustrial da cana na safra de 2014/2015.



4,6 milhões

de hectares adotam boas práticas agroambientais pelas usinas e associações signatárias do Protocolo, em São Paulo.

5 mil MW de energia

gerados nas usinas signatárias do Protocolo, que correspondem a três vezes a capacidade da usina nuclear Angra 2 e 36% da capacidade da usina de Itaipu.

9,8 milhões de MWh de energia

exportadas para a rede pelas usinas signatárias, equivalente a 26% do consumo residencial paulista, aproximadamente.



Prestação de serviços de excelência

Além das pesquisas realizadas, a Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, presta serviços para agricultores, pecuaristas, centrais de inseminação e órgãos como Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Os institutos de pesquisa da APTA têm uma centena de normas e procedimentos laboratoriais acreditados na norma ISO/IEC 17025, fundamentais para importação e exportação de produtos pelo País. A APTA é a instituição líder nesse quesito.

APTA é instituição líder em normas e procedimentos acreditados pelo Inmetro

350 mil análises laboratoriais foram realizadas pela Agência em 2015

A competência técnica e a credibilidade dos serviços oferecidos pelos institutos de pesquisa ligados à Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA) podem ser comprovadas pela acreditação de mais de uma centena de normas e procedimentos laboratoriais pela Coordenadoria Geral de Acreditação (CGcre), do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro), na norma ISO/IEC 17025. A APTA é a instituição de pesquisa líder neste quesito. Em 2015, 350 mil análises laboratoriais foram realizadas pela APTA atendendo ao padrão de qualidade dos processos produtivos e produtos obtidos.

Os serviços acreditados, oferecidos pelo Instituto Biológico (IB-APTA), Instituto Agronômico (IAC-APTA) e Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL-APTA), abrangem uma ampla gama de diagósticos, cobrindo desde insumos da produção rural até análises de alimentos prontos para o



Laboratório de Patologia Avícola do IB é o único de São Paulo que atesta sanidade de plantéis avícolas para as doenças de influenza aviária e laringotraquíte

consumidor final. Algumas análises são fundamentais para a importação e exportação de produtos pelo Brasil.

Confira os serviços acreditados pelo Inmetro oferecidos pela APTA

Sanidade animal e vegetal

O Instituto Biológico criou a unidade laboratorial do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Sanidade Animal e Vegetal do IB, em 2014, que agrega unidades laboratoriais que realizam ensaios para diagnóstico de sanidade animal e vegetal. Ao todo, as unidades laboratoriais realizam 40 tipos de ensaios para pragas e doenças em animais e plantas. O Centro oferece, aproximadamente, 350 tipos de exames, realizando uma média de 162 mil ensaios, por ano, solicitados, principalmente, por veterinários e órgãos oficiais, como as Defesas Agropecuárias e o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

O Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Sanidade Animal e Vegetal do IB foi criado a partir da junção do Laboratório de Anatomia Patológica, Laboratório de Bacteriologia Geral, Laboratório de Brucelose, Laboratório de Doenças de Suínos "Washington Sugay", Laboratório de Microscopia Eletrônica, Laboratório de Parasitologia Animal, Laboratório de Raiva e Encefalites, Laboratório de Bioquímica Vegetal, Laboratório de Entomologia Geral, Laboratório de Doenças Fúngicas em Horticultura e Laboratório de Fitovirologia e Fitolatologia.

Tecnologia de embalagens

O Centro de Tecnologia de Embalagem (CETEA) do ITAL realiza 58 tipos de ensaios acreditados pela CGcre de acordo com a norma ABNT NBR ISO/IEC 17025, desde 2007. Cerca de 930 ensaios acreditados são realizados, por ano, pelo Centro do ITAL. O CETEA possui em seu escopo ensaios para atendimento às certificações compulsórias estabelecidas pelo Inmetro em determinados produtos, em função de sua relevância do ponto de vista de saúde, segurança e ambiente, entre eles panelas de pressão, copos plásticos, cadeiras de plástico monobloco e embalagens para produtos perigosos.

O Centro também atende ao mercado interno para a avaliação em relação ao atendimento dos regulamento estabelecidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) para materiais, embalagens e equipamentos que entram em contato com alimentos, como pigmentos e corantes usados em embalagens, contribuindo para aumentar a segurança nos alimentos e bebidas acondicionados do ponto de vista da saúde pública.



Cerca de 930 ensaios acreditados são realizados, por ano, pelo Centro de Tecnologia de Embalagem do ITAL

Sanidade avícola

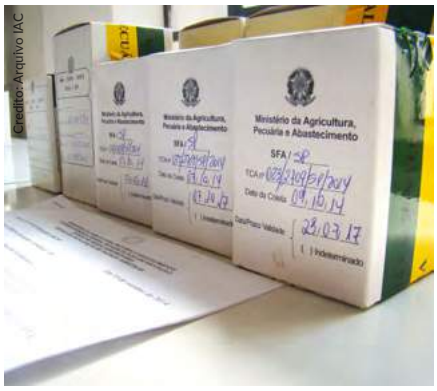
O Laboratório de Patologia Avícola do IB, em Descalvado, é o único no Estado de São Paulo e um dos poucos no Brasil que atesta sanidade de plantéis avícolas para as doenças de influenza aviária e laringotraqueíte, indispensável para o trânsito internacional com vista à exportação de material genético. Cerca de 70% de todo o material genético de frangos e ovos férteis exportados por São Paulo são analisados no Instituto Biológico, que, em 2015, realizou 33 mil procedimentos, sendo 18 mil análises de influenza aviária e 15 mil para laringotraqueíte.

O Brasil está se transformando em uma plataforma de exportação de aves de alto valor agregado, incluindo avós, matrizes de um dia e ovos férteis, principalmente pelo bom *status* sanitário alcançado pelas casas genéticas. O laboratório do IB é acreditado junto ao Inmetro, pela norma ISO/IEC 17025, em todos os escopos de diagnósticos exigidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA)

De acordo com a Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA), o Brasil é o maior exportador mundial de carne de frango e o segundo maior produtor. Em 2015, o País exportou 4,3 milhões de toneladas de carne de frango, gerando receita de US$ 7,16 bilhões. Os materiais genéticos de frango exportados pelo Brasil, em 2015, produziram US$ 60,4 milhões de receita e São Paulo arrecadou US$ 53,6 milhões com essas negociações. No caso dos ovos férteis, a receita do País foi de US$ 53,2 milhões e a de São Paulo, quase US$ 23,7 milhões.

Resíduos e pesticidas

O Laboratório de Resíduos de Pesticidas do Instituto Biológico realiza análises para identificar resíduos de agrotóxicos em alimentos. Em 2015, cerca de 400 análises foram realizadas na unidade. Dentro desse escopo, é o único laboratório público do Estado de São Paulo e um dos três no Brasil, acreditado pelo Inmetro na norma ISO/IEC 17025. A adoção desse sistema de qualidade garante que as análises realizadas no laboratório sejam aceitas nacional e internacionalmente, facilitando, por exemplo, a comercialização e a exportação de produtos agropecuários e, principalmente, a aprovação pelo consumidor por alimentos seguros.



Laboratório do IAC é acreditado pelo Inmetro na norma ISO/IEC 17025 para análises de resíduos com potencial de uso agrícola. Em 2011, foi credenciado pelo MAPA para analisar amostras de fertilizantes para fiscalização. Desde dezembro de 2015, obteve acreditação também para análise de fertilizantes minerais

Solos

Cerca de três mil análises de fertilizantes e de resíduos são feitas, por ano, no Laboratório de Análise Química de Fertilizantes e de Resíduos do Instituto Agronômico (IAC). Desde 2008, está acreditado pelo Inmetro na norma ISO/IEC 17025 para análises de resíduos com potencial de uso agrícola. Em 2011, o Laboratório do IAC foi credenciado pelo MAPA para analisar amostras de fertilizantes para fins de fiscalização. A partir de dezembro de 2015, obteve acreditação também para análise de fertilizantes minerais pelos métodos oficiais da Instrução Normativa 03, que cria o Manual de Métodos Analíticos Oficiais para Fertilizantes e Corretivos.

No Laboratório de Fertilidade do Solo do IAC, a norma ISO/IEC 17025:2005 envolve a análise de micronutrientes. Atualmente, a Unidade analisa cerca de 20 mil amostras de solo, por ano. Esse material vem de agricultores, instituições públicas de pesquisa e ensino e de trabalhos de pesquisa do próprio IAC.

O Laboratório de Física do Solo IAC está capacitado para realizar as seguintes análises de atributos físicos: granulometria e argila dispersa em água (com credenciamento junto ao CGcre/Inmetro na norma NBR ISO/IEC 17025:2005), retenção da água, densidade, porosidade, agregação, permeabilidade, infiltração de água, compactação. Foram analisadas pelo Laboratório de Física do Solo, na média dos últimos cinco anos, cerca de cinco mil amostras por ano, totalizando, aproximadamente, 30 mil determinações entre análise granulométricas, de argila dispersa em água e de retenção de água pelo solo.

Citros

A Clínica Fitopatológica, do Centro de Citricultura do Instituto Agronômico (IAC), faz diagnóstico de *Xylella fastidiosa* (CVC), *Huanglongbing*, cancro cítrico, nematoide dos citros e gomose. Ela atende a produtores e, principalmente, viveiristas de citros. É a única clínica credenciada no Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para diagnóstico de doenças de citros em São Paulo e outros Estados. Em 2014 e 2015, a unidade do IAC realizou 4.235 análises. A Clínica Fitopatológica está em processo de acreditação pela CGcre/Inmetro na norma ISO/IEC 17025.

Depoimento

"Sem essas análises não tenho como comercializar as mudas produzidas no viveiro", diz o consultor em citros, produtor e viveirista, Luiz Augusto Vasconcellos.

"Tenho viveiro de citros para produção de porta-enxertos, em São João da Boa Vista, e de mudas enxertadas, em Limeira, interior paulista. Desde 2003, envio substrato com raízes e folhas para a Clínica Fitopatológica, do Centro de Citricultura do IAC, em Cordeirópolis, para análise de *Phytophthora* (gomose), nematoides, *Xylella fastidiosa* (CVC) e *Candidatus liberibacter* (HLB). Por ano, envio cerca de 286 amostras. É nota dez a qualidade do serviço prestado e o atendimento. Sem essas análises não tenho como comercializar as mudas produzidas no viveiro. Sem esse serviço da Clínica Fitopatológica, as mudas não poderiam ser produzidas com a garantia de isenção de patógenos."



"Sem esse serviço da Clínica Fitopatológica, as mudas não poderiam ser produzidas com a garantia de isenção de patógenos" - Luiz Augusto Vasconcellos, citricultor, viveirista e consultor

IAC produz borbulhas e sementes de citros com qualidade superior

No Instituto Agronômico (IAC-APTA), o sistema de produção de borbulhas e sementes é a face mais clara de transferência de tecnologia para o setor citrícola via material genético com qualidade superior. Toda a citricultura paulista e brasileira buscam no IAC material genético com qualidade comprovada.

"Para regulamentar junto ao Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), todos os procedimentos foram registrados, de modo que o IAC possui hoje o maior número de plantas básicas, plantas matrizes, borbulheiras e jardins clonais de citros do Brasil", afirma o pesquisador e diretor do Centro de Citricultura "Sylvio Moreira" do IAC, Marcos Antonio Machado.

O IAC atende, particularmente, os viveiristas na formação e renovação de borbulheiras, que produzem e comercializam as mudas para os citricultores. A crise dos últimos anos reduziu em muito o número de viveiros, queda que repercutiu no fornecimento por parte do IAC. "Estamos trabalhando para ter um potencial máximo de 200 mil borbulhas, por ano. Não mais que isso", diz.

Gestão dos institutos da APTA é certificada pela ISO 9001

Sistema dá transparência à gestão das unidades de pesquisa e agrega a equipe na busca pela qualidade



IB é um dos institutos que possuem certificação do Sistema de Gestão da Qualidade, baseado na ABNT NBR ISO 9001

Além da acreditação dos laboratórios, três unidades de pesquisa da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA) possuem certificação do Sistema de Gestão da Qualidade, baseado na ABNT NBR ISO 9001. O sistema implantado no Instituto Biológico (IB-APTA), Instituto de Economia Agrícola (IEA-APTA) e Centro de Citricultura do Instituto Agronômico (IAC-APTA), dá transparência a gestão, agrega a equipe na busca pela qualidade constante e crescente, diminui o retrabalho, mapeia os processos da unidade, permite a rastreabilidade do serviço prestado e é um diferencial para os clientes externos das unidades.

A pesquisadora e gerente da qualidade do IEA, Denise Viani Caser, explica que a certificação da gestão das unidades administrativas é importante para dar ainda mais credibilidade aos serviços prestados pelos Institutos de pesquisa. "O sistema eleva a qualidade do nosso trabalho e passa mais confiança ao nosso cliente", afirma.

A ISO 9001 faz parte do conjunto de normas da série ISO 9000, relacionadas ao gerenciamento e garantia da qualidade. "Sua grande ênfase é na documentação, pois é possível corrigir as imperfeições e limitações das atividades do ser humano", afirma Nayte Vitiello, pesquisadora e gerente da qualidade do IB.



Palhetas de sêmen recebidas no laboratório do IB para certificação sanitária

IB atesta a sanidade de sêmens e embriões de bovinos de 90% das centrais de inseminação brasileira

Análises são fundamentais para importação e exportação de material genético

O Brasil é o maior produtor de embrião do mundo e a genética da sua produção de bovinos está em vários países, como Paraguai, Argentina e Colômbia. Para exportação de material genético, os centros de coleta e processamento de sêmen (CCPS) e embriões devem ser livres de brucelose, tuberculose, tricomoníase bovina, campilobacteriose genital bovina e *Bovine Viral Diarrhea (BVD)*. Alguns países exigem certificação de partida de sêmen livre para estomatite vesicular, rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR), língua azul e leucose bovina. Neste contexto, o Instituto Biológico (IB-APTA) realiza exames sanitários em cerca de 90% dos CCPS no País, com a finalidade de monitoramento e certificação de partida, utilizando provas moleculares (PCR) e de imunodiagnóstico.

O trabalho realizado pelo IB é fundamental para garantir ausência de agentes patogênicos no material genético produzido para comércio nacional e internacional. O mercado brasileiro de sêmen bovino movimentou R$ 250 milhões, em 2014, com a venda de 13,6 milhões de doses, segundo a Associação Brasileira de Inseminação Artificial (ASBIA). Os principais centros de coleta e processamento de sêmen estão localizados em São Paulo, Minas Gerais e Rio Grande do Sul.

O IB realiza 223 tipos diferentes de exames para preservar a sanidade animal. Em 2015, foram processadas 81 mil análises laboratoriais, cerca de oito mil foram de centrais de inseminação para pesquisa. "Os exames realizados no IB vêm garantindo a biossegurança do material genético comercializado nacional e internacionalmente, assegurando a competitividade na exportação de sêmens e embriões bovinos", afirma Antonio Batista Filho, pesquisador e diretor-geral do IB.

Segundo a pesquisadora do Instituto, Josete Garcia Bersano, o IB, além de atender os CCPS, também realiza exames sanitários do rebanho bovídeo de São Paulo e outros Estados brasileiros, contribuindo para a vigilância e o diagnóstico de doenças animais. "A entrada de material genético sem seguir protocolos sanitários recomendados internacionalmente coloca em risco a introdução de agentes infecciosos que podem se disseminar na população animal, prejudicando a produção de carne e leite", explica Josete.

De acordo com dados de 2014, da Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes (ABIEC), o Brasil é responsável por 17% da produção de carne no mundo, ocupando o segundo lugar, abaixo dos Estados Unidos, com 19%. A expectativa é que em cinco anos o País lidere o *ranking* de maiores produtores.

223

tipos diferentes de exames para preservar a sanidade animal são realizados pelo IB.

81 mil

análises laboratoriais realizadas em 2015 pelo Instituto Biológico.

8 mil

análises em centrais de inseminação artificial.

90%

das centrais de inseminação no Brasil são monitoradas pelo IB.

R$ 250 milhões

foram movimentados pelo mercado brasileiro de sêmen bovino, em 2014.

Depoimento

Athos de Assumpção Pastore (foto), coordenador-técnico do Laboratório Sêmen da CRV Lagoa.



Crédito: CRV Lagoa

"Para a segurança sanitária de nossos produtos, precisamos trabalhar com um laboratório em que confiamos e que também nos dê credibilidade junto aos nossos clientes. Por isso, há muitos anos trabalhamos com o Instituto Biológico, que possui credenciamento no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). No laboratório do IB, há tecnologia de ponta para exames precisos e resultados enviados com rapidez, além de nos atender nos exames necessários para exportação dos nossos produtos."

IB produz 5,6 milhões de doses de imunobiológicos em 2014 e 2015



O Instituto Biológico (IB-APTA) produziu 5,6 milhões de doses de imunobiológicos, em 2014 e 2015, usados para o diagnóstico de tuberculose e brucelose, que atacam diversos animais, inclusive os bovinos. Cada dose é suficiente para testar um animal. A produção de imunobiológicos é estratégica para o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose animal, garantindo diagnóstico preciso e alimento seguro.

Kits de antígenos disponibilizados pelo IB são usados para o diagnóstico de tuberculose e brucelose

"O trabalho do IB tem grande influência no controle da tuberculose e da brucelose, beneficiando a pecuária nacional, tornando-a competitiva", explica Ricardo Spacagna Jordão, veterinário do Instituto Biológico. Alguns países, como a Rússia, não importam carne de países com risco dessas doenças.

No Brasil, somente dois laboratórios produzem esses imunobiológicos, sendo um do Instituto Biológico, em São Paulo.

Quarentenário do IAC integra sistema de defesa vegetal do Brasil

A unidade do IAC já recebeu materiais de 40 países, incluindo Estados Unidos, Austrália, Canadá, Espanha, França, Índia, Holanda, África do Sul, Japão e China

O Instituto Agronômico (IAC-APTA) tem um dos dois quarentenários brasileiros e a tarefa de analisar a qualidade fitossanitária de materiais vegetais importados para fins de pesquisa. Estes materiais podem ficar em quarentena de meses a anos, dependendo da espécie vegetal e do país de origem. O Quarentenário do IAC possui o Certificado de Qualidade em Biossegurança (CQB), que o habilita a receber materiais geneticamente modificados.

A fiscalização da entrada de materiais vegetais no Brasil é atribuição do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que credenciou o Quarentenário IAC para colaborar no sistema de defesa vegetal do Brasil.

Dentre os usuários deste serviço estão empresas, como Basf, Bayer, Ceres, Limagrain, Monsanto, Monsoy, Nunhems, Universidades, como Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP) e Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), além de institutos de pesquisa. A unidade do IAC já recebeu materiais de 40 países, incluindo Estados Unidos, Austrália, Canadá, Espanha, França, Índia, Holanda, África do Sul, Japão e China. Christina Dudienas, pesquisadora do IAC e coordenadora do Quarentenário, afirma que o IAC pode receber material vegetal originário de qualquer país e a solicitação pode ser feita por qualquer instituição.

Em 2015, 209 materiais vegetais chegaram ao IAC para análise, totalizando 34.903 acessos. Este número é o maior da história do Quarentenário. Em 2014, foram recebidos 189, com 22.061 acessos e, em 2013, 182 materiais vegetais para análise.

Apesar da preocupação com a entrada de pragas no Brasil, poucos materiais que chegam ao Quarentenário apresentam pragas exóticas. Em 2015, houve o descarte de apenas um lote de braquiária por apresentar sementes de planta daninha exótica. Em 2014, foram dois descartes: um de trigo, devido também à presença de planta daninha, e um de soja, por alta concentração de fungos e bactérias. Em 2013, três introduções foram eliminadas por contaminação, em cana, estévia e soja, do total de 182 quarentenas.

Roberta Pierry Uzzo, pesquisadora do IAC e coordenadora substituta do Quarentenário, ressalta que o trabalho de quarentena é essencial para a segurança da agricultura de um país. "O nosso objetivo é conter, detectar e identificar pragas. Para isso, temos estruturas, procedimentos e registros fiscalizados e aprovados pelo Ministério da Agricultura, que se fazem necessários para a prevenção da entrada de pragas exóticas no Brasil", explica.

Desde 2014, foram iniciadas obras nas estruturas do Quarentenário para modernização e adaptação dos laboratórios, com a finalidade de aumentar a segurança nos diagnósticos fitossanitários. A finalização das melhorias deve ocorrer em 2017.

Instalado em Campinas, o Quarentenário do IAC tem localização privilegiada por estar próximo a dois grandes aeroportos internacionais, o de Viracopos e o de Congonhas, além da ampla malha rodoviária da região. O outro quarentenário existente no Brasil, pertencente à Embrapa, está em Brasília.

Situações que geram intensa movimentação de estrangeiros, como a Copa do Mundo e Olimpíadas, trazem a preocupação com a possível introdução de pragas inexistentes em território nacional, como insetos, ácaros, fungos, bactérias, nematoides ou vírus, que causam danos às plantas e prejuízos aos agricultores e à economia brasileira.





Quarentenário do IAC: quarentena de soja (à dir.) e soja transgênica (à esq.), com símbolo de biossegurança para identificação obrigatória da sala onde ficam organismos geneticamente modificados (OGM)

Em 2013, IAC detectou praga inexistente no Brasil

Em 2013, o Quarentenário IAC detectou uma praga inexistente no Brasil. O patógeno estava em uma carga importada de estévia, planta utilizada como adoçante natural.

O pesquisador do IAC, Valdir Yuki, especialista em virologia, detectou um vírus da família *Cucumovirus*, já registrado na América do Norte, Ásia e Europa, causando elevados danos a várias culturas. Cerca de 80 espécies de plantas, entre daninhas e cultivadas, podem ser infectadas por esse vírus. Dentre elas estão amendoim, feijão, soja, fumo, ervilha, pimentas e pimentões, abóboras e abobrinhas, melancia, pepino, beterraba, tomate, girassol, entre outras.

IB identifica e propõe métodos para o combate de pragas urbanas em museus e edifícios históricos

IB é a única instituição brasileira que realiza este trabalho. Cerca de 30 museus e outras instituições histórico-culturais no País já contaram com apoio científico do Instituto







Traças, cupins de madeira e de solo podem causar danos ao acervo de museus

Se não forem identificadas a tempo, as pragas urbanas podem provocar grandes estragos nos acervos de museus e prédios históricos. Muitas vezes imperceptíveis, os os cupins, traças, baratas e brocas, por exemplo, podem causar prejuízos nesses espaços culturais. O Instituto Biológico (IB-APTA) é a única instituição brasileira, que faz o diagnóstico e propõe soluções para o combate de pragas urbanas em museus públicos e privados. Cerca de 30 museus e edificações históricas ou culturais brasileiros já contaram com o auxílio dos pesquisadores do IB na identificação e eliminação dessas pragas, entre eles o Museu Afro Brasil, Museu de Arte Sacra de São Paulo, Arquivo Público do Estado de São Paulo, Cinemateca Brasileira e igrejas históricas de Ouro Preto, Minas Gerais.

Os cupins de madeira e de solo, ratos baratas, brocas e traças podem causar danos em livros, quadros, roupas e tapetes. Nos prédios, muitos deles históricos, os insetos causam problemas na fiação elétrica e estrutura, podendo até mesmo provocar incêndios. Os cupins subterrâneos, por exemplo, alimentam-se de madeira, mas comem concreto e fios elétricos como forma de abrir caminhos. Além da estrutura, os pesquisadores vistoriam as áreas externas dos espaços, como os jardins. "Às vezes, as árvores podem estar infestadas por cupins e se eles não forem diagnosticados e eliminados, podem atacar o edifício e o acervo, além de propiciarem o risco de tombamento precoce da árvore, levando a sérios danos ao patrimônio histórico", explica Francisco Zorzenon, pesquisador do IB e diretor do Laboratório de Pragas Urbanas do Instituto.

Com mais de 20 anos de experiência com pragas urbanas, os pesquisadores do IB realizam visitas aos espaços e emitem laudos identificando as pragas urbanas do ambiente e a metodologia correta para o controle. "Também auxiliamos sanando dúvidas nos editais visando à licitação na contratação da empresa que fará o controle das pragas urbanas. Muitas vezes quem solicita o orçamento não é da área de entomologia e isso pode ocasionar em erros na solicitação da execução do trabalho", afirma.

Zorzenon explica que muitas vezes o problema é fácil de ser resolvido, porém, a identificação desses insetos depende do olhar atento de quem tem experiência na área. "Uma vez realizamos trabalho na Marinha do Brasil. O alarme do local chegava a disparar 400 vezes, por noite, e ninguém

chegava a uma conclusão do que realmente estava acontecendo. Identificamos que o problema eram as formigas carpinteiras que tinham formado ninhos dentro dos sensores dos alarmes. Quando elas saíam dos ninhos, o alarme disparava. A solução foi bem simples neste caso. O pessoal da Marinha instalou um dispositivo antiformiga, por nossa indicação, e resolveu o problema que se estendia há vários meses", recorda.

O Instituto Biológico ministra treinamentos teóricos e práticos para museólogos e restauradores. A ideia é que eles aprendam mais sobre pragas urbanas e saibam identificá-las, juntamente como seus danos. "Isso facilita o trabalho, já que este é um problema recorrente", explica o pesquisador.

Mas o que são pragas urbanas?

Pragas urbanas são todos os organismos que alcançam nível de dano econômico, ligado direta ou indiretamente ao homem, seus alimentos e seus pertences. "O conceito de pragas urbanas vai além do fator econômico, pois são considerados também aspectos sociais e emocionais, ligados à saúde humana, em que a praga, em si, causa incômodo e desconforto, interferindo na qualidade de vida da população", explica o pesquisador do IB. Os principais fatores para o aparecimento e desenvolvimento de pragas urbanas em um local são os conhecidos como quatro As: água, alimento, abrigo e acesso.

IB pesquisa pragas urbanas há mais de 20 anos

Há mais de 20 anos, o Instituto Biológico realiza pesquisas com cupins, brocas, formigas, baratas, roedores, pragas de grãos e produtos armazenados, traças, percevejos de cama, carrapatos, dentre outras. As pesquisas buscam descobrir novas espécies de pragas e o manejo das já conhecidas. "Estudamos e testamos métodos para controlar as pragas de forma menos agressiva ao meio ambiente e a saúde da população, com uso de iscas e produtos naturais, por exemplo. As pesquisas visam, principalmente, melhorar as condições de vida das pessoas", explica o pesquisador.



Pombos também podem danificar o patrimônio

Dentre os principais resultados dos estudos do IB está o desenvolvimento de metodologia eficaz e de baixo custo para a avaliação interna de árvores, o estudo da susceptibilidade de determinadas espécies arbóreas a cupins e formigas carpinteiras e lavamentos de pragas de árvores e palmeiras ornamentais. O Instituto também realiza testes com ingredientes ativos integrantes de isca para controle de cupins subterrâneos em edificações e o desenvolvimento de produtos naturais, à base de óleos essenciais, para o controle de cupins em árvores. A redução de doses de produtos químicos domissanitários (registrados para uso em ambiente urbano) para cupins subterrâneos em árvores e gramados também é uma vertente dos estudos realizados pelo Instituto paulista.

Referência no Brasil, programa do IP monitora a produção pesqueira na costa paulista

Plataforma de dados desenvolvida pelo Instituto disponibiliza informações de mais de 900 mil viagens pesqueiras

Um grande banco de dados *online* que reúne e disponibiliza informações de cerca de 900 mil viagens pesqueiras feitas na costa paulista, desde 1998. Este é o resultado de um trabalho de fôlego desenvolvido pelo Laboratório de Estatística Pesqueira do Instituto de Pesca (IP-APTA), em conjunto com os Núcleos de Pesquisa e Desenvolvimento do Litoral Norte e Sul, chamado Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira Marinha e Estuarina (PMAP).

Por meio de um sistema de gerenciamento de banco de dados, desenvolvido com *software* livre e batizada de Propesq WEB (www.propesq.pesca.sp.gov.br), acessível na rede mundial de computadores, toda pessoa interessada pode pode consultar os da-

dos sobre a produção pesqueira industrial e artesanal no Estado de São Paulo. "Se você quiser saber a produção por município, por aparelho de pesca ou por espécie, por exemplo, não precisa mandar ofício ou fazer uma solicitação formal. Você acessa o site, faz sua consulta e ela aparece na tela. E ainda pode fazer o *download* dos dados que coletamos", afirma Antonio Olinto Ávila da Silva, pesquisador do Instituto de Pesca e coordenador do programa.

Olinto explica que há dois grandes objetivos com o trabalho de monitoramento desenvolvido pelo IP. "O primeiro é dar visibilidade para o setor produtivo e apoiá-lo, mostrando para a sociedade a importância desse setor para geração de renda, movimentação de produção e empregos, por exemplo. O segundo é oferecer subsídios para políticas públicas de diferentes esferas do Estado, com foco no desenvolvimento sustentável da atividade pesqueira, como na questão do seguro defeso, da avaliação de estoque", esclarece.

O trabalho de coleta de dados é realizado desde 1944 pelo Estado de São Paulo. Com a iniciativa dos pesquisadores do Instituto de Pesca, a pesquisa ganhou amplitude e os dados ficaram mais acessíveis, fazendo com que o PMAP se tornasse uma referência no Brasil.

Atualmente, o levantamento é desenvolvido em 15 cidades da costa paulista e envolve uma equipe de cerca de 40 agentes de campo. Munidos de planilhas onde são registradas a localização, os aparelhos de pesca utilizados e as espécies de pescado trazidas do mar, esses agentes realizam entrevistas com os pescadores e mestres de embarcações em mais de 200 locais de descarga de pescado, no litoral de São Paulo.

Em contrapartida, os produtores que colaboram com o Programa podem solicitar documentos comprobatórios de sua dedicação à atividade pesqueira, emitidos pelo IP. "As entrevistas são facultativas. O pescador passa os dados da sua produção voluntariamente. Mas nós assumimos a privacidade dos dados, que nunca serão publicados de forma individualizada, mas sim de forma agrupada. Nós temos esse cuidado para proteger pequenos grupos, indivíduos e empresas. Essa é a nossa declaração ética", pontua Olinto.



Objetivo do programa é dar visibilidade ao setor produtivo e oferecer subsídios para políticas públicas de diferentes esferas do Estado



Levantamento é desenvolvido em 115 cidades da costa paulista e envolve uma equipe de 40 agentes de campo

Nelson Fernandes (foto), pescador artesanal de Cananéia, conta com documentação emitida pelo IP



"Na época do defeso do camarão a gente não pode pescar e recebemos um seguro por isso. Então, para provar que eu sou pescador e passo a receber o seguro, quando chega essa época eu levo a documentação que o Instituto de Pesca nos dá para a nossa colônia de pescadores", afirma Nelson Fernandes, pescador artesanal de Cananéia, no litoral Sul de São Paulo.

Ele é um dos produtores que colabora com o Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira Marinha e Estuarina (PMAP) do Instituto de Pesca.

Fernandes faz parte da colônia de pescadores da região e, assim como os demais produtores, informa aos agentes de campo do PMAP tudo o que traz do mar e vende nas peixarias da cidade. Por isso, recebe do IP todos os documentos comprobatórios de sua atividade como pescador, o que o auxilia quando precisa comprovar sua atividade.

Além de servir para solicitar o seguro defeso, as declarações de dedicação à atividade pesqueira do IP também são usadas pelos pescadores para o apoio na obtenção de licenças de pesca e financiamentos, facilitando a vida deles.

Informações do IEA subsidiam dimensionamento da riqueza do agro paulista

O Instituto de Economia Agrícola (IEA-APTA) pesquisa, gera, analisa e divulga conhecimento e informações de caráter econômico para atender às necessidades do agronegócio, segmento liderado por São Paulo, no Brasil. A principal atividade do Instituto paulista envolve o cenário de safras agrícolas com o objetivo de atender à necessidade de dimensionar a riqueza gerada por São Paulo no pré e pós-porteiras.

As informações geradas pelo IEA contribuem com o trabalho dos agentes públicos e privados e servem de parâmetro para a tomada de decisões e formulação de políticas públicas, nos âmbitos estadual e federal. Entre as informações estratégicas, o IEA realiza as previsões e o acompanhamento de safras agrícolas, valor da produção agrícola paulista, Boletim Diário de Preços, levantamentos mensais dos preços pagos aos produtores paulistas e o preço de terra, importante para efetuar indenizações em caso de desapropriação.



Transferência de tecnologia e capacitação de pessoas



Dos campos experimentais e laboratórios para as porteiras dos produtores paulistas e brasileiros e indústrias do setor agropecuário. A Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, transfere os resultados de suas pesquisas para o homem do campo e da cidade, por meio da imprensa, participação em eventos e exposições lúdicas. A Agência ainda capacita profissionais de todo o País por meio de seus cinco cursos de pós-graduação.

IB treina agricultores familiares para promover a sanidade na agropecuária paulista

Em seis anos, dois mil produtores, pequenos e médios, foram treinados pelo IB

Melhorar a qualidade de vida dos agricultores e dos alimentos produzidos nos diversos municípios paulistas é o objetivo do Programa de Sanidade em Agricultura Familiar (Prosaf), coordenado pelo Instituto Biológico (IB-APTA). O Programa, lançado em 2009, já auxiliou cerca de dois mil agricultores familiares paulistas a melhorarem a sanidade vegetal e animal em suas propriedades. Com ações de curto, médio e longo prazos, os pesquisadores do IB identificam as pragas e doenças que ocorrem nas propriedades e propõem técnicas de manejo para melhorar a produção. Resultado: aumento da renda, melhoria na qualidade dos produtos ofertados aos consumidores, redução do uso de defensivos agrícolas e produção com sustentabilidade. O programa, coordenado pelo IB, é realizado em parceria com as unidades regionais da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), prefeituras municipais, associações de produtores e cooperativas.



Prosaf trabalha a partir das demandas dos agricultores paulistas, que solicitam a visita dos pesquisadores

O Prosaf trabalha a partir das demandas dos agricultores paulistas. São eles que entram em contato e solicitam a visita dos pesquisadores. Na propriedade, as pragas e doenças que estão afetando a produção são identificadas e, com base no diagnóstico, os pesquisadores propõem treinamentos com tecnologias para solucionarem os problemas. "Muitas vezes, os agricultores não sabem identificar quais pragas e doenças estão afetando suas plantas e animais e acabam desperdiçando tempo, dinheiro e produtos químicos com o diagnóstico errado. Nosso trabalho é identificar os proble-

mas e propor o manejo racional para solucioná-los", explica Harumi Hojo, pesquisadora do IB e líder do Prosaf.

Os pesquisadores do IB já promoveram treinamentos em plantas ornamentais e medicinais, hortaliças, frutas, citros e carrapatos. "O Instituto Biológico tem trabalhos na área de sanidade em diversas culturas e animais. Usamos esse conhecimento para melhorar a produção. As demandas também nos auxiliam nos projetos de pesquisa. É uma troca", afirma a pesquisadora do IB.



Controle biológico de ácaros em flores pode reduzir em 70% aplicação de acaricidas. Agricultores de Arujá, treinados pelo Prosaf, estão utilizando a tecnologia

Manejo racional pode reduzir em até 70% uso de agrotóxicos

Atualmente, os pesquisadores do Instituto Biológico estão trabalhando com os agricultores do Vale do Paraíba e cidades próximas à Grande São Paulo. No município de Arujá, por exemplo, os pesquisadores do IB, por meio do Prosaf, transferem tecnologia em floricultura. A cidade é um dos principais polos de floricultores do Estado, mercado que movimentou R$ 5,7 bilhões, em 2014, de acordo com Instituto Brasileiro de Floricultura (IBRAF). O mercado de flores é uma importante engrenagem da economia brasileira, responsável por cerca de 215 mil empregos diretos na produção, comercialização, varejo e apoio.

Os floricultores da região de Arujá têm enfrentado problemas para controlar o ácaro -rajado, que ataca plantas ornamentais como orquídeas, gérberas, crisântemos e rosas. O uso constante de acaricidas estava selecionando os ácaros resistentes, diminuindo drasticamente o efeito dos produtos. "Com aplicação exclusiva de produtos químicos, alguns produtores estão obtendo níveis de controle abaixo de 20% para diversos acaricidas. Com a adoção de estratégia de manejo, incluindo uso do controle biológico, proposta pelo IB, é possível chegar ao controle efetivo da praga, acima de 80% de eficácia, com uso mínimo de acaricidas", explica o pesquisador do IB, Mário Eidi Sato. Com a técnica, é possível reduzir,em algumas áreas, em até 70% a aplicação de acaricidas em gérberas e crisântemos e até mesmo eliminar o uso dos produtos em rosas e orquídeas.

Biofábrica começa a funcionar em Arujá

Os produtores ligados à Associação dos Floricultores da Região da Via Dutra (Aflord) aprovaram o uso da tecnologia e iniciaram a construção de uma biofábrica para a produção de ácaros predadores. A biofábrica teve o início de suas atividades em março de 2016, com capacidade inicial de produção de aproximadamente 180 mil ácaros predadores, por semana, das espécies *Phytoseiulus macropilis* e *Neosiulus californicus*, para o controle de ácaro-rajado. Essa produção pode atender, inicialmente, em torno de 100 produtores de flores. A produção de predadores pode ser aumentada em até 20 vezes, com a atual infraestrutura disponível.

Segundo Harumi, nos treinamentos do Prosaf são transferidas diversas técnicas para ajudar os agricultores a fazerem o manejo racional das pragas, doenças e nematoides. "Muitas vezes os agricultores não encontram defensivos agrícolas registrados para as plantas que cultivam, ou, em muitos casos, os produtos utilizados perdem sua eficiência ou os insetos tornam-se resistentes. Dessa forma, o controle biológico surge como uma alternativa viável, auxiliando os produtores a terem produto mais saudável, com sustentabilidade e economicamente viável", explica Harumi.

Depoimento
Sandra Shinoda e Nancy Miura de Moraes, engenheiras agrônomas da Aflord.

"A Associação dos Floricultores da Região da Via Dutra (Aflord) se interessou pela criação de ácaros predadores após o treinamento do Prosaf, realizado pelo Instituto Biológico, em 2015. Nos treinamentos foram demonstrados os resultados dos testes com a utilização de ácaros predadores no controle do ácaro-rajado em um produtor de orquídeas, na região de Guararema.

Este trabalho foi de grande importância, pois serviu para quebrar paradigmas e demostrar que o controle biológico de pragas funciona, desde que manejado corretamente. Até hoje este produtor não utiliza mais acaricidas na sua propriedade. A tecnologia se expandiu entre outros produtores de orquídeas, que verificaram também a eficácia dos predadores no controle de ácaro-rajado. Atualmente, há seis produtores da Aflord utilizando os ácaros predadores no manejo fitossanitário das culturas de orquídeas.

A partir desses resultados e com o objetivo de fornecer os inimigos naturais de forma mais viável economicamente, a Aflord iniciou um projeto piloto para a criação de ácaros predadores nas suas instalações, para ajudar na produção sustentável de flores dos seus associados, reduzindo o uso de agrotóxicos nos seus cultivos."



Sandra Shinoda (à esq.) e Nancy Miura de Moraes

QUEPIA completa dez anos com três participações internacionais

Programa do IAC desenvolve técnicas para verificar qualidade das vestimentas de proteção para trabalhador rural

O uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) agrícola é fundamental para proteger a saúde do trabalhador durante a aplicação de agrotóxicos nas lavouras. Ao contribuir para reduzir o contato direto entre o agricultor e os produtos químicos, o EPI colabora para diminuir os problemas de saúde decorrentes dessa interação. O Instituto Agronômico (IAC-APTA) desenvolve o Programa IAC de Qualidade em Equipamentos de Proteção Individual (QUEPIA), direcionado ao estudo de normas e ao desenvolvimento e avaliação de padrões de qualidade para vestimentas de proteção para riscos químicos com agrotóxicos.

"O QUEPIA contribui para garantir que o trabalhador rural esteja seguro, diante da exposição ocupacional ao produto químico", diz o pesquisador do IAC, Hamilton Humberto Ramos, responsável pelo trabalho.

Em 2016, ano em que o QUEPIA completa dez anos, o IAC participa de três eventos internacionais na área de segurança do trabalhador agrícola, representado por Ramos. Em março, no Japão, houve a reunião anual da ISO *Technical Comittee (TC) 94 – Personal Safety – Protective Clothing and Equipment/Sub Comittee (SC) 13 – Protective Clothing*, em que foi dada a continuidade ao processo de discussão das normas. Em maio, o grupo de trabalho se reúne em Izmir, na Turquia, durante a 7ª Conferência Européia sobre Equipamentos de Proteção. Em outubro, a reunião do Consórcio Internacional para Desenvolvimento e Avaliação de Equipamentos de Proteção Individual para o Trabalho com Agrotóxicos, em que o IAC é membro da comissão organizadora, será em Sevilha, na Espanha.

Em 2015, durante a Reunião do TC 94/SC 13 da ISO, realizada em Valência, na Espanha, Ramos apresentou trabalho desenvolvido pelo IAC contestando o método de calibração e os resultados obtidos pela ISO 17491-4. "Tais resultados, aliados a observações realizadas pelo Japão, levaram à revisão da norma, cujas alterações estão sendo atualmente discutidas por dez laboratórios no mundo", afirma o pesquisador. Os primeiros resultados das alterações propostas para a ISO 17491-4 foram discutidos durante o encontro no Japão, em março de 2016.



Empresas parceiras recebem o selo QUEPIA e passam por análises periódicas de qualidade dos produtos.

Como é feito o trabalho

A primeira etapa do QUEPIA iniciou-se em 2003, em conjunto com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), focada no desenvolvimento de normas adequadas em ensaios de EPI. Paralelamente, o QUEPIA começou avaliar EPIs no mercado e realizar ensaios para criar novos materiais, de acordo com os padrões especificados.

No Brasil, não existia, até outubro de 2009, norma de certificação de EPI agrícola. A empresa fabricante se responsabilizava pela qualidade do seu produto, sem uma avaliação externa. A situação do País começou a mudar com a ação do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) e o trabalho pioneiro do Instituto Agronômico mostrou-se fundamental, ao propor normas de certificação e oferecer ao setor um laboratório de avaliação de vestimentas, credenciado pelo MTE.

Os resultados são produtos de melhor qualidade e o posicionamento do Brasil como o país com mais informações sobre a qualidade de vestimentas de proteção individual agrícola. A competência do trabalho desenvolvido no QUEPIA colocou o IAC na coordenação de consórcio mundial de qualidade de EPI, ao lado do Ministério da Agricultura da França e da *University of Maryland Eastern Shore*, dos Estados Unidos.

Em uma terceira fase, o QUEPIA evoluiu para o Programa Voluntário de Certificação de Qualidade em EPI. As empresas aderem ao Programa e, a partir da avaliação de seus materiais, feita em laboratório do IAC, obtêm o selo do Programa. Atualmente, há 10 empresas participantes, dos Estados de São Paulo, Minas Gerais, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

O IAC tem um dos dois laboratórios credenciados pelo MET para fazer a avaliação de EPIs para a agricultura. No laboratório do IAC, em Jundiaí, interior paulista, são analisados aspectos relacionados às resistências químicas e físicas, que envolvem a penetração de calda de agrotóxicos por meio do tecido das vestimentas e das costuras. Esse referencial é usado para identificar problemas na confecção, envolvendo não só a qualidade da matéria-prima como também a adequação do molde adotado. Outro parâmetro está na resistência ao número de lavagens da roupa. "Ao encaminhar a peça para avaliação no laboratório do IAC, a empresa fabricante deve especificar o número de lavagens a que deve ser submetido o equipamento, sem perda de proteção", explica Ramos.

Em 2014 e 2015, o IAC avaliou 180 vestimentas de proteção individual para riscos químicos com agrotóxicos de diferentes fabricantes e modelos. Os resultados desses testes apontaram que apenas 52 das vestimentas analisadas atendiam ao padrão mínimo de qualidade. De acordo com as análises do IAC, a falta de uniformidade entre o tecido da mesma amostra foi a principal causa de reprovação. Quando o QUEPIA começou, praticamente 100% das vestimentas foram reprovadas.

Depoimento

Francisco Grzesiuk (foto), engenheiro agrônomo e proprietário da Vest Segura, localizada em Cascavel, Paraná.



"Desde 2005, ano de fundação da empresa Vest Segura, participamos do QUEPIA. A motivação para se integrar ao Programa do IAC foi a dificuldade de buscar, isoladamente, incrementos significativos de qualidade. Em conjunto é sempre mais fácil. Tem mais opiniões e também é mais viável financeiramente. No Paraná, onde fica a Vest Segura, não há trabalho semelhante. O que muda por participar do QUEPIA é o reconhecimento da qualidade. Embora estejamos, desde o início da empresa, integrados ao QUEPIA, ao mencionarmos aos clientes nossa participação no programa as portas se abrem. Ao avaliar os avanços obtidos com esse trabalho, dá pra dizer que chega muito próximo ao incomparável, o que temos hoje no mercado e o que havia. É difícil quantificar os ganhos da empresa por participar do QUEPIA, mas hoje começa a fazer diferença entre ficar ou sair do mercado.

A contribuição do QUEPIA para o setor é imensurável. Tanto no aspecto de procura de melhorias – e sabemos que há muito ainda a evoluir –, quanto no fortalecimento do setor pela união entre as principais empresas fabricantes. Há também por meio do QUEPIA uma interlocução mais forte com o setor regulatório. Relacionar-se com a equipe do IAC faz toda a diferença. A credibilidade conquistada pelo IAC ao longo das décadas dá um peso decisivo no processo de evolução e interlocução com os setores."

Depoimento

Raul Casanova Junior, engenheiro, diretor executivo da Associação Nacional da Indústria de Material de Segurança e Proteção ao Trabalho (Animaseg) e Superintendente do ABNT/CB-32 (Comitê Brasileiro de Equipamentos de Proteção Individual da ABNT).

"O pesquisador Hamilton Humberto Ramos, por seus trabalhos conduzidos no Instituto Agronômico (IAC), é essencial para o desenvolvimento das Normas Técnicas de Vestimentas para Agrotóxicos no Brasil, sendo, há vários anos, o secretário da Comissão de Estudo de Luvas e Vestimentas de Proteção para Riscos Químicos – Agrotóxicos do ABNT/CB32.

Além disso, ele é o representante desta Comissão na Comissão da ISO – TC94/SC13 WGs 3 e 8 — ou seja, é o representante do Brasil na comissão que está elaborando a Norma Técnica mundial para o produto. Seu conhecimento e atividade na área colocam o Brasil na vanguarda dos estudos para Vestimentas para Agrotóxicos no Mundo, opinião compartilhada pela coordenação da Norma mundial.

O QUEPIA auxilia os fabricantes na busca da qualidade de seus produtos e a pesquisa para a constante melhoria da proteção ao trabalhador.

O IAC, com toda sua credibilidade, contribui para transmitir confiança àqueles que adquirem os agrotóxicos e são os responsáveis legais pelos trabalhadores que o aplicam, pessoas que estão constantemente sujeitas aos riscos de contaminação.

O fato de o IAC conceder o Selo QUEPIA aos produtos, acrescido do Certificado de Aprovação do Ministério do Trabalho e Previdência Social, é uma garantia de qualidade para todos."

Institutos de pesquisas da APTA transferem conhecimento de forma lúdica e interativa para crianças e adolescentes

Planeta Inseto e Museu de Pesca recebem cerca de 100 mil visitantes, anualmente



No Planeta Inseto crianças podem ver os insetos de pertinho e até tocá-los

Com os pequeninos insetos ou com uma baleia de 23 metros de comprimento e sete toneladas, a Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA) transfere de forma lúdica e interativa conhecimento a crianças e adolescentes sobre como os insetos e organismos aquáticos estão inseridos no cotidiano e a importância deles para o ecossistema. O Planeta Inseto, do Instituto Biológico (IB-APTA), e o Museu de Pesca, do Instituto de Pesca (IP-APTA), localizados em São Paulo e Santos, respectivamente, recebem cerca de 100 mil visitantes, por ano.

Em cinco anos, cerca de 300 mil pessoas visitaram as exposições fixa e itinerante do Planeta Inseto, do Instituto Biológico. Ao todo, são 25 atrações disponibilizadas ao público, que recebe informações sobre como os insetos estão presentes no cotidiano e sua importância para o ambiente, a produção de alimentos e a saúde humana. "Existem mais de um milhão de espécies de insetos conhecidos e acredita-se que haja mais outras sete milhões a serem descobertas. Eles representam mais da metade do nosso planeta. Apenas as formigas ocupam 15% do peso da Terra", afirma Antonio Batista Filho, diretor-geral do IB.

O Planeta Inseto tem como público-alvo crianças e adolescentes de quatro a 16 anos, mas recebe visitantes de todas as idades. Em março de 2016, foi lançado um espaço destinado a transferir informações sobre o mosquito *Aedes aegypti*, responsável pela transmissão da dengue, chikungunya e zika vírus. "O mosquito *Aedes aegypti* é tratado como um problema de saúde pública, porém, é nosso dever, como instituição pública de pesquisa, transmitir informações sobre como eliminar esse inseto que transmite doenças graves para a população", afirma Harumi Hojo, pesquisadora do IB e responsável pelo Planeta Inseto.

Os visitantes também podem conhecer no local o chamado Recanto das Abelhas, composto por 11 colônias de abelhas Jataí, Iraí, Mandaçaía e Uruçu-Amarela – todas sem ferrão. Em uma das salas é possível visualizar, ao vivo, o interior de uma colmeia, conhecer réplicas de quatro abelhas sem ferrão e assistir a um vídeo sobre a importância desses insetos. Os visitantes podem ver ainda baratas praticando corrida, lagartas tecendo fios de seda, formiga trabalhando em sistema organizado e o bicho-pau, que se assemelha a gravetos.

O Planeta Inseto está sediado no Museu do Instituto Biológico e possui autorização de manejo e exposição de insetos emitida pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e pela Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. O espaço é certificado pela norma ISO 9001:2008 para divulgação científica e cultural em entomologia.



Baleia de 23 metros de comprimento e sete toneladas do Museu de Pesca



Museu de Pesca é uma das atrações turísticas mais famosas de Santos, Litoral Paulista, e recebe cerca de 50 mil visitantes, por ano

Manejo racional pode reduzir em até 70% uso de agrotóxicos

O Museu de Pesca, do Instituto de Pesca, é uma das atrações turísticas mais famosas de Santos, litoral paulista, e recebe cerca de 50 mil visitantes, por ano. O espaço contribui para a difusão de conhecimento originados dos estudos em ambientes aquáticos e das tecnologias aplicadas na exploração racional dos recursos marinhos e de águas continentais. "O Museu desenvolve atividades educativas não formais, com o intuito de estimular a sustentabilidade pela correta utilização dos recursos naturais, incluindo os recursos pesqueiros", explica Thais Moron Machado, pesquisadora do IP e responsável pelo Museu de Pesca.

Uma das principais atrações do espaço é a ossada da baleia *Balaenoptera physalus*, com 23 metros de comprimento, 193 ossos e sete toneladas. O acervo conta com diversas espécies de tubarão empalhadas, espaços interativos e lúdicos, com petrechos de pescas perdidos no mar, quarto do capitão e ecossistemas marinhos do litoral paulista, e espaço com areias e conchas de moluscos coletados em vários pontos do Brasil e do mundo. Estão expostos no Museu esqueletos de animais aquáticos e exposição de lula gigante, raia, leão e lobo marinho.

Visitas

Planeta Inseto – Museu do Instituto Biológico

R. Dante Pazzanese, 64, Vila Mariana, São Paulo (SP)
Funcionamento: De terça a domingo, das 9h às 16h
Informações: (11) 2143-9500
planetainseto@biologico.sp.gov.br

Museu de Pesca

Av. Bartolomeu de Gusmão, 192 - Ponta da Praia, Santos (SP)
Funcionamento: De quinta a domingo, das 10h às 18h
Informações: (13) 3261-5260 e 3261-5995
museu@pesca.sp.gov.br

Projeto do IB mostra a importância econômica e histórica dos ciclos agrícolas brasileiros

Instituto mantém na Capital área com plantas de café, seringueira, Pau-brasil e cana-de-açúcar

Desde o descobrimento do Brasil, a agricultura tem forte relação com a economia do País. Ao desembarcarem em Porto Seguro, os portugueses logo começaram a extração do Pau-brasil, primeiro ciclo agrícola econômico do País. Depois vieram os plantios de cana-de-açúcar, café, cultura responsável pelo crescimento do Estado de São Paulo, e seringueira. Toda essa história é estudada em detalhes nas escolas, mas nem sempre os alunos conhecem ao vivo essas culturas. Com o objetivo de contribuir para o aprendizado, o Instituto Biológico (IB-APTA) mantém, em São Paulo, o espaço chamado de Ciclos Econômicos Agrícolas.

Na Vila Mariana, na cidade de São Paulo, o Instituto Biológico preserva exemplares de café, Pau-brasil, seringueira e cana-de-açúcar. Tudo para tornar o aprendizado sobre a base histórica da economia brasileira mais interes-



População da cidade tem oportunidade de colher café, durante evento Sabor da Colheita, realizado pelo IB

sante e ilustrativo. Cerca de mil estudantes, pesquisadores e estrangeiros já visitaram a atração do Instituto de pesquisa paulista.

"O público pode ver e sentir cada folha, cada tronco e conhecer as demais curiosidades que possam levar a sua imaginação para além das fronteiras do conhecimento dessas culturas, que fazem parte da história do Brasil", afirma Harumi Hojo, pesquisadora do IB e responsável pelos Ciclos Econômicos Agrícolas.

Visitas

Ciclos Econômicos Agrícolas

Av. Conselheiro Rodrigues Alves, 1.252,
Vila Mariana, São Paulo (SP)
Agendamento: (11) 5087-1723
cicloseconomicos@biologico.sp.gov.br

Cafezal urbano

É nesta área, que o IB mantém um dos maiores cafezais urbanos no País, com 10 mil metros quadrados e 1.600 pés de café arábica das variedades Mundo Novo e Catuaí – materiais desenvolvidos pelo Instituto Agronômico (IAC-APTA), presentes em 90% do parque cafeeiro brasileiro.

Anualmente, o IB realiza no cafezal o evento Sabor da Colheita, que marca o início da colheita de café no País. Em 2015, o cafezal do IB produziu cerca de 300 sacas do grão, doadas ao Fundo Social de Solidariedade do Estado de São Paulo.

Cinco institutos de pesquisa da APTA oferecem curso de pós-graduação

Programas contribuem para a qualificação de recursos humanos em agricultura, sanidade, produção animal e tecnologia de alimentos

Os institutos de pesquisa ligados à Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA) têm forte contribuição para a qualificação de recursos humanos em agricultura tropical e subtropical, sanidade e segurança ambiental e alimentar, pesca, produção animal e tecnologia de alimentos. Cinco institutos oferecem curso de pós-graduação: Instituto Agronômico (IAC-APTA) e Instituto Biológico (IB-APTA), ao nível de mestrado e doutorado, Instituto de Pesca (IP-APTA), Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL-APTA) e Instituto de Zootecnia (IZ-APTA), com mestrado.


Credito: Antonio Carriero

Aula inaugural da PG-IAC em 2016

Confira os resultados

758	39	138	39	R$ 1,9 milhão
mestres formados	doutores formados	mestrandos em 2016	doutorandos em 2016	em bolsas em 2016

Pós-graduação em Agricultura Tropical e Subtropical IAC

Início do Mestrado: 1999
Nota na CAPES: 5 (nota máxima é 7)
Mestrandos em 2016: 67
Mestres formados: 376

Início do Doutorado: 2009
Nota na CAPES: 5 (nota máxima é 7)
Doutorando em 2016: 36
Doutores formados: 39

Egressos: 90% atuam na iniciativa privada, órgãos públicos e continuaram os estudos na área.

Total de recursos em bolsas por ano:
R$ 862 mil

Pós-graduação em Produção Animal Sustentável IZ

Início do Mestrado: 2009
Nota na CAPES: 3 (nota máxima é 7)
Mestrandos em 2016: 4
Mestres formados: 108

Egressos: 87% atuam na iniciativa privada, órgãos públicos e continuaram os estudos na área.

Total de recursos em bolsas por ano:
R$ 218 mil

Pós-graduação em Sanidade, Segurança Alimentar e Ambiental no Agronegócio IB

Início do Mestrado: 2007
Nota na CAPES: 4 (nota máxima é 7)
Mestrandos em 2016: 16
Mestres formados: 146

Início do Doutorado: 2014
Nota na CAPES: 4 (nota máxima é 7)
Doutorando em 2016: 3

Egressos: 70% atuam na iniciativa privada, órgãos públicos e continuaram os estudos na área.

Total de recursos em bolsas por ano:
R$ 522 mil

Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos ITAL

Início do Mestrado: 2015
Nota na CAPES: 3 (nota máxima é 7)
Mestrandos em 2016: 23

Total de recursos em bolsas por ano:
R$ 30 mil

Pós-graduação do IAC já formou 376 mestres e 39 doutores. Em 2016, há 103 alunos no mestrado e doutorado

Pós-graduação em Agricultura e Pesca IP

Início do Mestrado: 2004
Nota na CAPES: 3 (nota máxima é 7)
Mestrandos em 2016: 28
Mestres formados: 128

Egressos: 80% atuam na iniciativa privada, órgãos públicos e continuaram os estudos na área.

Total de recursos em bolsas por ano:
R$ 324 mil.


Crédito: Antonio Carrero

Depoimento

Maria Paula Silveira Bibar (foto), mestre em qualidade do solo pela Pós-graduação IAC. Atualmente é supervisora de projetos da JBS Ambiental, em Goiás.


Crédito: Arquivo Pessoal

"O curso de pós-graduação do IAC contribuiu muito para meu posicionamento profissional. Apesar de muitas empresas hoje não considerarem a pós-graduação como experiência profissional e os profissionais que optam por não seguir a carreira acadêmica enfrentarem algumas dificuldades para se inserir no mercado, consegui me desenvolver como pessoa e externalizar algumas características importantes inerentes ao meu cargo atual como: tomada de decisão, planejamento, estratégia e responsabilidade, além do conhecimento técnico adquirido durante o período de estudo.

Terminei a graduação e optei por fazer a pós-graduação. A pós me proporcionou maturidade para ingressar em um mercado competitivo e mostrar que conhecimento técnico é necessário.

Optei pela Pós-graduação do IAC porque a área de qualidade do solo me interessou uma vez que unia dois assuntos dos quais sou apaixonada: meio ambiente e solo agrícola."

APTA transfere conhecimento e tecnologia ao setor produtivo

Resultados das pesquisas são divulgados por meio de publicações, eventos e atendimento à imprensa



A divulgação do conhecimento gerado em seus laboratórios e campos experimentais também é dever da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), como instituição pública de pesquisa precisa prestar contas à sociedade do dinheiro investido em seus seis institutos e 14 polos regionais. O conhecimento também é transferido à comunidade científica e aos produtores rurais, aqueles que vão adotar as tecnologias desenvolvidas.

Os pesquisadores da APTA transferem conhecimento e tecnologia por meio de publicações de artigos em periódicos científicos, livros e publicações institucionais. A realização e participação da Agência em eventos, congressos, *workshops*, dias de campo e congressos científicos nacionais e internacionais também são importantes para a divulgação dos resultados alcançados.

Além disso, as unidades de pesquisa investem no atendimento à imprensa, a fim de se aproximar dos usuários das tecnologias e da população. O corpo técnico também participa de feiras, realiza atendimentos eletrônicos, por meio dos sites institucionais e sistema Fale Conosco, além de realizar treinamentos para mostrar ao maior interessado pela pesquisa – o produtor rural – as soluções para melhorar a produção agropecuária, reduzir custos e cuidar do ambiente, com a adoção dos pacotes tecnológicos.

Com essas ações, a APTA mostra ao contribuinte que o investimento público em ciência gera resultados no campo e nas cidades e que a pesquisa agropecuária é a base para o consumo de alimentos com melhor qualidade, mais seguros e acessíveis.

Confira os resultados

R$ 4,7 milhões	R$ 1,4 milhão	R$ 1,3 milhão	124 mil	3 mil
de atendimentos eletrônicos	de atendimentos técnicos	de atendimentos diretos	pessoas treinadas	inserções na imprensa

Fonte: Sistema de Monitoramento de Programas e Ações do Planejamento Pluranual (SIMPA/PPA)



O que vem por aí!

As pesquisas científicas levam anos. Daí a necessidade de a instituição pensar sempre à frente, desenvolvendo tecnologias e produtos que no futuro serão necessários. A Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, tem trabalhado na seleção de vacas produtoras de leite que não causa alergia e doenças coronárias, ovinos e aves mais produtivos e produtos ideais para quem quer uma vida saudável.

IZ seleciona animais que produzem leite com beta-caseína A2

Proteína pode evitar alergia e beneficiar portadores de diabetes tipo 1 e doenças coronárias. Estudo é inédito no País com a raça Holandesa



Pesquisa busca selecionar animais que transmitam a seus filhos o gene da beta-caseína A2, conseguindo um leite com maior valor agregado.

O Instituto de Zootecnia (IZ-APTA) trabalha em pesquisa inédita para a seleção de rebanho leiteiro das raças Holandesa e Jersey apenas com animais que produzem leite com beta-caseína A2, proteína que não causa alergia e pode beneficiar portadores de diabetes e doenças coronárias. O objetivo do Instituto de pesquisa paulista é selecionar, por meio do melhoramento genético, animais que transmitam a seus filhos o gene da beta-caseína A2, conseguindo um leite com maior valor agregado. A expectativa do IZ é disponibilizar, em três anos, touros e matrizes com essas características aos pecuaristas, por meio de leilão.

Segundo o pesquisador do IZ, Anibal Eugênio Vercesi Filho, cerca de 80% das proteínas existentes na composição do leite são case-

ínas, sendo que deste total, de 25 a 35% são beta-caseína, produzidas por 13 genes diferentes. Os mais comuns são o beta-caseína A1 e A2. "A digestão da beta-caseína A1 no trato intestinal humano produz uma substância que pode estar relacionada a doenças coronárias e diabete tipo 1. A beta-caseína A2 não causa esses problemas, por isso, queremos selecionar animais com essa característica para disponibilizar aos pecuaristas", afirma Vercesi Filho.

O exame para saber qual tipo de beta-caseína a vaca produz no leite é simples e semelhante ao realizado para confirmação da paternidade nos humanos. O IZ analisou 139 animais do rebanho da raça Holandesa. Do total, 110 produzem em seu leite os dois tipos de beta-caseína, 23 apenas a beta-caseína A2 e apenas seis a beta-caseína A1. "Estamos selecionando para inseminação artificial do rebanho apenas animais que transmitam aos seus filhos o gene beta-caseína A2. Com a utilização contínua desses reprodutores, teremos um rebanho formado apenas por matrizes que produzam leite com beta-caseína A2", explica Vercesi Filho. Os pesquisadores esperam que, em dez anos, o Instituto de Zootecnia tenha um rebanho exclusivo de animais com beta-caseína A2.

O IZ pretende oferecer ao mercado matrizes e reprodutores que, por meio de sua genética, auxiliem o pecuarista a melhorar a renda da sua atividade, com animais mais produtivos, saudáveis, longevos e aptos a produzirem leite rico em nutrientes e de maior valor.

No Brasil, a raça Gir Leiteiro é a base zebuína mais utilizada para a produção de vacas mestiças em cruzamento com a raça Holandesa. Vercesi Filho explica que a frequência do gene A2 na raça Zebu é de cerca de 90%, daí a importância da seleção dos animais da raça Holandesa.

Programa Leite Mais

O Instituto de Zootecnia trabalha, desde 2015, no programa de melhoramento genético Leite Mais para rebanhos das raças Holandesa e Jersey. O objetivo é selecionar animais que produzam maior quantidade de proteína, com vida produtiva mais longa e menor contagem de células somáticas (CCS), relacionada à saúde da glândula mamária, melhor qualidade do leite para fabricação de produtos lácteos e com maior vida útil.

ITAL desenvolve requeijão enriquecido com farinha da casca do maracujá

Produto com 50% menor gordura e maior teor de fibras é indicado para consumidores com intolerância à lactose

O pãozinho com requeijão, no café da manhã, poderá ser mais saudável graças à tecnologia inédita desenvolvida pelo Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL-APTA), que elaborou um requeijão com 50% menos gordura e baixo teor de lactose. O produto desenvolvido pelo Instituto de pesquisa paulista é enriquecido com farinha da casca do maracujá, o que o torna rico em fibras, melhorando o funcionamento intestinal e proporcionando maior saciedade aos consumidores. O ITAL integra a Rede Passitec, coordenada pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), que tem o objetivo de desenvolver produtos com a farinha da casca do maracujá, proporcionando maior geração de renda aos agricultores do Cerrado brasileiro.

O requeijão desenvolvido pelo ITAL tem teor de gordura de 9 a 10%, metade dos índices dos produtos tradicionais, e menos de 0,5g de lactose por 100g ou 100 mL, o que o torna ideal para ser consumido por pessoas com intolerância à substância.

A farinha da casca do maracujá é outro atrativo, pois é rica em fibras alimentares, geralmente associadas à melhora no funcionamento intestinal e saciedade. "As fibras oferecem vários benefícios fisiológicos para regulação intestinal, redução de níveis da glicose sanguínea, gordura e colesterol. O produto é ideal para os consumidores que buscam reduzir a quantidade de gordura ingerida e aqueles diagnosticados como intolerantes à lactose e com recomendação de médicos e nutricionistas para diminuir a ingestão deste açúcar na dieta", afirma Patrícia



Produto é ideal para os consumidores que buscam reduzir a quantidade de gordura ingerida e aqueles com introlerância à lactose



Farinha da casca do maracujá torna o produto rico em fibras

Blumer Zacarchenco, pesquisadora do ITAL.

A tecnologia desenvolvida pelo instituto ainda não está no mercado. As pesquisas para o desenvolvimento do produto foram finalizadas em dezembro de 2015 e estão em fase de publicação dos dados em periódicos científicos. Cooperativas do Mato Grosso já demonstraram interesse na inovação. "Como a fibra do maracujá utilizada no produto é obtida por um processo diferenciado, é necessário, primeiramente, capacitar a agroindústria para a fabricação do novo ingrediente. Existindo quem o forneça, será possível viabilizar a fabricação do produto", afirma a pesquisadora do ITAL.

A textura do requeijão foi bem avaliada sensorialmente pelos provadores, quando comparadas a requeijões com outro tipo de fibra existente no mercado, a inulina. "A adição da farinha da casca do maracujá torna os requeijões mais consistentes, característica apreciada pelos consumidores. Os provadores também foram favoráveis quanto à intenção de compra", diz Patrícia.

Os estudos econômicos apontam que as unidades industriais produtoras de requeijões com adição de fibra se mostraram mais rentáveis do que as indústrias fabricantes de formulações tradicionais, o que é observado nos valores da taxa interna de retorno.

Rede Passitec

A pesquisa para desenvolvimento de requeijão enriquecido com farinha de maracujá pelo ITAL integra a rede Passitec, formada por 27 instituições nacionais e duas internacionais, coordenada pela Embrapa Cerrados. O objetivo dos pesquisadores é gerar informações e tecnologias para o uso das passifloras silvestres como ingrediente ou matéria-prima das indústrias de alimentos, condimentos, cosmética e farmacêutica.

Bebida desenvolvida pelo ITAL é ideal para consumidores que buscam dieta saudável e prática

O *smoothie* sabor frutas vermelhas é rico em cálcio, proteína, fibras, vitaminas e compostos antioxidantes



Bebida ainda não está no mercado, mas poderá atender a um nicho de mercado crescente de produtos saudáveis

Composto por leite e 40% de polpa de frutas, as bebidas chamadas de *smoothies* são ideais para quem quer seguir uma alimentação saudável, com menos calorias, de forma prática. O Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL-APTA) desenvolveu um produto sabor frutas vermelhas, sem gordura, rico em cálcio, proteínas, fibras, vitaminas e compostos antioxidades. A bebida ainda não está no mercado, mas poderá atender ao mercado crescente: consumidores que buscam produtos saudáveis, ricos em fibras, com micro-organismos probióticos e baixas calorias e por aqueles com intolerância parcial a lactose.

A bebida elaborada pelo ITAL foi obtida a partir de iogurte contendo micro-organismos probióticos e fibras (inulina), com adição de polpas de frutas. O produto não contém gordura e possui menor teor de lactose, pois é composto por 40% de polpa de fruta. "A adição de polpa de frutas, cultura probiótica e fibras prebióticas ao iogurte agrega valor e funcionalidade, proporcionando à bebida um apelo à saudabilidade", afirma Darlila Aparecida Gallina, pesquisadora do ITAL.

O produto é destinado a um nicho de mercado crescente no País de produtos diferenciados. "O *smoothie* é um alimento com excelentes características nutricionais e possibilita dietas mais saudáveis, o que contribui para as políticas de saúde pública e prevenção de doenças associadas ao consumo excessivo de calorias vazias", explica Darlila.

A pesquisa desenvolvida pelo Instituto paulista também contribui para manter a indústria brasileira atualizada, competitiva e diversificada. "O desenvolvimento da tecnologia para fabricação deste novo item poderá impulsionar a cadeia produtiva de sucos, produtos lácteos e alimentos funcionais. Ainda existe uma carência de pesquisas científicas na área de produtos lácteos com adição de sucos", diz.

O estudo desenvolvido pelo ITAL foi financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Os resultados do trabalho estão em fase de divulgação.



IZ inicia programa de seleção de ovinos para produção de carne

Uso de ferramentas genéticas é considerado um aprimoramento da pesquisa e poderá proporcionar ganhos ao setor, em quatro anos

O Instituto de Zootecnia (IZ-APTA) iniciou o programa de seleção de ovinos para produção de carne, em agosto de 2015. O programa busca selecionar animais da raça Santa Inês mais produtivos, com peso ideal para abate aos 150 dias e mais resistente a endoparasitas. Nas fêmeas adultas será utilizado como critério secundário de avaliação a coloração da conjuntiva ocular (FAMACHA©), usada na identificação de animais resistentes e/ou resilientes ao principal parasita de ovinos, o *Haemonchus contortus*. O uso de ferramentas genéticas é considerado um aprimoramento da pesquisa, que poderá proporcionar ganhos ao setor produtivo, em quatro anos.



Santa Inês, estudada pelo IZ, é a raça mais utilizada para obtenção de animais cruzados em sistemas de produção de carne ovina

Segundo o pesquisador do IZ, Ricardo Lopes Dias da Costa, os problemas causados pelos endoparasitas na produção dos ovinos desafiam os produtores devido à resistência dos endoparasitas aos vermífugos, causando alta morbidade e mortalidade, além da presença de resíduos químicos na carne e no ambiente. "Os custos dos vermífugos são outro entrave, daí a necessidade do desenvolvimento de estudos que buscam alternativas menos prejudiciais à saúde humana e ao ambiente", afirma Costa.

A raça Santa Inês, estudada pelo IZ, tem como característica a adaptação às condições climáticas brasileiras e a resistência aos endoparasitas. A Santa Inês é a mais utilizada para a obtenção de animais cruzados em sistemas de produção de carne ovina.

A ferramenta primordial de um programa de melhoramento genético é a estimativa de valores genéticos (VG) dos animais. A pesquisadora do IZ, Cláudia Paz, explica que a Diferença Esperada da Progênie (DEP) é a metade do valor genético (VG) do animal e corresponde à habilidade de transmissão das características desejadas do animal avaliado como progenitor. Isso corresponde à diferença de desempenho que é esperada para a futura progênie de um reprodutor, quando comparado com os filhos de outros reprodutores inseridos na base de dados, excluindo todos os fatores ambientais, como alimentação, lotes de manejo, época de nascimento e tipo de aleitamento. "Para que ocorra o ganho genético no rebanho é necessário que o criador selecione os reprodutores e matrizes com base nas DEP's, ferramenta mais eficaz na tomada de decisão do processo de melhoramento genético", diz a pesquisadora.

Em longo prazo, os pesquisadores do IZ esperam auxiliar a organização e execução de programas de melhoramento de ovinos Santa Inês e de outras raças do Estado de São Paulo, para seleção e introdução nos sistemas de produção, principalmente, dos pequenos e médios pecuaristas.

Avicultura paulista é reforçada com novo programa de pesquisa do IZ

Trabalhos do Instituto buscam aumento da produtividade, aliado ao bem-estar de poedeiras e codornas

A avicultura paulista ganhou reforço com as pesquisas do Instituto de Zootecnia (IZ-APTA). O objetivo dos trabalhos é o aumento da produtividade, aliado ao bem-estar das aves e qualidade dos ovos. As pesquisas do Instituto de pesquisa paulista foram retomadas em agosto de 2015, em Nova Odessa, município que integra a Região Metropolitana de Campinas (RMC). Em 2014, a produção de ovos e aves geraram R$ 1,8 bilhão para a RMC, segundo dados do Instituto de Economia Agrícola (IEA-APTA).

O objetivo da pesquisa do IZ é verificar melhorias no bem-estar de poedeiras, comparando as diferentes densidades de alojamento no sistema de produção intensivo em linhagens já existentes no mercado.

Os trabalhos iniciaram com a aprovação de um projeto financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), com indicadores comportamentais, fisiológicos e imunológicos do bem-estar de poedeiras. O estudo conta com recursos da ordem de R$ 200 mil, que possibilitaram a aquisição de novos equipamentos, como gaiolas, bebedouros, ventiladores e aparelho para avaliação da qualidade de ovos. Empresas brasileiras demonstraram interesse em apoiar os trabalhos do IZ com poedeiras e codornas.

"A ideia é promover mudanças nas práticas de manejo de alojamento, melhorar o bem-estar das poedeiras e seus desempenhos produtivos e econômicos e aumentar a qualidade dos ovos nas diferentes linhagens comerciais. O sistema intensivo de ciação é um desafio ao processo produtivo. A expectativa é que os resultados forneçam assessoria segura e relevante aos produtores", afirma Ricardo Lopes Dias da Costa, pesquisador e diretor do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Zootecnia Diversificada do IZ.

Os pesquisadores, Carla Pizzolante e José Evandro de Moraes, explicam que a criação de aves em gaiolas – sistema convencional – é predominante para poedeiras, principalmente no Brasil. As gaiolas convencionais contrapõem uma das liberdades defendidas pela *Farm Animal Welfare Council* (FAWC), uma das organizações mais influentes do mundo de proteção animal. Segundo a FAWC, os animais precisam de liberdade para exercer seus padrões normais de comportamento, o que não ocorre com o uso desse tipo de alojamento.



Brasil ocupa segundo lugar no *ranking* de maiores produtores mundiais e o primeiro no de maior exportador de carne de frango

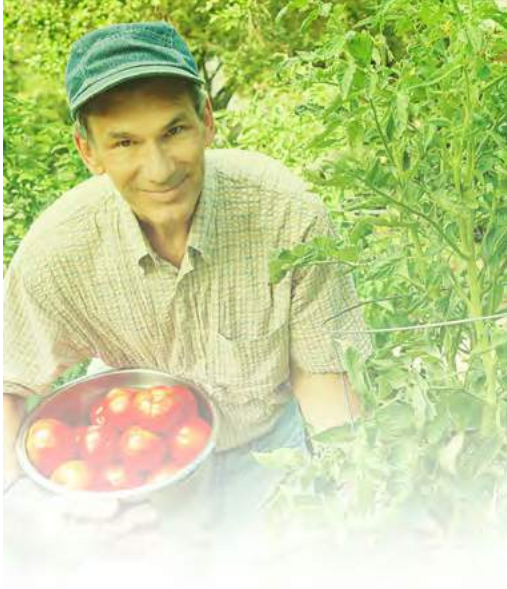
Mercado

O Brasil ocupa segundo lugar no *ranking* de maiores produtores mundiais e o primeiro no de maior exportador de carne de frango. O setor responde por 3,6 milhões de empregos diretos e indiretos, sendo que mais de 300 mil pessoas estão empregadas nas agroindústrias. O setor representa, também, a principal atividade econômica em diversas regiões brasileiras.

O Estado de São Paulo é o quarto maior produtor nacional de carne de frango, respondendo por 13% dos abates de aves, atrás do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. A carne de frango ocupa a quinta posição no *ranking* do valor bruto da produção agropecuária do Estado, atrás apenas da cana-de-açúcar, carne bovina, cultivo de eucalipto e laranja para indústria.

O País é o sexto maior produtor de ovos do mundo e a região Sudeste possui o maior plantel de aves poedeiras de ovos comerciais (ovos brancos e vermelhos), com 50%, sendo o Estado de São Paulo o principal produtor, participando com quase 30% do total nacional.

Retorno social



A partir de análise feita com base em 48 tecnologias desenvolvidas pela Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, e adotadas pelos setores de produção, foi constatado que a cada R$ 1,00 investido na APTA, o retorno foi de R$ 11,40 para a sociedade. Em 2014 e 2015, o retorno econômico da APTA foi estimado em R$ 7 bilhões, aproximadamente.

A cada R$ 1,00 investido na APTA, o retorno foi de R$ 11,40 para a sociedade

Foram analisadas 48 tecnologias desenvolvidas pela Agência e adotadas pelos setores de produção agropecuária



Ao final da leitura desta publicação, não resta dúvida: investir em ciência é um ótimo negócio! Os investimentos em pesquisa agropecuária constituem a base da representatividade conquistada por São Paulo no cenário agropecuário nacional, como produtor agrícola de maior valor bruto, maior exportador de mercadorias do agronegócio e detentor dos níveis mais elevados de produtividade.

Ao analisar 48 tecnologias desenvolvidas pelos seis institutos de pesquisa e 14 polos regionais ligados à Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA) foi constatado que a cada R$ 1,00 investido na Agência, houve retorno de R$ 11,40 para a sociedade, totalizando R$ 7 bilhões, aproximadamente, no período de 2014 e 2015. As análises foram realizadas com base na metodologia desenvolvida pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa).

Fizeram parte deste balanço econômico, social e ambiental, tecnologias já consagradas desenvolvidas pelos institutos ligados à APTA. Um dos exemplos é o Programa Cana, do Instituto Agronômico (IAC-APTA), que completou, em 2015, 21 anos de atuação no

desenvolvimento de pacotes tecnológicos direcionados aos diferentes perfis regionais e sistemas de produção, que vêm modernizando a canavicultura no Estado de São Paulo e em outros nove Estados brasileiros. O programa de melhoramento genético da mandioca, também do IAC, tem grande contribuição para o setor produtivo, com o desenvolvimento da variedade de mandioca para mesa IAC 576-70, e para processamento, IAC 14.

Também foram avaliados os impactos gerados pelo programa de melhoramento genético em bovinos de corte do Instituto de Zootecnia (IZ-APTA), com as raças Nelore, Guzerá e Caracu.

Além dos programas consagrados, esta publicação também avaliou tecnologias geradas por pesquisas contemporâneas e que estão revolucionando alguns segmentos do agronegócio paulista e brasileiro, como é o caso do conceito do Boi 7.7.7, desenvolvido pelo Polo Regional de Colina (APTA Regional) e adotado nas principais regiões produtoras de gado de corte no Brasil e por fornecedores dos principais frigoríficos nacionais.

Outro destaque são os trabalhos do Instituto Biológico (IB-APTA), com controle biológico de pragas e doenças, como os fungos *Metarhizium anisopliae* e *Beauveria bassiana*. O Programa Sustentabilidade de Ponta a Ponta, desenvolvido pelo Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL-APTA), em parceria com o Walmart Brasil, também foi analisado. A iniciativa tem promovido práticas de desenvolvimento de produto com menor impacto ambiental com base na ferramenta "Ciclo de Vida", em unidades de processamento de importantes grupos alimentícios de âmbito internacional.

Assim, a análise do rol de tecnologias indica que, além dos objetivos econômicos clássicos buscados pelas tecnologias APTA, como agregação de valor e produtividade, consolida-se a tendência de incorporação da preocupação com os demais aspectos da sustentabilidade, principalmente o ambiental.

"Para esse balanço, selecionamos 48 tecnologias dos institutos de pesquisa e dos polos regionais da APTA já testadas e adotadas pelos agentes de vários segmentos do agronegócio paulista e brasileiro. Contudo, há ainda outros pacotes tecnológicos que não foram dimensionados, o que nos leva a afirmar que o impacto da pesquisa paulista é seguramente maior", afirma Orlando Melo de Castro, coordenador da APTA.

Os recursos aplicados continuamente pelo Governo do Estado de São Paulo nos institutos de pesquisa da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, coordenados pela APTA, têm gerado soluções para os seguimentos da agropecuária, criando empregos e oportunidades, com agregação de valor a produtos de melhor qualidade, mais saudáveis e sustentáveis. O resultado é o desenvolvimento socioeconômico amplo, com benefícios que chegam aos agentes do agro e aos consumidores. Estes — ao terem acesso a produtos com melhor qualidade, maior saudabilidade, disponibilidade e rastreabilidade — colhem o retorno dos impostos pagos, que são, em parte, investidos em ciência pelo Governo.

No biênio 2014/2015, foram aplicados na APTA R$ 616,4 milhões, sendo 75% dos recursos provenientes do Governo do Estado de São Paulo, 17,6% da iniciativa privada, 4,2% das agências de fomento estaduais e federais e 3,2% do Fundo Especial de Despesa, constituído com recursos gerados pela venda de produtos e serviços dos institutos e polos da APTA, (Tabela 4).

A assistente-técnica de direção da APTA, Adriana Renata Verdi, explica que foi considerada a média anual do total de investimentos na APTA, no valor de R$ 308.196.432,14, e a média anual do impacto econômico de 48 tecnologias, no valor de R$ 3.496.251.315,96, para o período de 2014/2015.

Neste biênio, o retorno econômico da APTA foi estimado em R$ 7 bilhões, aproximadamente. Este é o valor calculado do impacto econômico atribuído à APTA, referente a um grupo de 48 tecnologias desenvolvidas pela Agência e transferidas à sociedade paulista e brasileira, conforme exposto nesta publicação (Tabela 5).

Adriana destaca que, além deste montante econômico gerado, há também os resultados que contribuem para a preservação ambiental e a saúde humana, mediante difusão de tecnologias poupadoras de recursos naturais e de reflexos mais benéficos para a saúde de trabalhadores e consumidores. "São valores que ainda não contabilizamos, mas que compõem um cenário mais sustentável, indiscutivelmente", diz.

APTA em números

Ao considerar que a principal atribuição da APTA é a geração de conhecimento e tecnologias para o agronegócio, este balanço econômico, social e ambiental visa à apresentação de impactos dessa ação para a sociedade.

Em 2014, a APTA registrou 1.427 pesquisas em execução e, em 2015, contabilizou 1.424. Ao observar a distribuição desses estudos por grandes áreas do agronegócio em 2014 e 2015, destacam-se as participações dos grupos de proteína animal, 25,4% do total, hortícolas e agronegócios especiais, 19,2% do total, e agroexportação, com 17,1% (Tabela 1).

Tabela 1 – Geração do conhecimento pela APTA, número de pesquisas em andamento (2014-2015)

Grupos	2014	2015
Agroexportação	244	244
Grãos e fibras	102	104
Proteína animal	365	360
Hortícolas e agronegócios especiais	274	272
Desenvolvimento regional	20	19
Bens de capital e informações	231	233
Políticas públicas	191	192
TOTAL	**1.427**	**1.424**

Fonte: Sistema de Monitoramento de Programas e Ações do Planejamento Plurianual (SIMPA/PPA), Gabinete do Coordenador/APTA, 2016.

Outro importante trabalho da APTA é a transferência de conhecimento e tecnologia, mediante oferta de sementes e prestação de serviços, principalmente, orientações técnicas e análises laboratoriais, atendimentos eletrônicos e técnicos.

Entre as atividades de transferência, na ação Análises Laboratoriais para a Qualidade e Segurança Alimentar, a APTA realizou cerca de 350 mil análises laboratoriais, em 2015, essenciais para elevar o padrão de qualidade dos processos e produtos obtidos. Esses serviços especializados prestados pela Agência abrangem uma ampla gama de diagnoses, cobrindo desde insumos da produção rural até análises de alimentos prontos para o consumo (Tabela 2).

No âmbito da ação Insumos Tecnológicos Estratégicos, foram produzidos 249.380 quilos de sementes básicas, em 2015, destinadas à multiplicação comercial para o atendimento da demanda de agricultores. Esses materiais viabilizam a obtenção de altas produtividades nas lavouras, associadas a ganhos de produtividade e qualidade na produção final, gerando postos de trabalho e renda.

Foram realizados, em 2015, 689.178 atendimentos técnicos, dos quais 631 mil são diretos e 58 mil são pessoas treinadas. Os acessos às informações via internet somaram 2,44 milhões (Tabela 2).

A expressiva atuação da APTA foi mantida e, em algumas áreas, expandida no biênio 2014 e 2015, mesmo com a redução no número de servidores. Apesar do aumento dos passivos da APTA com pessoal e da maior concentração dos recursos do Tesouro do Estado com este elemento de despesa, o número de servidores tem sofrido significativas reduções no cargo de pesquisador científico e, em especial, nas funções referentes ao apoio à pesquisa, principalmente devido às aposentadorias.

No biênio 2014/2015, em toda a APTA, foi registrada a saída de 380 servidores, sendo 31 pesquisadores e 349 servidores de apoio à pesquisa. Sem dúvida, essa redução dos recursos humanos gera graves consequências para a continuidade dos programas de pesquisa institucionais, principalmente se considerar a experiência e o conhecimento acumulados desses profissionais (Tabela 3).

Tabela 2 – Transferência do conhecimento da APTA (2014-2015)

Item	2014	2015
Análises laboratoriais (n°)	271.739	350.704
Sementes básicas (kg)	307.875	249.380
Atendimentos eletrônicos (n°)	2.276.108	2.439.925
Atendimentos técnicos (n°)	701.238	689.178
Atendimentos diretos (n°)	635.315	631.229
Pessoas treinadas (n°)	65.923	57.949

Fonte: Sistema de Monitoramento de Programas e Ações do Planejamento Plurianual (SIMPA/PPA), Gabinete do Coordenador/APTA, 2016.

Tabela 3 – Servidores da APTA por cargo (2013; 2014 e 2015)

Cargo	2013	2014	2015	Balanço Relativo 2013-2015
Serviço de apoio	1.413	1.077	1.064	-349
Pesquisador científico	699	678	668	-31
TOTAL	2.112	1.755	1.732	-380

Fonte: Departamento de Gestão Estratégica – DGE/APTA, 2016.

Recursos investido na APTA no biênio 2014/2015

O Tesouro do Estado de São Paulo direcionou R$ 461,8 milhões para o orçamento da APTA no período de 2014/2015, sendo que 91% desse total foi destinado à remuneração de servidores, 6,3% para contratos, custeio de água, energia elétrica, telefonia e outros, e 2,7% para investimentos em infraestrutura (Tabela 4).

Ao observar o histórico dos recursos do Tesouro aplicados na APTA, nota-se a tendência de concentração nas despesas com pessoal e, consequentemente, a retração do Estado nos investimentos. Essa tendência, somada às dificuldades conjunturais de captação de recursos junto às agências de fomento, decorrente da consolidação da crise econômica, influenciam as estratégias institucionais voltadas à captação de recursos junto à iniciativa privada e produção de bens e serviços com recolhimento no Fundo Especial e Despesa (FED) de cada instituto.

O processo de consolidação da crise econômica brasileira exigiu novas estratégias de captação de recursos e planejamento dos investimentos. Assim, as compras do período priorizaram a aquisição de equipamentos e materiais permanentes, principalmente no Centro de Recursos Genéticos do Instituto Agronômico (IAC-APTA) e em dois laboratórios do Instituto Biológico (IB-APTA): o de Referência para Imunobiológicos e Insumos e o de Controle Microbiológico do Centro Avançado de Pesquisa Tecnológica do Agronegócio Avícola, acreditado com ISO 17.025 para identificação de influenza aviária.

Destacaram-se também os recursos empregados no Centro Avançado de Pesquisa Tecnológica do Agronegócio do Pescado Continental, do Instituto de Pesca (IP-APTA), localizado em São José do Rio Preto, destinados à construção de adutora e conjunto de viveiros para piscicultura. Além destes, em 2015 a Unidade de Pesquisa de Itararé (APTA Regional) foi estruturada para certificação como produtora de batata-semente orgânica.

O planejamento estabelecido pela gestão da APTA nos últimos sete anos, caracterizado pelos investimentos em modernização da infraestrutura e qualificação de laboratórios, além do credenciamento e acreditação de procedimentos, permitiu ampliar a oferta de bens e serviços e estimular projetos junto à iniciativa privada. Esta estratégia de gestão consolidou o papel da APTA na regulação e monitoramento da qualidade de produtos e processos para atender às exigências de qualidade certificada e rastreabilidade necessárias à competitividade externa e à segurança alimentar (Tabela 2).

Os resultados dessa orientação estratégica são perceptíveis mediante análise do orçamento da APTA no período 2014 e 2015, em função dos acréscimos da captação, via projetos de pesquisa, junto à iniciativa privada e via Fundo Especial de Despesa (FED).

Tabela 4 – Orçamento da APTA (2014 - 2015)

Tesouro do Estado de São Paulo		
Fonte dos recursos	**2014**	**2015**
Pessoal	210.973.441,78	208.928.576,52
Investimentos	6.790.479,35	5.842.992,17
Custeio	13.826.863,09	15.418.185,85
TOTAL	**231.590.784,22**	**230.189.754,54**

Outras fontes de recursos		
Fonte dos recursos	**2014**	**2015**
Fundo Especial de Despesa	8.871.059,33	11.091.312,59
FAPESP	9.337.349,56	6.829.166,18
Iniciativa privada (projetos)	55.199.917,46	53.158.961,44
Agências de fomento federais (FINEP, CNPq e CAPES)	6.756.746,00	3.367.812,96
Total de outras fontes	**80.165.072,35**	**74.447.253,17**
Total geral de recursos APTA	**311.755.856,57**	**304.637.007,71**

Fonte: Gabinete do Coordenador/APTA, 2016.

O montante de recursos captados pela APTA junto à iniciativa privada foi de R$ 108,4 milhões no período analisado, valor superior ao dos biênios anteriores: R$ 70,5 milhões em 2010/2011 e R$ 80,6 milhões em 2012/2013 (Gráfico 1). A tendência da arrecadação é ascendente: de R$ 34,6 milhões anuais, no início da década, saltou para R$ 55 milhões em 2014 e R$ 53 milhões em 2015, mesmo com a intensificação da crise econômica nacional.

Trajetória semelhante pode ser observada para o Fundo Especial de Despesa, em que o aumento de arrecadação foi expressivo: de R$ 2,4 milhões anuais, no início da década, superou R$ 11 milhões, em 2015. Com montante de, aproximadamente, R$ 5,5 milhões, no biênio 2010 e 2011, e de R$ 6,5 milhões, em 2012 e 2013, saltou para R$ 20 milhões arrecadados no período de 2014 a 2015 (Gráfico 1).

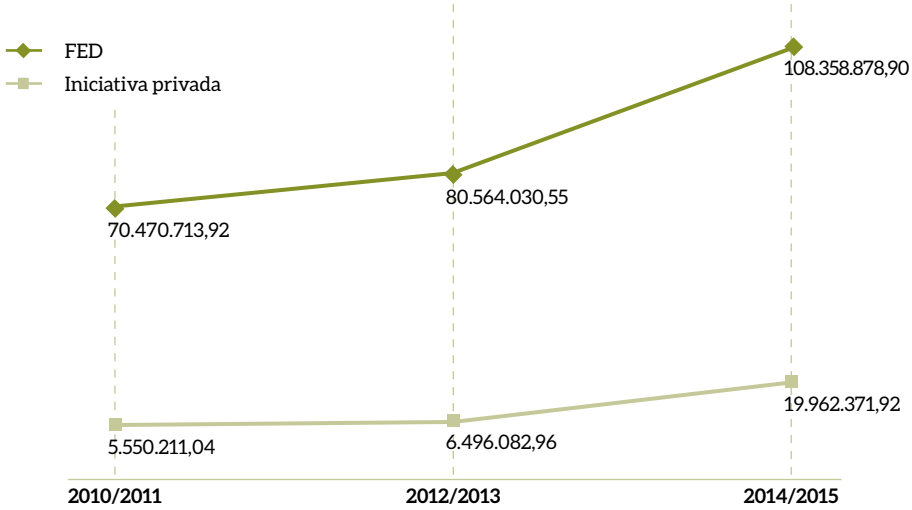
Esses avanços viabilizaram crescimento em período de estagnação das participações dos recursos do Tesouro do Estado e das agências de fomento estaduais e federais no orçamento da APTA.

Esta orientação estratégica planejada pela gestão institucional ganha aparato jurídico em fase recente. A promulgação da Lei Federal nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016, confere um novo marco legal para Ciência, Tecnologia e Inovação no País. Esta Lei, associada à Resolução SAA nº 12, publicada no Diário Oficial do Estado, em 11 de março de 2016, pelo secretário de Agricultura e Abastecimento do Estado, Arnaldo Jardim, estruturam a base para operacionalização dos institutos de pesquisa da APTA.

A conformação do novo quadro jurídico de CT&I estabelece regulamentação para projetos em parceria com iniciativa privada, definindo direito de patentes entre as instituições envolvidas, novos arranjos para projetos em conjunto, incluindo o compartilhamento de infraestrutura e de pesquisadores, com maior segurança jurídica aos agentes públicos.

Novos tempos, novas expectativas e perspectivas se abrem às iniciativas de pesquisa da APTA.

Gráfico 1 – Gráfico 1 – Arrecadação (R$) APTA: Iniciativa Privada e Fundação Especial de Despesa (FED) Biênios de 2010/2011 – 2012/2013 – 2014/2015



Fonte: Gabinete do Coordenador/APTA, 2016.

Tabela 5 – Impacto econômico, social e ambiental das tecnologias APTA

Tecnologia APTA	Ano de início da adoção	Adoção	Unidade de medida	Impacto social	Impacto ambiental	Impacto econômico 2014-2015 (R$)	Impacto econômico Anual (R$)
Programa Ambicana - definição de variedades de cana-de-açúcar para cada ambiente de produção.	1998	1.600.000	ha	Médio	Neutro	1.200.000.000,00	600.000.000,00
Modelo "Matriz de ambientes" para cana-de-açúcar.	2007	2.295.920	ha	Médio	Médio	344.388.000,00	172.194.000,00
Variedades especiais de arroz: IAC 600 tipo preto; IAC 300 tipo arbóreo; IAC 400 tipo culinária japonesa e IAC 500 tipo aromático.	2005	650	ha	Forte	Médio	3.900.000,00	1.950.000,00
Programa de melhoramento de milho - milhos especiais: pipoca IAC 125.	1932	1.700	ha	Forte	Fraco	1.968.114,74	984.057,37
Programa de melhoramento de mandioca: IAC 576-70.	1985	224.809	t	Forte	Médio	102.426.814,90	51.213.407,40
Programa de melhoramento de trigo: IAC 385 Mojave.	2011	2.058,10	ha	Médio	Médio	7.737.512,70	3.868.756,35
Pesquisa voltada para limpeza viral da hortênsia azul.	2008	88.000	vaso	Forte	Neutro	880.000,00	440.000,00
Tecnologia de diluição de herbicida na cultura da cana-de-açúcar.	2012	6	usina	Neutro	Forte	1.716.000,00	858.000,00
Programa de melhoramento do maracujá: variedades, uso de sementes selecionadas, formação de mudas de alta qualidade, polinização manual e controle preventivo de doenças.	1999	21.244	ha	Forte	Forte	828.516.000,00	414.258.000,00
Forragem conservada (silagem de milho).	2006	12.000	ha	Forte	Neutro	5.846.400,00	2.923.200,00
Programa de melhoramento de mandioca: IAC 14.	1995	12.800	ha	Forte	Médio	48.748.960,00	24.374.480,00
Programa de melhoramento do feijoeiro: IAC Milênio.	2011	89.286	ha	Forte	Fraco	167.893.394,40	83.946.697,20
Manejo da cigarrinha-da-raiz da cana-de-açúcar com o fungo *Metarhizium anisopliae*.	2000	1.000.000	ha	Neutro	Forte	130.000.000,00	65.000.000,00
Manejo da praga mosca-branca na cultura da soja com o fungo *Beauveria bassiana*, IBCB 66.	2012	100.000	ha	Neutro	Forte	7.000.000,00	3.500.000,00
O Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal (PNCEBT) instituído em 2001 pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).	2010	2014-3.723.120 2015-1.915.350	Dose/animal	Forte	Forte	63.847.101,80	31.923.550,90
Análises de Patologia Avícola do IB em Descalvado - Materiais genéticos de frango e ovos férteis.	2012		t	Fraco	Fraco	454.852.010,00	227.426.005,00
Manejo de ácaro-rajado em morangueiro e ornamentais com uso de ácaros predadores das espécies *Neoseiulus californicus* e *Phytoseiulus macropilis*.	2007	4.000	ha	Neutro	Forte	4.000.000,00	2.000.000,00
Adaptação do sistema de produção de *Sporothrix insectorum*, fungo controlador do percevejo de renda da seringueira.	1997	18.000	ha	Neutro	Forte	450.000,00	225.000,00
Metodologia de prospecção de árvores urbanas para mensuração de danos internos por cupins subterrâneos.	2000	800	Espécime arbóreo	Neutro	Forte	400.000,00	200.000,00
Controle da ferrugem *Tranzschelia discolor* com *Azoxystrobina* e *cyproconazole* na cultura do pêssego.	2012	2.200	ha	Neutro	Forte	1.455.212,00	727.606,00

Tecnologia APTA	Ano de início da adoção	Adoção	Unidade de medida	Impacto social	Impacto ambiental	Impacto econômico 2014-2015 (R$)	Impacto econômico Anual (R$)
Tecnologia de captura de polvos.	2008	429,64	t	Forte	Médio	12.460.018,53	6.230.009,26
Pesquisas voltadas à produção de trutas: ovos embrionados e feminização indireta dos peixes.	1970	318,75	t	Forte	Forte	7.522.705,00	3.761.352,50
Tecnologia *Long line* para a criação de mexilhão.	1976	15.200	t	Forte	Forte	72.960.000,00	36.480.000,00
Ostreicultura em Cananéia: novos métodos de produção, modelo de negócio.	1997	45.000	Dúzia	Forte	Forte	270.000,00	135.000,00
Pastagens consorciadas (Capim+ leguminosa forrageira).	2000	394.000	ha	Forte	Forte	394.000.000,00	197.000.000,00
Manejo das pastagens de capim Aruana, que permeiam o monitoramento dos animais e da vegetação mediante o uso da ferramenta altura do relvado.	2006	112.000	ha	Forte	Forte	67.200.000,00	33.600.000,00
Sobressemeadura de forrageiras de inverno em pastagens de capim Aruana irrigado para ovinos.	2008	24.000	ha	Forte	Forte	43.200.000,00	21.600.000,00
Recuperação de pastagem degradada com a relação adequada entre nitrogênio e enxofre na *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu.	2010	150.000	ha	Médio	Forte	75.000.000,00	37.500.000,00
Monitoramento de resíduo antimicrobiano no leite.	2005	20	Propriedade (1.000 L)	Médio	Fraco	5.840.000,00	2.920.000,00
Monitoramento de aflatoxina M1 no leite.	2010	9	Propriedade (1.000 L)	Forte	Fraco	3.574.080,00	1.787.040,00
Controle de mastite clínica e subclínica.	2005	20	Propriedade (1.000 L)	Forte	Fraco	9.928.000,00	4.964.000,00
Climatização em sala de ordenha.	2008	3	Propriedade (1.000 L)	Forte	Fraco	2.102.400,00	1.051.200,00
Programa de melhoramento genético em bovinos de corte, das raças Nelore, Guzerá e Caracu.	1981	37.770.000	Cabeça bovino	Forte	Fraco	767.856.056,33	383.928.028,16
	1981	1.600	Cabeça reprodutor	Forte	Neutro		
	2000	311.507	Dose de sêmen	Forte	Neutro		
	2010	62	Matriz	Forte	Neutro		
	2010	3.786	Embrião	Forte	Neutro		
Consumo alimentar residual.	2008	5.000.000	Cabeça bovino	Forte	Forte	558.450.000,00	279.225.000,00
"Sistema IZ" de produção de cordeiros super precoce.	1992	50.000	ha	Forte	Forte	930.000.000,00	465.000.000,00
Produção de palhada para o sistema de plantio-direto com introdução de plantas forrageiras junto à safrinha.	2010	10.000	ha	Forte	Forte	193.578.000,00	96.789.000,00
Desenvolvimento de produto: Ração Dieta Total Confinamento para Ovinos (renda bruta).	2013	1	Cooperativa	Médio	Neutro	352.016,00	176.008,00
Utilização da Ração Dieta Total no Confinamento de Ovinos.	2011	2.183	Cabeça ovino	Forte	Médio	89.080,00	44.540,00
Produção de abelhas rainha africanizadas.	1985	55,5	t	Forte	Forte	610.500,00	305.250,00
Tecnologias de pós-colheita de cogumelos frescos.	2012	600	t	Médio	Médio	6.750.000,00	3.375.000,00
Sistema de produção de gado de corte "Boi 7.7.7".	2006	2.428.074	Cabeça bovino	Médio	Forte	265.137.743,70	132.568.871,85

Tecnologia APTA	Ano de início da adoção	Adoção	Unidade de medida	Impacto social	Impacto ambiental	Impacto econômico 2014-2015 (R$)	Impacto econômico Anual (R$)
Industrialização de drageados com polpa de açaí.	2010	1	Empresa privada	Forte	Neutro	200.000,00	100.000,00
Desenvolvimento do sistema de classificação da bebida do café por meio de análise sensorial, em conjunto com representantes de empresas vinculadas ao Sindicafé. Tal sistema deu origem à Resolução SAA-37 de 09/11/2001, que definiu a Norma Técnica para fixação de identidade e qualidade do café torrado em grão e café torrado e moído. Adequações para a classificação das três categorias de café *gourmet*, superior e tradicional foram feitas nos anos de 2004 (SAA-07), 2007 (SAA-28, SAA-30 e SAA-31) e 2010 (SAA-19).	2001	18.725.000	Saca	Médio	Neutro	187.500.000,00	93.750.000,00
Desenvolvimento de produto - chocolate ao leite *light* em gorduras e calorias.	2006	1	Empresa privada	Médio	Neutro	250.000,00	125.000,00
Desenvolvimento de tecnologia: produção de suco de cana-de-açúcar pasteurizado e elaboração de ante-projeto para implantação de unidade industrial.	2012	1	Empresa privada	Forte	Neutro	720.000,00	360.000,00
Desenvolvimento do produto: barra de fruta sem adição de açúcar.	2012	1	Empresa privada	Neutro	Neutro	200.000,00	100.000,00
Estudo da estabilidade física do leite de coco do tipo comercial	1986	10	Empresa privada	Forte	Médio	2.500.000,00	1.250.000,00
Programa Sustentabilidade de Ponta a Ponta (PaP): redução do consumo de água, energia elétrica e combustível diesel.	2009	18	Empresa	Forte	Forte	_	4.113.255,97
Total						**6.984.276.120,10**	**3.496.251.315,96**

Fonte: Gabinete do Coordenador/APTA, 2016.



Metodologia para avaliação dos impactos

Na análise dos resultados das inovações tecnológicas da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA) foram consideradas as dimensões econômica, social e ambiental dos impactos de cada tecnologia gerada e transferida, junto aos produtores agropecuários e pescadores, em diversas escalas geográficas, desde a local até a internacional. Embora constitua instituição de pesquisa com foco de atuação estadual, várias inovações da APTA ultrapassam os limites do território paulista e contribuem para a sustentabilidade da agropecuária nacional e até internacional, em alguns casos.

O cálculo dos retornos das tecnologias APTA foi orientado pela metodologia desenvolvida pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa)[1] . Nos cálculos, foi considerado o período de 2014 a 2015.

A avaliação dos impactos econômicos das tecnologias APTA contou com a mensuração do "excedente econômico" proveniente de aumentos de produtividade, redução de custos, expansão de áreas e agregação de valor. O enfoque do "excedente econômico", método desenvolvido pela Embrapa, permite estimativa do benefício econômico gerado pela adoção da nova tecnologia, mediante a comparação com a situação precedente, dominada pelo uso da tecnologia superada. A avaliação foi realizada pela comparação entre as duas situações: a anterior, sem adoção da nova tecnologia, e a atual, com a inovação tecnológica APTA adotada pelo produtor.

No caso de tecnologia empregada em conjunto com outra(s) inovação(es) técnica(s) da APTA, os impactos foram avaliados para o "pacote tecnológico", de forma a considerar os resultados do programa de pesquisa como um todo.

A mensuração dos impactos sociais foi desenvolvida a partir da consideração de quatro critérios principais: tecnologia com foco na pequena produção agropecuária, geração de emprego, qualidade do emprego e geração de renda. Na avaliação, cada item atendido mereceu uma ascensão da intensidade do resultado, de forma que o não atendimento aos critérios resultou na classificação "neutro"; o atendimento a um critério mereceu atribuição "fraco"; o atendimento a dois dos itens mereceu a classificação "médio" e o atendimento a três ou mais critérios considerados resultou na categorização "forte". Por outro lado, ao considerar a possibilidade de desrespeito a um dos critérios adotados, estabeleceu-se a atribuição da classificação "negativo" ao impacto social.

A avaliação dos impactos ambientais foi desenvolvida a partir da consideração de três critérios principais: redução do uso de agrotóxicos, economia do recurso hídrico e contribuição para a conservação ambiental, seja na criação e ampliação de florestas, seja na manutenção, seja na biodiversidade e conservação do solo. Na avaliação, cada item atendido mereceu uma elevação da intensidade do resultado, de forma que o não atendimento aos critérios resultou na classificação "neutro"; o atendimento a um critério mereceu atribuição "fraco"; o atendimento a dois dos itens mereceu a classificação "médio" e o atendimento aos três critérios considerados resultou na categorização "forte". Por outro lado, ao considerar a possibilidade de desrespeito a um dos critérios adotados, estabeleceu-se a atribuição "negativo" ao impacto ambiental.

Segue a classificação dos impactos sociais e ambientais:

1 ou mais critérios desrespeitados
impacto ambiental "negativo"

0 critério atendido
nenhum impacto ambiental "neutro"

1 critério atendido
impacto ambiental positivo "fraco"

2 critérios atendidos
impacto ambiental positivo "médio"

3 critérios atendidos
impacto ambiental positivo "forte"

Para mensurar os benefícios econômicos, sociais e ambientais obtidos pelos produtores que adotaram as inovações tecnológicas APTA, foram necessários levantamentos de informações sobre área de abrangência, perfil dos produtores usuários, custos de produção, produtividade, série histórica de preços do produto-alvo da pesquisa, agregação de valor, estimativas de safras agrícolas, população empregada na produção, qualidade do emprego e preservação ambiental. Para tanto, a elaboração dos cálculos contou com várias fontes: representantes de organizações de produtores, lideranças dos segmentos da agropecuária paulista tratados, técnicos da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI/SAA/SP), pesquisadores responsáveis pelas inovações, além dos sites do Instituto de Economia Agrícola (IEA/APTA/SAA), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB).

Texto: Adriana Renata Verdi
Assistente-técnica de direção da APTA.

[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.

A APTA está ligada à Secretaria de Agricultura
e Abastecimento do Estado de São Paulo.

apta Regional

IAC
INSTITUTO AGRONÔMICO

INSTITUTO BIOLÓGICO

Instituto de Economia Agrícola

Instituto de PESCA

iTAL
INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

Instituto de Zootecnia

Apoio:

FUNDEPAG
FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO
DA PESQUISA DO AGRONEGÓCIO

FundAg
FUNDAÇÃO DE APOIO À PESQUISA AGRÍCOLA