apta
Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios

Ciência Agropecuária Paulista

Pesquisa e inovação
gerando produtividade e
qualidade de vida

Seis Institutos +
14 Polos de pesquisa

GOVERNO DO ESTADO
SÃO PAULO
Secretaria de Agricultura
e Abastecimento

apta
Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios

Ciência Agropecuária Paulista

Pesquisa e inovação
gerando produtividade e
qualidade de vida

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

Secretária de Agricultura e Abastecimento
Mônika Carneiro Meira Bergamaschi

Secretário-Adjunto de Agricultura e Abastecimento
Alberto José Macedo Filho

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
Edson Kubo

Instituto de Tecnologia de Alimentos
Luis Fernando Ceribelli Madi

Instituto de Zootecnia
Renata Helena Branco Arnandes

Departamento de Gestão Estratégica
Valéria Comitre

Departamento de Administração Superior
Carolina Aparecida Pinsuti

Participaram desta publicação

Coordenação editorial: Orlando Melo de Castro, Coordenador da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA)

Assistente de Coordenação: Adriana Verdi

Edição: Carla Gomes (MTb 28.156) – Jornalista científica

Entrevistas e redação: Carla Gomes (MTb 28.156) e Fernanda Domiciano

Revisão de vernáculo: Maria Angela Manzi da Silva

Metodologia e cálculos: Adriana Verdi (pesquisadora do Instituto de Economia Agrícola)

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

Conteúdo aprovado pelos pesquisadores citados nos textos e pela Diretoria de cada Instituto.

Projeto gráfico e diagramação: Impulsa Comunicação

Capa: Impulsa Comunicação

Ilustração: Bira Dantas

Edição de fotos: Carla Gomes (MTb 28.156) e Fernanda Domiciano.

Colaboraram: Mônica Galdino (MTb 37045), Jhonatas Simião (estagiário), Sandy Quintans (estagiária)

Tiragem: 2 mil exemplares

Fevereiro de 2014

Endereço: Avenida Barão de Itapura, 1481, Guanabara, 13020-902, Campinas, São Paulo.
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 © (Leiº 9610)

Agradecimentos

Ao Governo do Estado de São Paulo, às agências de fomento estadual e federal, às empresas que acreditam e investem na pesquisa agropecuária paulista.

Aos integrantes das cadeias de produção do agronegócio, pela parceria com os Institutos e a confiança nos resultados gerados.

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

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

Apresentação

Tecnologias paulistas modernizam o agronegócio nacional

Os incontáveis produtos que possibilitam ao homem viver nos centros urbanos nascem nos campos deste imenso País. E apesar de possuir apenas 3% da área do território brasileiro, São Paulo responde por grande parte dessa essencial produção de alimentos, fibras e energia.

A diversidade que brota das lavouras paulistas, tocadas por agricultores determinados, decorre do trabalho perseverante e disciplinado de profissionais comprometidos com a busca da excelência da matéria-prima, para melhor desempenho em todos os elos das cadeias produtivas. O objetivo principal é buscar meios para satisfazer as necessidades, exigências e desejos dos consumidores por um lado, e buscar modos de produção sustentáveis por outro.

Há 127 anos o meio rural paulista encontra respostas e ferramentas tecnológicas nos resultados gerados pelo trabalho desenvolvido nos seis institutos e nas unidades regionais de pesquisa agropecuária, coordenados pela Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo.

Toda essa luz da ciência agropecuária reflete nos resultados do agronegócio paulista que, em 2013, gerou 88% do grupo dos sucos exportados pelo Brasil, 81% dos lácteos, 81% dos produtos alimentícios diversos, 69% do complexo sucroenergético, 67% das plantas vivas e produtos de floricultura, e 66% dos demais produtos de origem animal.

Criar soluções requer experiência e competência, o que essas instituições trazem em suas programações científicas desde o século XIX. Conectada com o que há de mais moderno no cenário de C,T&I, e ligada às redes interinstitucionais, a APTA também é a instituição de pesquisa líder em normas e procedimentos laboratoriais certificados ou acreditados com a ISO 17025. São cerca de 220!

Nos últimos cinco anos foram investidos R$77,7 milhões do orçamento estadual em obras, reformas e compras de equipamentos. Recursos que proporcionaram adequação e modernização de laboratórios, exigidas para a obtenção de acreditação conforme as normas ISO, e certificação de unidades junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Até o final de 2014 serão investidos mais R$10, 2 milhões em instalações e dispositivos.

Merecem destaque também os investimentos com recursos de agências de fomento estadual e federal, possíveis em virtude da credibilidade na ciência paulista e na dedicação de 699 cientistas e de 1413 servidores de apoio. Essa equipe vem conduzindo 1.531 projetos de

pesquisa em diversas áreas, de organismos microscópicos a grandes animais, de gramíneas rasteiras a árvores frondosas, passando por piscicultura, apicultura, culturas energéticas, processamento de alimentos e embalagens.

Mas além de gerar é preciso mostrar esses resultados para a sociedade. A comunicação é vital para que sejam conhecidas as tecnologias capazes de aumentar a produtividade, melhorar a qualidade dos produtos, reduzir os custos de produção, conservar os recursos naturais e preservar a natureza.

É fundamental que a sociedade reconheça o valor de todo o trabalho realizado para que os produtos do agronegócio estejam disponíveis nas gôndolas dos supermercados, nas butiques de roupas e calçados, nos postos de combustível, nas lojas de pneus e em uma infinidade de artigos usados no cotidiano. Desta necessidade nasceu esta publicação.

Nas próximas páginas é possível conhecer os esforços da pesquisa para o desenvolvimento de soluções que melhoram a qualidade dos produtos. Ou para oferecer opções de alimentos diferenciados, como os naturalmente enriquecidos via nutrição de animais, ou os vegetais decorrentes do processo de melhoramento genético convencional, sem processamento industrial.

É motivo de orgulho para São Paulo saber que são da APTA, da Secretaria de Agricultura e Abastecimento, as pesquisas que contribuem para o desenvolvimento do Estado, de diversas regiões do Brasil e até mesmo de outros países. As soluções aqui descobertas ganham o mundo! Investir em pesquisa é, acima de tudo, acreditar no futuro.

Mônika Bergamaschi
Secretária de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo

Apresentação

Onde nasce o orgulho da brasilidade

Se há algo neste País que pode ser fonte inesgotável de orgulho da brasilidade, é o mundo agro, o cenário do campo e suas ramificações, que obviamente passam por todas as veias urbanas da sociedade. Aqui estão verdadeiros complexos de onde jorram nascentes de eficiência, com expressão regional, local e global, marcas de desempenho que atraem para si holofotes da liderança. Assim pode ser descrita a agropecuária nacional, reconhecida mundialmente pela produtividade, qualidade e potencial de crescimento contínuo. Entretanto, o reconhecimento em diversos idiomas, ainda não encontra plena tradução na língua pátria. Infelizmente, não ecoa com a mesma força nas vozes dos brasileiros. A vizinhança nos admira mais que os de casa. Falta em nosso Brasil o amor-próprio por ser soberanamente agro. Falta a valorização por meio de programa nacional que dê a esse setor o tratamento à altura de sua majestade.

No misto de incômodo e ânsia de contribuir para alterar um pouco esse retrato é que nasceu a ideia de elaborar esta publicação. Descrever o que já é realidade no cotidiano humano surgiu da necessidade de caracterizar os produtos, serviços e tecnologias gerados pela APTA - Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, que reúne sob sua coordenação 14 polos regionais e seis institutos de pesquisa. Dentre estes estão: Instituto Agronômico (IAC), Instituto Biológico (IB), Instituto de Economia Agrícola (IEA), Instituto de Pesca (IP), Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL) e Instituto de Zootecnia (IZ). Recorremos a milhares de termos, dezenas de fotos e depoimentos de usuários de nossos pacotes tecnológicos para contar, a você leitor, como essas soluções paulistas têm melhorado a (sua) vida nas cidades e nos campos. Como temos impactado a história das pessoas - nossos clientes e também nossos investidores, pois parte de seus impostos é destinada à pesquisa pelo Governo Paulista.

Selecionamos 41 tecnologias dentre os resultados desenvolvidos pela APTA, nos seus polos e institutos de pesquisa. Juntos, esses protagonistas da ciência agropecuária nacional somam cerca de 500 anos de pesquisas. Foi difícil limitar a quatro dezenas de soluções para avaliar nossas contribuições e dimensionar os impactos socioeconômicos, adotando metodologia já utilizada para esse tipo de estudo, desenvolvida pela Embrapa.

Essa ação vem em momento importante das instituições de pesquisa, quando foram feitos relevantes investimentos públicos em infraestrutura, desde 2008, com foco na modernização. Esse período compreende também crescente investimento privado, além do fomento estadual e federal. Neste aporte reside uma relevante manifestação de credibilidade da APTA, movimentada por qualificada e dedicada equipe, que faz da Agência a maior unidade de pesquisa do Estado de São Paulo e a segunda maior do Brasil.

Parte dos feitos gerados por estes profissionais e por outros tantos que já deixaram seu legado para a ciência paulista está nestas páginas, onde formalizamos um retorno ao próprio Governo do Estado, aos demais investidores e aos produtores rurais, parceiros em nossos experimentos e usuários de nossas tecnologias. Pretendemos, sobretudo, apresentar ao grande público o quão presente está a ciência agropecuária no cotidiano. Certamente, o cidadão urbano não se atenta para a forte participação das instituições de pesquisa em suas vidas, que resulta em bem-estar, alimentos mais saudáveis e disponíveis em várias épocas do ano, campos com produtividades maiores, sem aumento da área plantada e com usos mais racionais de recursos naturais. É justa a gratidão aos agricultores que, incansável e esperançosamente, produzem alimentos e matérias-primas para a agroindústria. Mas os profissionais que geram ciência e tecnologia pouco são lembrados e, sobretudo, valorizados.

O sucesso econômico do agro paulista e nacional é dependente da ciência continuada. Ao terminar esta leitura, você verá que investir não é só necessidade básica, mas também grande negócio para toda a sociedade, que já adaptada à ideia de sustentabilidade, investe mais recentemente na saudabilidade para viver mais e melhor. Todo dia tem gente consumindo alimentos sadios, incluindo legumes, frutas, cereais, carnes de frango, peixe, boi ou

porco, usando vestimentas de algodão, combustível, bebidas, embalagens eficientes e tantos outros produtos que vêm do campo, apesar do jeitão urbano que ganham no processo industrial.

Dito de forma simples, pesquisa somada à labuta diária nos campos e processamentos industriais é igual à comida na mesa. A incorporação da eficiente tecnologia tropical gerada por nossas instituições, aliada à gestão e à persistência dos agricultores, ajudou o brasileiro a ter uma cesta de alimentos menos onerosa. Atualmente, esse item de despesa custa um terço do valor cobrado na década de setenta, graças também à tecnologia. Tal cenário poderia ser ainda mais justo se o Brasil não fosse o país que mais tributa alimentos em todo o mundo. A ciência, porém, tem feito sua parte para a população se alimentar melhor.

E se essas contribuições não bastassem, o Senhor Agro ainda gera em torno de 35% de todos os empregos formais do País. Somente a produção de mel resulta em cerca de 500 mil empregos em toda a cadeia de produção, sem falar da atividade de polinização. Para o setor, a APTA produz abelhas rainhas e as envia para todo o Brasil. Na cadeia de bovinos, tecnologias da APTA, por meio do Instituto de Zootecnia, proporcionam ganhos de peso de 29 quilos ao tempo do abate e antecipa este momento. No universo dos biocombustíveis, a Agência, por meio do IAC, tem contribuído com 20% de todas as variedades de cana lançadas na última década. Para o segmento de grãos e cereais, o IAC desenvolveu cultivares e, anualmente, disponibiliza mais de 300 toneladas de sementes genéticas para as empresas de multiplicação. Esse insumo é o princípio do sucesso da lavoura, pois a qualidade genética é fundamental para o desempenho agronômico. Nesse material está uma relevante pilastra agrícola sustentada na prestação de serviço da pesquisa paulista. O mesmo vale para a citricultura paulista, líder mundial, apesar dos dissabores que tem vivido por conta de desafios fitossanitários e questões de mercado. Partem do IAC mudas e borbulhas sadias para os pomares do Brasil. Estão também nos laboratórios das unidades da APTA o crivo e a competência para emitir laudos de sanidade para diversas áreas, incluindo citros, bovinos, ovos e defensivos, dentre outros.

Nossos Institutos têm, aproximadamente, 220 procedimentos acreditados ou certificados, que fazem da APTA a Instituição líder nesse quesito. Destacamos que para ter a responsabilidade de emitir laudos para produtos que vão romper as fronteiras agrícolas e levar o *Made in Brazil* para além-oceanos, é preciso ser muito bom, muito bem equipado, com pessoal muito porreta atrás dos equipamentos de ponta. A APTA é assim! Nossas equipes sabem fazer ciência. São únicas no Brasil em algumas áreas de atuação. E por esse motivo, as instâncias de fiscalização recorrem a nós para ampará-las.

Lógico que como todas as empresas, enfrentamos nossos gargalos, que passam, sobretudo, pela necessidade de ampliar as equipes e flexibilizar as ferramentas de gestão, a fim de agilizar as negociações externas, que incluem parcerias nacionais e internacionais e captação de investimentos. Temos nos empenhado nesse contexto, juntamente com outras áreas de pesquisa do Estado.

O futuro da humanidade depende sim da continuidade desses trabalhos, iniciados no Brasil pelo pioneiro Instituto Agronômico, ainda no Brasil Império, e seguido por outras instituições no início do século XX. Essa longevidade tem permitido à Nação ter respostas para problemas que exigem décadas do fazer e refazer científico. Não se faz ciência somente levantando prédios. É preciso estrada. Tarimba! Tem que ter gente muito bem formada, experimentada, com capacidade para antever problemas e solucionar crises já instaladas. Tem que ter pesquisador científico com currículo pesado, o suficiente para elaborar e conduzir projetos capazes de atrair investidores públicos e privados. E mais: é preciso credibilidade. Isso a APTA tem — e muito — por trazer consigo diferenciada equipe de pesquisadores. Gente tão apaixonada pelo que faz que, muitas vezes, recusa boas propostas para mudar de empresa, por saber que, em sua área de atuação, o Instituto onde trabalha, é líder. Por isso, não compensa voar para outro local.

Gente assim faz do Brasil o detentor da melhor tecnologia tropical do mundo. Mérito de todas as instituições de pesquisa e ensino nacionais. E nós, da APTA, temos grande participação nesse placar. Geramos tecnologias não somente rentáveis, mas sustentáveis do ponto de vista ambiental e viáveis economicamente. Estão aí, no meio de nós. Todos os dias. Estão aqui, nestas páginas. Seja muito bem-vindo à agrociência.

Apresentação

Geramos ferramentas para o mundo prático do campo e informações necessárias às políticas públicas, como zoneamento agroclimático e estimativas de safras. Mas o planejamento do porte do setor cabe às instâncias superiores de poder Estadual e Federal.

O mundo agro requer atenção, prestígio e valorização ao nível de sua essencialidade. Nenhum segmento sobrevive sem alimento. E cá estamos, as instituições de ciência, na origem das refeições.

A população é unânime sobre a relevância da educação, da saúde, do transporte e da segurança. Mas o que dizer a respeito de comida? Sim, porque de barriga vazia ninguém vai à escola, nem tampouco pega ônibus para ir trabalhar. Sem alimento, a população adoece. E fome assusta mais que violência.

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

R$3,2 bilhões

é o retorno econômico anual da APTA, com 41 tecnologias selecionadas, no período de 2010 a 2013.

R$11,80

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

São Paulo é soberanamente agro!

Ser agro é estar direta ou indiretamente ligado ao campo, às lavouras, incluindo os sistemas pré e pós-porteiras, com procedimentos industrializados e mercados regionais e globais. Engana-se quem pensa que o sotaque do agro é interiorano, quase "caipira". Poliglota, comunica-se em diversos idiomas, é internacional, tipo exportação. E no fundo, o agro é simplesmente de onde vem a comida de cada cidadão, o algodão que circula nas ruas e nas *fashion weeks*, o etanol que abastece frotas, o suco que refresca os dias quentes e a salada que não falta no prato de quem busca vida saudável e corpo sarado. Aí está! Forte e bonito. Assim pode ser resumido o setor que movimenta mercados e cuida de gente!

São Paulo é soberanamente agro!

Muitos pensam em São Paulo como o Estado das indústrias, dos complexos tecnológicos, do desenvolvimento. Como tudo isso não vive sem matéria-prima, é importante lembrar: São Paulo também é agronegócio e lidera esta área da economia brasileira. Pertence a São Paulo o título de principal produtor agrícola nacional, maior exportador de mercadorias do agronegócio 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) e seus Institutos de pesquisa como protagonistas.**

Indicadores do Instituto de Economia Agrícola (IEA) mostram que o valor da produção agropecuária paulista atingiu, aproximadamente, R$57,1 bilhões em 2013, com aumento de mais de 19% em relação a 2010, ano-base do índice. O valor das exportações do agronegócio paulista foi superior a US$20,7 bilhões, em 2013, com crescimento de cerca de 9%, quando comparado ao ano-base, de acordo com os dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

O agronegócio paulista apresentou exportação crescente de 2,3%, atingindo US$20,78 bilhões, de acordo com levantamento do IEA, em 2013. As importações aumentaram em 7,2%, somando US$6,12 bilhões, e o saldo, de US$14,66 bilhões, foi 0,4% maior que o do ano de 2012. "É possível destacar que as importações paulistas nos demais setores, inclusive no agronegócio, somaram US$83,64 bilhões para exportações de US$35,54 bilhões, gerando um déficit externo desse agregado de US$48,10 bilhões em 2013. Isso quer dizer que o comércio exterior paulista seria bem mais deficitário, não fosse o desempenho do agronegócio estadual", explica José Roberto Vicente, pesquisador do IEA.

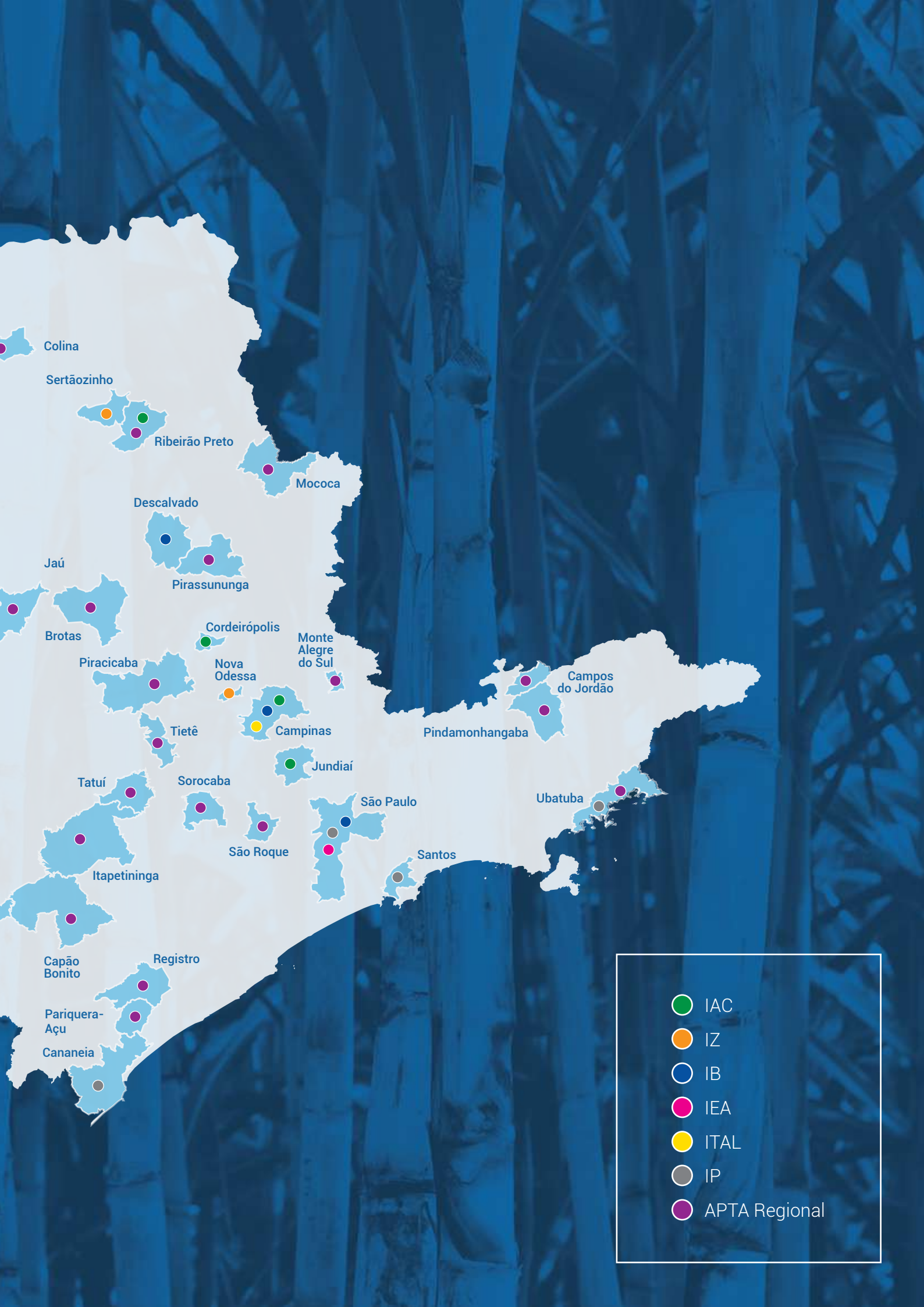
Os cinco principais grupos nas exportações do agronegócio paulista em 2013 foram: o complexo sucroalcooleiro, US$9,22 bilhões, com as exportações de etanol, representando 17,7% desse total; as carnes, com US$2,62 bilhões, liderada pela bovina, com 80,6%; os sucos somaram US$2,16 bilhões, dos quais 99,2% são de laranja; os produtos florestais somaram US$1,83 bilhão; e o complexo soja, com US$1,4 bilhão.

"Em relação ao agronegócio brasileiro, as exportações setoriais de São Paulo, em 2013, representaram quase 21%", afirma Vicente. De tudo o que o Brasil agrícola exportou, em 2013, foram originários de São Paulo:

88% dos grupos de sucos;
81% dos lácteos;
69% dos produtos alimentícios diversos;
67% do complexo sucroenergético;
66% das plantas vivas e produtos de floricultura;
50% dos demais produtos de origem animal;
50% dos demais produtos de origem vegetal;
49% dos produtos oleaginosos;
34% de ração para animais;
30% dos produtos apícolas.

Em todas as áreas em que há destaque do desempenho paulista, há a sustentação oferecida pelos pacotes tecnológicos gerados 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.

São Paulo é soberanamente agro!


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
IAC
IZ
IB
IEA
ITAL
IP
APTA Regional

Sumário

Todo dia é dia de... 20

Café 21
Feijão 28
Milho 30
Trigo 33
Salada 35
Citros 37
Frutas 42
Maracujá 43
Uva 46
Proteína animal 49

Matéria-prima que nasce no campo 57

Seringueira 58
Cana-de-açúcar 61

Sanidade animal 71

Imunobiológicos 72
Material genético de frango 74

Vocação regional, agregação de valor e nichos de mercado 76

Hortênsia 78
Cogumelo 80
Arroz especial 81
Amendoim 83
Abelha 86
Truta 88
Ostra 91
Polvo 94
Mexilhão 96

Alimentos biofortificados 98

Feijão 100
Aveia 101
Mandioca 102
Leite 104
Laranja vermelha 105

Modernização da indústria nacional 106

Garrafa de cerveja 107
Análises para o Inmetro 109
Balas 111
Bombons e trufas 113
Lata eletrossoldada 115
Palmito em conserva 117
Embalagem de papelão ondulado 119

Segurança e saúde do trabalhador 121

PROVAR 122
Programa Aplique Bem 124
Programa QUEPIA 127

Sumário

Transferência de tecnologia e capacitação de pessoas 130

Informações agroclimáticas 131
Ensaio de Proficiência IAC para Laboratórios de Análise de Solo para Fins Agrícolas 134
Pós-graduação 136
Transferência de tecnologia e conhecimento 138

Informações valiosas 140

Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira Marítima e Estuarina 141
Informações econômicas 142
Software Acant 144

Internacionalização 146

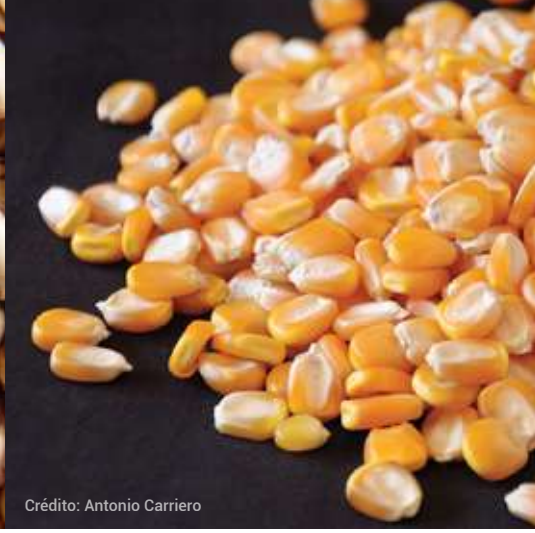
Cana para o México 147
Laboratórios Móveis para a República Guiné Equatorial 149
Aplique Bem na Costa do Marfim 150
IAC coordena consórcio internacional de EPI agrícola 151

Retorno social 152

Metodologia dos cálculos 158

Crédito: Arquivo APTA

Crédito: Arquivo APTA

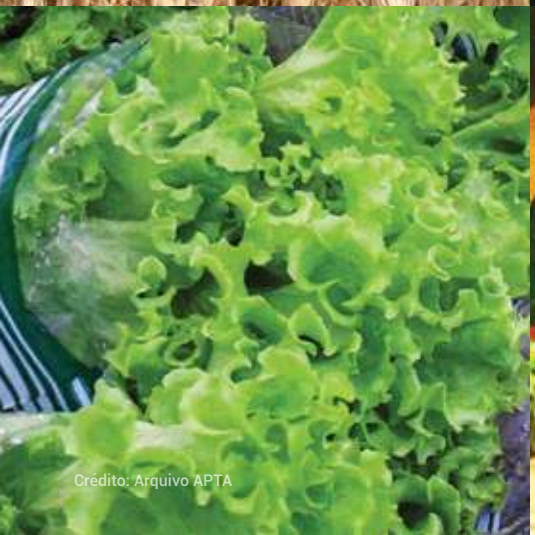

Crédito: Antonio Carriero

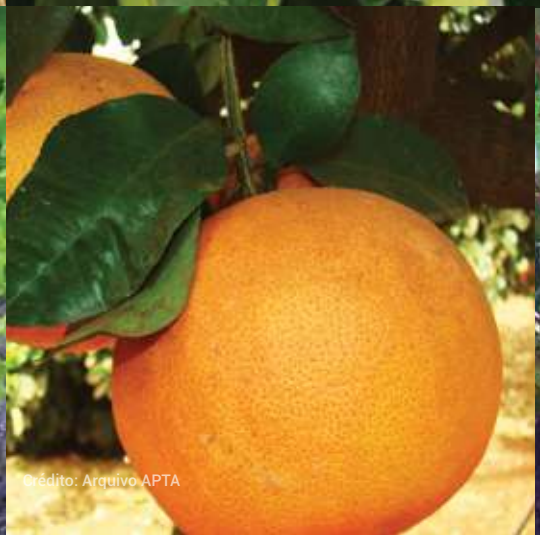
Todo dia é dia de...

Crédito: Arquivo APTA

Crédito: Antonio Carriero

Flor de maracujá: campo de experimentos do IAC, em Pinhalzinho, interior paulista.


Crédito: Arquivo APTA


Crédito: Arquivo APTA

Crédito: Arquivo APTA

Todo dia é dia de café

O café de todo dia foi desenvolvido pelo Instituto Agronômico

IAC é responsável pelo desenvolvimento de 90% das cultivares de café arábica plantadas no Brasil

"Só saio de casa depois de tomar um café." "Vamos marcar um cafezinho!" Estas são frases comuns entre os brasileiros. Puro, com leite ou em receitas mais elaboradas, ele está no dia a dia. E de onde vem o café, que representa 3% do agronegócio paulista? O arábica – aquele que gera a bebida de garrafa — vem do **Instituto Agronômico (IAC)**, de Campinas. Sim, porque 90% das cultivares de café arábica plantadas comercialmente no Brasil foram desenvolvidas pelo IAC e são representadas, principalmente, pelas cultivares Catuaí e Mundo Novo em suas diversas linhagens comerciais. Dispensa comentário a relevância da pesquisa paulista para o agronegócio café. E para todos os consumidores que acreditam que a vida só começa após o cafézinho.

O IAC foi fundado em 1887, por D. Pedro II, para realizar pesquisas com o grão

Nos outros 10% do parque nacional, ocupados por materiais desenvolvidos por outras instituições de pesquisa, também há cultivares IAC. Cinco delas merecem destaque pelo vigor, produtividade, qualidade de bebida, resistência ou tolerância à ferrugem e nematoides. São elas: Icatu (vermelho e amarelo), Bourbon (vermelho e amarelo), Obatã, Tupi e Ouro Verde.

O Instituto já desenvolveu 65 cultivares de café arábica. As cultivares Mundo Novo e a Catuaí representam 90% do parque cafeeiro nacional. As duas se adaptam a diversos sistemas de produção e a praticamente todas as regiões produtoras. "O preço do café varia muito e quando está baixo, geralmente, os pequenos e médios produtores não conseguem manter as lavouras adequadamente. Mesmo em condições desfavoráveis, essas cultivares sobrevivem e, assim que o produtor retoma os tratos culturais necessários, elas respondem e produzem como antes", explica Gerson da Silva Giomo, pesquisador e Diretor do Centro de Café do IAC.

Programa de Cafés Especiais do IAC busca produtos com sabor e aroma diferenciados

A qualidade do café interfere diretamente na temperatura do mercado, se aquecido ou não. O perfil sensorial diferenciado, com ênfase no aroma da bebida, tem sido a aposta do Programa de Cafés Especiais do Instituto Agronômico (IAC), de Campinas, com potencial para obtenção de cafés com nuances de sabor e aroma floral, frutado, achocolatado, cítrico, entre outros de interesse ao nicho de cafés especiais.

De pioneirismo em pioneirismo, o IAC agora trabalha para gerar nova oportunidade à cadeia de produção. A proposta é disponibilizar ao setor uma "carta de cafés" — opções variadas de cultivares de alta qualidade — com a possibilidade de reorientações nas pesquisas científicas que possam resultar em materiais específicos para as demandas apresentadas e as regiões geográficas onde se pretende cultivá-los. Mesmo porque a qualidade é muito sensível às variações de ambiente.

Os novos materiais em estudo no Instituto são cultivares IAC: Bourbon Vermelho, Bourbon Amarelo, Caturra, Icatu, Obatã e Mundo Novo, além de híbridos e acessos do Banco de Germoplasma. A seleção é focada nas características qualitativas, como tamanho do grão e qualidade de bebida. Em relação à agregação de valor, é possível obter pelo café especial um valor até três vezes maior que o do café comum.

Materiais promissores estão sendo cultivados em escala experimental em Campinas, Mococa e São Sebastião da Grama para avaliações agronômicas e tecnológicas. Ressalta-se que o cultivo do café especial é igual aos demais. "Maiores mudanças deverão ocorrer na pós-colheita, etapa em que as técnicas específicas de processamento e secagem deverão ser implementadas para potencializar a qualidade do café", explica Gerson da Silva Giomo, pesquisador do IAC.

O Programa utiliza padrões internacionais para avaliação da qualidade dos cafés especiais, com os métodos recomendados pela *Specialty Coffee Association of America* (SCAA) e pelo *Coffee Quality Institute* (CQI), dos Estados Unidos.

Programa de Cafés Especiais do IAC

- Sistema inovador do IAC propõe trabalho caracterizado pela reunião de áreas de pesquisas aliadas à cadeia de produção do café e ao mercado.
- Redução no tempo para obter nova cultivar e fomento ao uso de mudas obtidas por meio da clonagem.
- Atendimento de demandas específicas de diferentes regiões produtoras e alinhamento da produção de cafés especiais com as exigências do consumidor.
- Atendimento a nichos de mercado e valorização da qualidade.

IAC é pioneiro no desenvolvimento da poda do café

O café é uma cultura perene e pode produzir por cerca de 30 anos. Porém, quando a produção começa a diminuir e as plantas perdem vigor, é recomendável renovar o cafezal. Os altos custos para a renovação podem variar de R$ 9 mil a R$ 13 mil, por hectare. Além do alto investimento, o cafeicultor precisa esperar quatro anos para obter o retorno, prazo necessário para a primeira colheita.

Com o objetivo de gerar uma alternativa para revigorar a planta, o IAC desenvolveu a poda, que viabiliza nova colheita em dois ou três anos. A solução do IAC reduziu pela metade o tempo para obter retorno. Os custos variam de acordo com o tipo de poda, além da idade das lavouras e o estado nutricional e vegetativo da lavoura. "Acredita-se que entre 70% e 80% do parque cafeeiro brasileiro devam passar pelo menos uma vez por alguma intervenção de poda, por danos causados por geadas, chuva de granizo ou safra zero", afirma Giomo.

80% do parque cafeeiro nacional adotam poda desenvolvida pelo IAC.

95% das áreas mecanizáveis usam Sistema de Plantio em Renque

Dentre as contribuições do IAC no desenvolvimento de pacotes tecnológicos, está o Sistema de Plantio em Renque, utilizado em, pelo menos, 95% das áreas mecanizáveis de café. A tecnologia IAC, fundamental para a modernização da cafeicultura nacional, viabilizou a mecanização total da lavoura. O Sistema favorece a racionalização dos tratos culturais e o controle dos custos de produção.

O Sistema em Renque consiste em colocar uma planta por cova, com distância de 0,50 cm a 1 m na linha do plantio, variando de 2 a 4 m o espaço entre as linhas, totalizando, por hectare, de 2.500 a 10.000 plantas. No sistema tradicional, são usados espaçamentos largos e utilizadas duas plantas por cova, resultando em duas mil plantas por hectare.

Princípio

O IAC foi o responsável pelo desenvolvimento da primeira cultivar de café resistente à ferrugem, doença que surgiu na África, onde foi considerada de grande ameaça à cafeicultura. Quando foi identificada, nas lavouras infestadas, a redução de produtividade era de cerca de 50%. "A partir dessa preocupação mundial com a ferrugem, os pesquisadores do IAC, já na década de 50, tinham identificado resistência à doença no café Robusta e iniciado o melhoramento genético, desenvolvendo uma planta de café arábica resistente, a Icatu. Quando a ferrugem chegou ao Brasil, o Instituto Agronômico já tinha uma solução", conta Giomo.

Atualmente, a cafeicultura convive com a ferrugem adotando cultivares resistentes, como a Icatu e outras do IAC, com apoio de controle químico. A maioria dos materiais plantados não é resistente à ferrugem. O IAC mantém a busca pela resistência e por outros recursos que reduzam o uso de agrotóxicos. O IAC participou, inclusive, da validação das doses utilizadas dos produtos. Hoje, a ferrugem é 100% controlada no País, mas ainda é a principal doença do cafeeiro no Brasil.

Primeiros estudos com colheita mecânica do café são do IAC

O Instituto Agronômico (IAC), de Campinas realizou os primeiros estudos com colheita mecânica do café, na década de 70, quando importou uma colhedeira de cereja e a adaptou para a cafeicultura. Posteriormente, o projeto foi transferido para a iniciativa privada, aprimorado e validado, resultando no lançamento da primeira colhedeira de café do mundo. Estima-se que em áreas planas, como as do Cerrado de Minas Gerais e do sul da Bahia, mais da metade da colheita do grão é mecanizada. No sul de Minas, esse percentual cai para 30%. Considerando toda a safra nacional, esse índice atinge de 15% a 20% do café colhido. O baixo uso dessa técnica é explicado, principalmente, pelo alto custo dos equipamentos de colheita e a necessidade de adequação da lavoura à mecanização, segundo o pesquisador do IAC, Gerson da Silva Giomo. Entretanto, em geral, o investimento compensa, pois dependendo da região, a mecanização da colheita pode reduzir em até 40% os custos totais de produção. A colheita representa 50% dessas despesas.

40% dos custos com cafeicultura são reduzidos com colheita mecânica.

Crédito: Arquivo APTA

IAC viabilizou a cafeicultura no Cerrado e na Alta Paulista

O tipo de solo encontrado no Cerrado do Estado de São Paulo, região de Batatais, é pobre e pouco fértil. Mas a tecnologia de manejo do Instituto Agronômico viabilizou o plantio de café por lá. Antes, a cafeicultura só utilizava áreas nobres e naturalmente férteis e quando o solo se esgotava, era necessário migrar para outras localidades. "A compreensão do manejo de lavouras e da necessidade nutricional das plantas contribuíram, não só para a expansão do cultivo para o Cerrado, mas também para a reutilização de áreas antes empobrecidas", explica o pesquisador.

A região da Alta Paulista também teve a cafeicultura reestabelecida graças aos trabalhos do IAC na área de enxertia e desenvolvimento de porta-enxerto resistente a nematoides. Sem essa técnica, a atividade seria inviabilizada naquela localidade, pois não há outra forma de controle economicamente viável para essa praga de solo.

Técnica de pós-colheita é usada em 15% da produção brasileira

O IAC desenvolveu a técnica de processamento de pós-colheita que consiste em descascar o café maduro, conhecida como "cereja descascado". Essa solução contribui para a melhoria da qualidade de café, à medida que seleciona os frutos maduros e otimiza os processos de secagem. O sistema reduz, significativamente, o volume de café manuseado e acelera a secagem, reduzindo os custos com esta etapa. Cerca de cinco milhões de sacas são produzidas com essa técnica IAC, o que representa quase 15% da produção brasileira.

Crédito: Arquivo APTA

IAC descobre planta de café naturalmente sem cafeína

Novidade é alternativa para manter qualidade original da bebida e eliminar custos de descafeinização

O Instituto Agronômico (IAC), de Campinas, é a única instituição no mundo que descobriu uma planta de café naturalmente sem cafeína. Com apenas 0,1% de cafeína nos grãos, teor bastante baixo se comparado ao existente em cultivares normais de café arábica, com 1,2%, e ao de robusta, com 2,4% de cafeína. O material, chamado IAC 045125, obteve certificado de proteção de direitos intelectuais pelo Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

O desafio dos pesquisadores tem sido tornar essas plantas produtoras de grãos sem cafeína comercialmente viáveis, o que requer aumento da produtividade. Os estudos destinam-se a gerar um produto para nicho de mercado e à cadeia de produção, com valor agregado e sem custos da descafeinização química.

Para os consumidores, o maior benefício estará em poder desfrutar de sabor e aroma considerados normais para o café arábica, sem os efeitos colaterais indesejados causados pela cafeína em algumas pessoas. No Brasil, cerca de 1% dos consumidores procuram pelo produto, especialmente quem apresenta sensibilidade aos efeitos da cafeína. Segundo dados internacionais, 10% do café produzido no mundo é destinado à descafeinização. Americanos e europeus são considerados os principais consumidores.

A descoberta foi feita em 2004, pela pesquisadora do IAC, Maria Bernadete Silvarolla, no Banco de Germoplasma de café do IAC, com cerca de três mil plantas de café arábica. A coleção do IAC é considerada a maior do mundo.

Pesquisas do ITAL viabilizaram a exportação de café para a Europa

Brasil deixou de ser vítima e passou a ser líder na situação que envolve a redução dos níveis da ocratoxina

A exportação brasileira de café para a Europa estava em risco, em 1998. Dentre as ações dos países europeus para restringir os limites de toxinas nos alimentos, estava o controle de ocratoxina no café. Na época, havia suspeita, não confirmada, que a substância fosse genotóxica e carcinogênica. Hoje, sabe-se que ela é tóxica para os rins.

Para evitar a barreira a um dos principais produtos da balança comercial brasileira, o Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL) iniciou trabalhos de pesquisa para identificar como se dava a ocorrência da ocratoxina no café, onde começava e como evitá-la. "O Brasil não tinha nenhum dado sobre a ocratoxina no café. Não havia laboratório para analisar a substância, nem especialistas para identificação de fungos. Nós não tínhamos um diagnóstico da problemática", afirma Marta Taniwaki, pesquisadora do ITAL.

O Instituto iniciou os trabalhos do zero e conseguiu identificar os fungos que produziam a toxina, os pontos críticos em todos os estágios da cadeia desde o pé de café até o processamento e quanto a torração a destruía. "Nosso trabalho mostrou que o uso das boas práticas agrícolas minimiza os problemas da ocratoxina e a torração destrói de 8% a 98% da toxina, dependendo do ponto de torra", explica Marta. Cerca de 10% das amostras analisadas pelo ITAL estavam altamente contaminadas e o manejo adequado reduziu esse índice para menos de 1%.

A pesquisa paulista identificou que, muitas vezes, o café saía do Brasil isento de ocratoxina, porém chegava contaminado à Europa. "Fizemos uma viagem à Itália de navio e investigamos o que ocorria nos contêineres, vimos que, chegando ao país europeu as mudanças de temperatura e umidade provocavam condensação, que originava a formação de umidade dentro do contêiner; as condições levavam à produção de ocratoxina pelos fungos presentes e resultavam na contaminação", relata a pesquisadora.

O ineditismo e a qualidade do trabalho do ITAL levaram os pesquisadores do Instituto a elaborar um manual de práticas, prevenção e controle da ocratoxina no café, documento que serviu ao **CODEX** adotá-lo internacionalmente. O limite adotado pelos países europeus para o café torrado e solúvel é de 5 µg/kg. Para café verde não foi colocado limite. Em 2011, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) passou a estabelecer limites para a ocratoxina também no Brasil e definiu em 10 µg/kg para café torrado e solúvel. "O nosso trabalho e o estabelecimento das normas melhoraram muito a qualidade do café brasileiro, saímos da posição de vítima e assumimos o papel de líder. Antes, poucas empresas faziam o controle dessa substância no café e hoje a maioria faz", afirma Marta.

Um dos trabalhos publicados pela equipe, que produziu cerca de 20 *papers* sobre o assunto, teve o reconhecimento da *Web of Science* como um dos trabalhos mais citados na área da Ciência e Tecnologia de Alimentos.

O Codex Alimentarius é um fórum internacional de normatização do comércio de alimentos estabelecido pela Organização das Nações Unidas (ONU), por ato da Organização para a Agricultura e Alimentação (FAO) e Organização Mundial de Saúde (OMS). Criado em 1963, o fórum tem a finalidade de proteger a saúde dos consumidores e assegurar práticas equitativas no comércio regional e internacional de alimentos.

Todo dia é dia de feijão

O feijão mais consumido no Brasil, o Carioquinha, de carioca não tem nada. Ele é campineiro mesmo, desenvolvido pelo Instituto Agronômico (IAC), de Campinas, na década de 1970. De lá para cá, 42 cultivares de feijoeiro foram geradas pelo IAC – uma melhor que a outra – falando claro e simplesmente. Este é o objetivo do **melhoramento genético de plantas, carro-chefe do Instituto**. "Esta continuidade mostra que o Instituto Agronômico segue produzindo ciência agrícola com elevada competência, com resultados que atravessam décadas e a mesma credibilidade junto aos setores de produção", avalia Sérgio Augusto Morais Carbonell, Diretor do IAC.

A permanência da adoção das tecnologias IAC é fruto dos benefícios proporcionados para as diversas cadeias do agronegócio. "Estamos na nona geração do feijão carioca, já resolvemos problemas fitossanitários e agora focamos na qualidade nutricional do produto", diz o Diretor do IAC (**Veja na pág. 100**).

Em 2013, o IAC lançou sua cultivar de número mil. Trata-se do feijão carioca IAC Milênio, com pacote tecnológico composto por qualidade de grão de alto padrão no mercado, caldo espesso e alto rendimento de panela, alta produtividade, porte ereto que viabiliza colheita mecanizada e resistência à antracnose e à murcha de *Fusarium*. A antracnose é uma doença que danifica folhas e vagens, depreciando o produto. A murcha de *Fusarium*, principal doença da raiz, leva a planta à morte. "A resistência a essas doenças reduz em cerca de 30% a aplicação de agrotóxicos. O agricultor tem alto custo para o controle da antracnose", diz o pesquisador Alisson Fernando Chiorato. O IAC possui um dos melhores programas de melhoramento genético envolvendo resistência para o patógeno da antracnose. O custo total de produção do feijoeiro varia de R$ 2 mil a R$ 6 mil, por hectare e grande parte desse montante envolve produtos químicos de prevenção e controle de pragas e doenças.

A qualidade do grão de alto padrão da IAC Milênio é a mesma da cultivar IAC Alvorada, lançada em 2008, com grãos claros e inteiros após o cozimento, de tamanho e formato almejados pela indústria, além de caldo encorpado, apreciado pelo consumidor. Entretanto, IAC Alvorada é suscetível à murcha de *Fusarium* e, por essa razão, hoje é produzido em áreas novas do feijoeiro, onde não há infestação da doença e em propriedades com alta tecnologia. Chiorato afirma que o IAC Alvorada estaria entre os feijões mais plantados no Brasil, se não fosse a suscetibilidade à doença que ataca a raiz. O IAC Milênio veio atender à mesma qualidade de grãos, fortalecido pela resistência fitossanitária.

A soma de qualidades atribui ao IAC Milênio potencial para estar entre as cultivares mais semeadas no Brasil. "Atualmente, cerca de 20% do mercado nacional de feijão são ocupados por cultivares do Instituto Agronômico. Na região de Goiás, na safra 2012/2013, foram produzidos 530 mil quilos de sementes da cultivar IAC Formoso, lançado em 2010", afirma o pesquisador. Segundo Chiorato, é uma presença significativa, considerando a alta tecnologia envolvida nas instituições públicas brasileiras dedicadas ao melhoramento do feijoeiro.

A cultivar IAC Milênio tem produtividade média de 2.831 kg/hectare, que é semelhante a outros materiais do mercado, e potencial produtivo de 4.625 kg/hectare. "São Paulo tem a maior produtividade média por área, no Brasil,

No melhoramento de plantas, o IAC busca qualidades agronômicas que atendam às necessidades de agricultores e indústrias, além de características que satisfaçam os consumidores cada vez mais exigentes.

em torno de 1.800 quilos por hectare, que ainda é baixo frente ao potencial produtivo da cultura, que fica acima de 4 mil quilos por hectare", explica Chiorato.

As pesquisas com o IAC Milênio começaram em 2007 e envolvem recursos do Governo paulista, da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Opinião dos usuários

"O IAC Milênio é uma cultivar de feijão carioca que em suas características extrínsecas e intrínsecas atende plenamente aos anseios de todos os elos da cadeia produtiva do feijão." João Carlos de Castro Alves, gestor de suprimentos da Camil.

"O agricultor que planta semente IAC com certeza vai colher um produto de excelente qualidade, terá mais escoamento e, consequentemente, maior fluxo de caixa. Todas as sementes do IAC têm interesse da Camil, todas têm qualidade, que é o que priorizamos em nosso portfólio." João Carlos de Castro Alves, gestor de suprimentos da Camil.

"Plantei por dois anos a IAC Alvorada, mas parei porque ela era muito sensível a doenças. O Alvorada é um feijão com grãos de qualidade e produtividade excelente. Até hoje foi o feijão com maior produtividade na minha propriedade. Se não fosse a sensibilidade das raízes à doença eu continuaria plantando". Mariana Figueiredo Bergamo Salvador, produtora de 443 hectares de feijão irrigado em Avaré, interior paulista.

"Se tivesse uma variedade do Alvorada resistente à doença de raiz, *vixi*, eu tenho muito interesse em plantar. Para o consumidor ele é muito bom". Altair Muller Corrêa, agricultor de Manduri, em São Paulo.

Pacotes tecnológicos direcionados

O IAC tem focado os pacotes tecnológicos direcionados às necessidades agronômicas, conforme a região e a característica de cada propriedade rural. Segundo o pesquisador Alisson Fernando Chiorato, alguns agricultores buscam reforço nos aspectos de produtividade, outros

Crédito: Henrique Grandi

João Carlos de Castro Alves, da Camil, recebeu feijão IAC Milênio no aniversário de 126 anos do IAC

necessitam de cultivar rústica, que tolere o estresse hídrico, há ainda necessidade de resistência à maior incidência de antracnose e murcha de *Fusarium*.

No programa de melhoramento do feijoeiro do Instituto Agronômico, a IAC Milênio é a melhor cultivar já desenvolvida — até 2013 — em produtividade, resistência a pragas e doenças, estabilidade de produção, qualidade de grãos, teor de proteínas e tempo de cozimento.

Outro benefício das cultivares de feijão do IAC é a maior tolerância ao escurecimento. Os materiais resistem 60 dias a contar da colheita, sem nenhuma perda de qualidade em relação à cor, aspecto ligado à qualidade do grão. "Isso permite ao agricultor armazenar o produto, caso queira esperar a melhoria do preço", diz Chiorato.

Crédito: Henrique Grandi

Todo dia é dia de milho

Sementes de milho IAC são 50% mais baratas do que as transgênicas

Milho-pipoca do Instituto é cultivado em São Paulo, Mato Grosso e Paraná

Toda porta de escola tem um pipoqueiro. Toda entrada de cinema, também. Mais moderno, é verdade. Mas estão lá o saco de pipoca e o aroma de dar água na boca. E se tem consumidor interessado, o **milho-pipoca** tem lugar cativo no programa de pesquisas do Instituto Agronômico (IAC), de Campinas.

Segundo o pesquisador Eduardo Sawazaki, a área plantada com milho-pipoca varia de ano para ano, em função da demanda de mercado futuro. "Seu cultivo se restringia a pequenos produtores, mas expandiu-se para as grandes fazendas do Centro-Oeste, por ser uma opção de diversificação agrícola e também pelos bons preços", diz o pesquisador do IAC.

A produção nacional está concentrada no Estado do Mato Grosso, que responde por cerca de 80% do milho-pipoca, como cultura de segunda safra (safrinha). "De excelente qualidade, principalmente pela ausência de chuvas na colheita, sua produção ainda pode aumentar bastante, com o lançamento de cultivares de alta qualidade e aperfeiçoamento da tecnologia de produção, pois boa parte da pipoca consumida é importada", diz o pesquisador.

Na safrinha 2014, no Mato Grosso, estima-se que serão plantados com o IAC 125 cerca de quatro mil hectares, que corresponde, pelo menos, a 20% da área cultivada com este tipo de milho no Estado.

A diferença entre o milho-pipoca e o tradicional está nos grãos, que no primeiro caso, são pequenos e duros, com capacidade de estourar quando aquecidos a 180 ºC.

IAC 125: é o único híbrido de milho-pipoca nacional de germoplasma tropical disponível no mercado. Destaca-se pela qualidade do produto e sanidade foliar, com boa resistência à mancha-branca, mancha de *Turcicum* e ferrugem comum, o que reduz em até 50% o número de aplicações de fungicidas. Tem ampla adaptação aos diferentes ambientes onde se cultiva o milho-pipoca no Brasil, como no Sudoeste Paulista e Goiano e nos chapadões do Mato Grosso.

IAC 8390: híbrido de milho adaptado para cultivo na safra de verão e na safrinha, com boa produção de grãos semiduros alaranjados. Excelente qualidade de silagem devido à boa digestibilidade do colmo. É competitivo com a maioria dos híbridos transgênicos, em lavouras de médio investimento em insumos, em termos de produção de massa digestível.

IAC 3330: este híbrido de destaca pela alta resistência à mancha de feosféria e cercóspora – duas das principais doenças foliares da cultura do milho – dispensando o uso de fungicidas na maioria dos ambientes. Apresenta excelente qualidade de grãos tipo duro, cor laranja, e boa adaptação na região tradicional de milho safrinha no País, principalmente no Norte do Paraná e no Sudoeste de São Paulo.

IAC Airan: cultivar de grãos semidentados alaranjados que se destaca das demais disponíveis no mercado pelo baixo porte e pela precocidade do ciclo, permitindo antecipar a colheita em uma semana, aproximadamente. Essa antecipação libera a área mais cedo para novo cultivo e pode disponibilizar os grãos no mercado em época de melhores preços.

IAC contribui para fazer da safrinha opção econômica

Instituto é pioneiro em tecnologias para o cultivo de milho safrinha

As tecnologias para o cultivo do milho safrinha têm origem no Instituto Agronômico (IAC), de Campinas, que desenvolveu pesquisas, inicialmente, na região paulista do Médio Paranapanema, sobre a escolha dos híbridos, época de semeadura, adubação e manejo de pragas e doenças. "O IAC contribuiu para a consolidação do milho safrinha como opção econômica de outono-inverno em São Paulo, Paraná e Mato Grosso do Sul, sua expansão para o Brasil Central e também para dobrar a produtividade média nos últimos 20 anos, atingindo cerca de 5 toneladas por hectare", afirma Aildson Pereira Duarte, pesquisador do IAC. A segunda safra em 2013 rendeu 45,2 milhões de toneladas (Referência: Instituto de Pesquisas Agroeconômicas 'Safras & Mercado').

Crédito: Antonio Carriero

Tecnologia IAC alcança regiões brasileiras de milho safrinha

Reforço nutricional

O IAC identificou os benefícios da aplicação de fórmulas concentradas em nitrogênio para assegurar crescimento inicial vigoroso das plantas. A aplicação de pelo menos 30 kg por hectare de nitrogênio, no sulco de semeadura, com fósforo e potássio passou a ser amplamente adotada nas regiões tradicionais de milho safrinha, em São Paulo, Paraná e Mato Grosso do Sul.

Aliança

O consórcio do milho safrinha com capim, especialmente a *Braquiaria ruziziensis*, foi adaptado pelo IAC para a região paulista do Médio Paranapanema e já é utilizado pelos agricultores em mais de cinco mil hectares no Estado de São Paulo. O consórcio possibilita maior formação de palha para o plantio direto e aumenta a produtividade da soja cultivada em sucessão, além de servir como forragem para os animais na entressafra e contribuir para melhorar a qualidade do solo.

Experiência sustenta resultados

Há mais de duas décadas, o IAC desenvolve — de maneira contínua e ininterrupta — pesquisas para as principais regiões produtoras de milho na safra de verão e na safrinha. O IAC compara os principais híbridos do mercado entre si em aproximadamente 40 experimentos por ano. "Os resultados de potencial produtivo e características agronômicas são amplamente divulgados antes do agricultor implantar a próxima safra, contribuindo para a utilização de cultivares de milho mais adaptadas e estáveis regionalmente", explica Duarte.

Os trabalhos são realizados em parceria com a Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), cooperativas, faculdades de agronomia e empresas de sementes.

40 experimentos, por ano, são desenvolvidos pelo IAC para avaliar principais híbridos do mercado.

Crédito: Arquivo APTA

Todo dia é dia de trigo

Trigo IAC 385 Mojave

Dobro de produtividade e 30% menos agrotóxicos

Pão, pizza, macarrão. Quem vê essas delícias na mesa pode não se atentar, mas a matéria-prima de todas delas, o trigo, vem das lavouras e, até serem plantadas, passaram por campo experimentais e laboratórios. O Instituto Agronômico (IAC), de Campinas, já lançou oito variedades do grão, adotadas no Paraná, Rio Grande do Sul e em Minas Gerais. As principais variedades do Instituto estão em 20% dos campos paulistas e 5% nos brasileiros.

A variedade IAC 385 Mojave, a mais recente, possui potencial produtivo em torno de seis mil quilos por hectare, enquanto as outras em uso no Estado de São Paulo produzem cerca de três mil, exceto a IAC 370, que também atinge o dobro do rendimento. De espigas grandes e alto potencial de inflorescência, responsável pela geração de grãos, o material está sendo plantado em São Paulo e no Rio Grande do Sul.

A aplicação de agrotóxicos nas lavouras da IAC 385 Mojave pode ser reduzida em 30%, no mínimo. A economia resulta da moderada resistência à ferrugem da folha, às manchas foliares, causadas por helmintosporiose, e à brusone – consideradas as principais doenças do cereal. "Geralmente, o produtor faz de duas a três aplicações de agrotóxicos nas lavouras. Com essa moderada resistência, são necessárias apenas duas, em condições propícias de clima e solo", explica o pesquisador do IAC, João Carlos Felício.

Crédito: Antonio Carriero

A IAC 385 Mojave tem características de trigo melhorador, sendo utilizada para fabricação de pães especiais — como pão de forma e panetone — e para melhorar outras farinhas de qualidade inferior. São cinco os tipos de farinhas existentes: tipo melhorador, tipo pão, trigo doméstico, trigo básico e outros usos – estes para consumo doméstico. "O que determina a qualidade da farinha é a quantidade de glúten e a força de estabilidade da massa. Essa variedade contém 31% de glúten úmido, o que é muito bom e confere estabilidade da massa, no mínimo, de 14 minutos", explica o pesquisador.

Essas características correspondem ao tempo em que a farinha resiste nas máquinas para o processo de fabricação do pão, por exemplo. "Se os grãos de trigo não têm essa característica, quando for bater a massa para fazer alguma receita, ela vai ficar elástica, parecendo um chiclete e isso não é bom para o resultado final do produto, pois o miolo do pão apresenta muita umidade", explica Felício.

Miolo branco atrai consumidor

Os moinhos preferem o trigo que rende farinha branca, pois esta é a preferência do consumidor de pão. O Minolta, aparelho que classifica a cor, registra variações de zero (cor preta) a 100 (branca). A variedade IAC 385 Mojave tem classificação 94, o que lhe garante alto potencial para coloração branca. "Entre 92 e 94 na escala, o trigo é branco, menos que isso a farinha já é um pouco avermelhada. Desconheço uma variedade no mercado que esteja acima desse valor atingido pela IAC 385 Mojave", ressalta. O novo trigo IAC tem ciclo médio, de 130 a 140 dias, possibilitando ao agricultor plantar diversas variedades para colher em períodos diferentes.

Produção

O Estado de São Paulo ocupa o quarto lugar na produção nacional de trigo, com volume em torno de 90,8 mil toneladas, produzidas em 51,9 mil hectares. "O Brasil consome 11 milhões de toneladas de grãos de trigo e produz apenas cinco milhões. Importamos principalmente de países como Argentina, EUA, Paraguai e Uruguai", diz o pesquisador do IAC.

O Brasil, que é o segundo maior importador, já produziu mais esse grão, considerado a base para alimentação. A explicação da queda está na exigência de alta tecnologia. "O sucesso de uma produção não depende somente das variedades cultivadas, mas também da forma como se colhe, seca, armazena e comercializa", afirma.

Campo experimental do IAC

Crédito: Arquivo APTA

Todo dia é dia de salada

IAC foi pioneiro na difusão da hidroponia

Instituto orientou sobre forma de manejo e benefícios do sistema

As donas de casa conhecem a diferença entre as hortaliças comuns e as hidropônicas: as primeiras vêm sem as raízes, as hidropônicas com e duram mais tempo na geladeira. É isso também, mas o perfil dos produtos cultivados em solução aquosa envolve também vários benefícios para o produtor, como **uso mais eficiente da mão de obra** com menor esforço físico, menores custos de produção e uso de água. Comparando-o com o sistema tradicional, há diferenças no método e nos resultados.

O Instituto Agronômico (IAC), de Campinas, foi um dos pioneiros no estudo do sistema hidropônico no Brasil – introduzido por um produtor japonês. O IAC foi o responsável pela difusão da tecnologia, na década de 1990, com a realização de cursos para transferência de tecnologia aos produtores, apresentando a forma correta de manejo dos cultivos e os benefícios.

Na hidroponia, as plantas não têm contato com o solo, são cultivadas em água e/ou substrato, dentro de estufas, ambiente que diminui a ocorrência de pragas e doenças e protege de intempéries climáticas e ataque de aves. Os resultados são plantas com melhor qualidade e redução de 70% a 80% no uso de defensivos agrícolas. Em alguns casos, o controle químico é totalmente dispensado, segundo Pedro Roberto Furlani, pesquisador aposentado do IAC, responsável pela transferência da tecnologia no Brasil.

Nos varejões, as folhosas hidropônicas são mais comuns, mas também podem ser cultivadas nesse sistema as hortaliças de fruto, como tomate, pepino, pimentão, berinjela, morango, entre outras, e as de raiz, como batata, cenoura e rabanete.

Segundo Furlani, o sistema é economicamente viável e seu uso tem crescido ano a ano. Ele estima que em todo o Brasil são cultivados cerca de 50 mil hectares de alimentos em forma hidropônica ou semi-hidropônica. São Paulo lidera essa produção, principalmente, na região do cinturão verde, no entorno de Mogi das Cruzes, Biriti Mirim e Itapecerica da Serra. "A cada cinco municípios brasileiros, um tem cultivo hidropônico. Temos produtores cultivando até no arquipélago de Fernando de Noronha", afirma Furlani.

"A facilitação da mão de obra melhora muito o conforto no trabalho e auxilia na fixação dos filhos de produtores rurais no campo, além de reduzir a quantidade de mão de obra, que é muito escassa no meio rural." Pedro Roberto Furlani, pesquisador aposentado do IAC.

Crédito: Arquivo pessoal

Investimento é recuperado em quatro anos

Um dos entraves para a maior expansão da hidroponia é o custo de implantação do sistema, que varia de R$100 a R$200 por metro quadrado. Porém, o pesquisador aposentado do IAC afirma que o investimento é recuperado em cerca de quatro anos. Furlani destaca que, apesar de reunir mais agricultores familiares, a tecnologia é adotada também por médios e grandes produtores. "A atividade é ainda muito realizada em agricultura familiar, por utilizar pouca mão de obra. É muito comum você ver pai, mãe, filhos e tios trabalhando em uma propriedade com hidroponia", afirma Furlani.

Vantagens do sistema hidropônico

• A alface hidropônica é colhida de 35 a 45 dias. (No tradicional, é colhida de 50 a 70 dias, depois é preciso fazer a preparação do solo e o novo plantio).

• Dispensa o preparo do solo após a colheita, é possível plantar outra muda no mesmo dia.

• É possível colher 12 ciclos das hortaliças, por ano, o dobro do obtido no sistema tradicional.

• Redução de 50%, no mínimo, do uso de água, pois seu excesso fica no próprio sistema e é reaproveitado.

• Reaproveitamento dos nutrientes presentes na solução aquosa. O custo de fertilizantes para produzir mil plantas está estimado entre R$ 30 a R$40. O custo total de produção por planta varia de R$0,20 a R$0,40.

• O sistema é considerado limpo, sem contato com a terra.

• Facilitação da mão de obra: dispensa o uso de enxadas e o trabalhador não precisa ficar agachando para cuidar das plantas, que são cultivadas em bancadas.

Benefício para os consumidores

• Maior tempo de conservação das folhosas. A hidropônica pode resistir até duas semanas na geladeira, a cultivada no sistema convencional dura cerca de três dias.

• Maior facilidade na higienização, pois não há contato com solo.

Opinião do usuário

Em 12 anos, agricultor que começou do zero produz dez mil maços de hortaliças, por dia, tem equipe com 40 pessoas e constrói *packing house*

De estagiário do IAC a empresário no setor de hidroponia com produção de dez mil maços de hortaliças, por dia. Essa é a trajetória de Marcio Fernando Mazzini, que estagiava na Conservação do Solo do Instituto Agronômico, quando era acadêmico em Ciências Biológicas. Depois de um assalto, resolveu voltar para casa, no município de Tarumã, interior paulista. "Precisava dar um rumo na vida. Chegando a Tarumã, peguei uma terrinha em que meu pai ia construir uma chácara quando se aposentasse e comecei a plantar alface hidropônica", conta Mazzini. O produtor foi incentivado a iniciar o cultivo de hidropônicos pelo pesquisador aposentado do IAC, Pedro Roberto Furlani.

Em 2014, 12 anos depois, ele produz cerca de 15 mil maços de hortaliças por dia, sendo cerca de dez mil delas em cultivo hidropônico. Mazzini vende seus produtos para 130 mercados, aproximadamente. Para 2016, espera concluir a construção de uma *packing house* para embalar, higienizar e processar alimentos.

Quando Mazzini começou, trabalhava na propriedade com seu irmão e um funcionário. Hoje, toda a família participa e novas contratações foram feitas. A equipe saltou para 40 pessoas, que cultivam alface, rúcula, agrião, hortelã, coentro e outras hortaliças.

Além da redução do uso de agrotóxicos e da economia com água, o produtor destaca a possibilidade de produzir em épocas do ano de temperaturas altas e chuvas intensas. "Na hidroponia é possível contornar o problema porque o manejo é muito mais fácil", afirma.

Liderança citrícola paulista é alicerçada em tecnologia do IAC

Dentre os pacotes tecnológicos estão 130 variedades

Ele é unanimidade. O suco de laranja quase nunca falta em uma dieta equilibrada, não somente no Brasil, como também em todo o mundo. E ainda quem não o ingere, vez por outra consome as frutas: laranjas, tangerinas, limas ou limões. O Estado de São Paulo tem o maior parque citrícola do planeta. Cerca de 80% do suco de laranja vendido no mundo têm como matéria-prima as frutas paulistas. A venda dos produtos citrícolas representa 1,87% das exportações brasileiras e 4,47% das exportações do agronegócio.

A competência paulista tem como alicerce as pesquisas realizadas pelo Instituto Agronômico (IAC), de Campinas. As tecnologias desenvolvidas pelo IAC, por meio do Centro de Citricultura "Sylvio Moreira", estão em praticamente todo o parque citrícola nacional.

O Instituto tem produzido e promovido novas **variedades-copa** e **porta-enxertos** de citros mais produtivos, com maior resistência às principais pragas e doenças e com qualidade de fruta, tanto para a indústria, como para o mercado de frutas frescas. Ao todo, já foram desenvolvidas cerca de 130 variedades IAC, todas devidamente registradas no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Os pomares paulistas vêm superando amargos desafios envolvendo pragas e doenças, graças às pesquisas do IAC, que realiza trabalho em proteção cruzada para tristeza dos citros, novas variedades de porta-enxertos e variedades-copa resistentes, padrões de adubação e controle de pragas e doenças.

Porta-enxertos com maior resistência à gomose, tristeza dos citros e morte súbita viabilizam a sobrevivência da citricultura em áreas limites — mesmo sem irrigação.

Variedades-copa para a indústria e para o mercado de frutas frescas, como as laranjas Pêra, Valência, Hamlin e Natal, destinadas à produção de suco concentrado ou não concentrado, são também exemplos de materiais introduzidos, selecionados e testados nos programas do IAC.

Citros para mesa

Uma das alternativas para melhorar a renda dos citricultores paulistas, que têm investido muito em controle químico de pragas e doenças, é a produção de frutos para consumo *in natura*. Com essa finalidade, o cultivo é mais oneroso devido ao tratamento diferenciado no processo de produção, incluindo trato fitossanitário, adubação foliar, solo, irrigação e, principalmente, tecnologia de pós-colheita.

"O investimento, porém, é logo recuperado pelo alto valor agregado da fruta. O IAC tem disponibilizado aos produtores, materiais diferenciados na forma de sementes e borbulhas certificadas e credenciadas pelo MAPA para atender a

esse mercado", afirma Marcos Antonio Machado, pesquisador e Diretor do Centro de Citricultura "Sylvio Moreira" do IAC.

Dentre os resultados gerados estão tangerinas, limas e limões. Está em andamento a pesquisa para gerar laranja de coloração vermelha, rica em licopenos e carotenoides, composto com grande potencial nutracêutico (**Veja na pág. 105**).

O programa de melhoramento genético do IAC também selecionou novos híbridos intraespecíficos, em crescente processo de adoção por vários produtores e indústrias, como a Citrosuco, Citrovita, Sucocítrico Cutrale e outros. As áreas ainda são pequenas, mas já utilizam os novos materiais gerados pelo IAC. Muitos desses produtores buscam não só qualidade de fruta para consumo *in natura*, como também maior densidade de plantio, a fim de melhorar o controle fitossanitário. "Os materiais têm alta produtividade, alguns possuem alta resistência à mancha marrom de alternária, principal problema na cultura das tangerinas, à Clorose Variegada dos Citros (CVC), à leprose e à morte súbita dos citros", afirma Machado.

Interação no Brasil e no exterior

Com organização alicerçada em políticas de qualidade, acreditada por normas ISO 9001, o Centro de Citricultura "Sylvio Moreira" do IAC tem parceria com 12 empresas e produtores para avaliação de cultivares de citros, além de outros 50 parceiros por ano para a realização de eventos.

O IAC também amplia sua interação com instituições do País e do exterior, como a Universidade da Flórida, Universidade da Califórnia, *United States Department of Agriculture* (USDA), Martin-Luther-Universität e Universidade de Halle, ambas na Alemanha, e Instituto Valenciano de Investigaciones Agragrias (IVIA), da Espanha.

O Instituto tem ainda parcerias externas para cooperação técnico-científica com: Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Genômica para Melhoramento de Citros (INCT Citros), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (Esalq/USP), Centro de Energia Nuclear da Agricultura (CENA/USP), Instituto Biológico (IB), Laboratório Nacional de Biologia (LNBio), Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Universidade Estadual de Santa Cruz e Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Unesp).

IAC participou da coordenação internacional para a conclusão do sequenciamento do genoma de citros. Também coordena o Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia Genômica para Melhoramento de Citros.

Parceria com 12 empresas produtoras de citros, sete instituições no exterior e dez instituições brasileiras.

O Centro de Citricultura IAC tem ainda um dos maiores e mais importante Banco de Germoplasma do mundo. Atualmente, a coleção conta com mais de 1.700 acessos selecionados ao longo de seus 85 anos e cerca de 1.600 originados do programa de melhoramento. Todo o material está protegido em estufas, livres de vetores de doenças limitantes.

Crédito: Arquivo APTA

IAC faz descoberta inédita em citros

Molécula já usada na saúde humana é aplicada para controle de doença na cultura

O Instituto Agronômico (IAC), de Campinas, fez uma descoberta inédita por meio do Centro de Citricultura "Sylvio Moreira". Uma molécula já usada para tratamento de infecções bacterianas nas vias aéreas de humanos mostrou-se eficiente no controle de fitopatógenos dos citros, incluindo a *Xylella fastidiosa*. O ineditismo está no fato de o controle não ser feito com agrotóxicos, mas com princípio ativo de medicamentos. "O trabalho é inédito, pois apesar de essa molécula ser usada na medicina, nunca foi testada para combater doenças de planta", diz Alessandra Alves de Souza, pesquisadora do IAC.

A pesquisadora afirma que a importância da descoberta está no novo uso do produto com menor impacto ambiental, já usado como medicamento, o que mostra não ser prejudicial para o homem. "Ressaltamos que a dose usada na planta é bem menor que a usada em seres humanos", explica. A equipe fez pedido de patente para a descoberta no Brasil e no exterior.

Os pesquisadores avaliaram esta molécula como estratégia para inibir ou desagregar o biofilme bacteriano da *Xylella fastidiosa*, causadora da Clorose Variegada dos Citros (CVC), e o da *Xanthomonas citri*, causadora do cancro cítrico. O biofilme formado pela bactéria *Xanthomonas* fica na superfície das folhas e o constituído pela *Xylella* se instala dentro da planta.

De acordo com a pesquisadora, no caso da *Xanthomonas citri*, esse biofilme protege as bactérias de estresses ambientais, entre eles o calor e raios UV, e de compostos antimicrobianos que possam afetar o desenvolvimento da bactéria, dentre eles o cobre, rotineiramente utilizado no controle químico da doença.

A pesquisa no Centro de Citricultura do IAC buscou, portanto, encontrar uma estratégia para retardar ou inibir a formação dessa capa protetora nas folhas antes da infecção, a fim de tornar a *Xanthomonas* mais vulnerável. Assim a bactéria ficaria mais suscetível aos estresses ambientais e aos compostos antimicrobianos. Consequentemente, seria reduzida também a quantidade de produtos químicos e os focos da doença. "Com esse objetivo, avaliamos o análogo de aminoácido, o N-acetil-cisteína, chamado NAC, um agente com propriedades antibacterianas e que reduz a formação de biofilme em várias bactérias, principalmente causadoras de doenças em seres humanos", explica.

Crédito: Arquivo APTA

Como foi feito o estudo

A pesquisa foi desenvolvida inicialmente em plantas com CVC e que receberam NAC com aplicações do produto por diferentes sistemas, como hidroponia e fertirrigação. Nesses casos, a doença voltou três meses após a interrupção do tratamento. Foi avaliado também o uso do NAC acoplado a um adubo de liberação lenta, situação em que a doença retornou apenas seis meses após a interrupção do produto. "Isso indica que o produto deve ser aplicado temporalmente, porém, dependendo da forma de aplicação, os intervalos de aplicação poderão ser maiores", diz.

Essa pesquisa teve duração de quatro anos. "Os resultados indicam que esta molécula não só reduziu a quantidade de bactérias (*Xylella fastidiosa*) capazes de colonizar o xilema das plantas, como também foi capaz de reverter os sintomas de plantas com CVC. No caso da *Xanthomonas*, o NAC teve efeito de desprendimento da comunidade bacteriana que vive sobre as folhas", explica. Segundo Alessandra, a aplicação de N-acetil-cisteína com cobre reduziu em até mil vezes a concentração de bactérias nas folhas. "Daí concluímos poder se tratar de nova estratégia de manejo do cancro cítrico."

Apesar de os estudos serem feitos em condições controladas, em laboratórios e casa de vegetação, o custo final do uso dessa molécula é bastante viável. "Lembrando que o tratamento atual para CVC é à base de inseticida, o que além de alto custo, tem um grande impacto ambiental", diz a pesquisadora.

A equipe segue estudando novas formas de aplicação do NAC a fim de encontrar respostas ainda mais eficientes. Os próximos passos envolvem testes em campo para controle da CVC e testes em casa de vegetação para controle do Cancro Cítrico e HLB (*Greening*). O IAC oferecerá também apoio a outros grupos para testes em outras culturas. A pesquisa tem apoio do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Genômica para Melhoramento Genético de Citros, sob a coordenação do pesquisador e diretor do Centro de Citricultura, Marcos Antonio Machado.

Programa de citros geneticamente modificado por cisgenia é um dos mais importantes do mundo

A pesquisa científica busca avanços por meio de alternativas tecnológicas que possam gerar as soluções almejadas, dentro dos critérios aceitos pelo setor envolvido. Na citricultura, a **cisgenia** tem sido a ferramenta adotada para fazer uso dos ganhos da engenharia genética. A técnica consiste no cruzamento de genes dentro da mesma espécie — citros —, por exemplo, transferindo características do limão para a laranja ou para a tangerina e vice-versa. Assim é possível alcançar um perfil agronômico esperado, como a resistência a determinada praga ou doença, que não tem sido conquistada com os experimentos até então realizados somente dentro do grupo da laranja, do limão ou da tangerina. A cisgenia tem maior aceitação pública, especialmente no grupo de alimentos para consumo *in natura*.

Uso de genes do próprio grupo dos citros.

Na Europa e nos Estados Unidos, há variedades criadas a partir da cisgenia que caminham para a aprovação comercial. No Brasil, o primeiro passo foi dado com a laranja, com estudos em laboratório. A Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CNTBio) já estabeleceu os critérios para colocação e avaliação do material geneticamente modificado em condições de campo para testes. A expectativa é que, com apoio do setor privado, algumas áreas devem ser estabelecidas até o fim de 2014.

O trabalho do Centro de Citricultura "Sylvio Moreira", do IAC, já obteve mais de 30 eventos de transformação genéticas — plantas modificadas — por meio da cisgenia, todas visando à resistência a doenças. "Ressalta-se que os genes escolhidos para esses trabalhos são derivados dos vários projetos genomas coordenados pelo Centro de Citricultura "Sylvio Moreira", do IAC", destaca, Marcos Antonio Machado, pesquisador e Diretor do Centro de Citricultura do IAC.

O pesquisador explica que muitos desses genes são derivados de tangerinas, que normalmente têm maior resistência a doenças como CVC e leprose. "Por isso as plantas derivadas são chamadas cisgênicas, pois utilizam genes do próprio grupo, e não transgênicas, em que são usados genes fora da espécie em estudo", esclarece Machado. Esses materiais são testados em casa-de-vegetação antes de irem a campo. Segundo o pesquisador, em alguns deles, tem sido observada boa tolerância ao cancro cítrico. "Para outras doenças, como HLB, CVC e leprose, os estudos ainda estão em andamento", completa.

O trabalho IAC já obteve mais de 30 eventos de transformação genéticas — plantas modificadas — por meio da cisgenia, todas visando à resistência a doenças

Todo dia é dia de frutas

“Tropicalização” da fruticultura paulista é resultado de trabalho do IAC

Quem tem cerca de cinquenta anos diz que, quando criança, as frutas tinham presença rara e circulavam pelos mercados apenas em ocasiões especiais, como o Natal. A ciência agrícola contribuiu para mudar esse cenário ao gerar pacotes tecnológicos fundamentais para o desenvolvimento desses produtos em diversas regiões e diferentes épocas. De três décadas para cá, as frutas estão nas gôndolas o ano todo. Os preços variam de acordo com a safra, mas elas não faltam. O Instituto Agronômico (IAC), de Campinas, é protagonista nessa área. Viabilizou o cultivo no Estado de São Paulo de frutíferas até então adaptadas somente a regiões de clima frio.

Ao fazer a “tropicalização” da fruticultura, o IAC criou condições para a produção de importantes frutíferas que se desenvolviam apenas em regiões de clima ameno. Elas passaram a ser plantadas também em campos paulistas e ampliou a oferta, reduzindo os preços ao consumidor. O Circuito das Frutas, na região de Jundiaí, onde está localizado o Centro de Frutas do Instituto, poderia não existir, se não fossem essas ferramentas tecnológicas.

O IAC aclimatou materiais estrangeiros, aprimorando a qualidade, e desenvolveu tecnologias do plantio à pós-colheita. O resultado é a importância comercial da produção paulista de pêssego, nectarina, ameixa, uva, abacaxi, maracujá, manga e outras, em diferentes épocas do ano, inclusive em regiões quentes do interior paulista.

Crédito: Arquivo APTA

Produtividade de maracujá é cinco vezes maior com tecnologias IAC

Dos 50 mil hectares com maracujá no Brasil, atualmente, cerca de 35% são plantados com tecnologias do Instituto Agronômico (IAC), de Campinas, incluindo as cinco cultivares de maracujá IAC. Esse índice demonstra a contribuição do Instituto paulista para o País assumir a liderança mundial na produção da fruta, que, em 2012 e 2013, gerou uma receita anual de mais de R$1,6 milhão no agronegócio de frutas.

O Estado de São Paulo liderou a produção nacional de maracujá-amarelo entre 1990 e 2000. Nessa década, a média paulista de produtividade alcançou o triplo da média nacional, por conta da adoção de sementes melhoradas. Esse avanço fez de São Paulo o líder em produção e qualidade no País. Novamente, os índices de adoção dos pacotes tecnológicos IAC expressam a colaboração da ciência agrícola. "Naquele período, estima-se que a tecnologia IAC chegou a 65% dos pomares estaduais, e os outros 35% representavam produtores mais resistentes à adoção de inovações e que possuíam sementes próprias para o plantio", afirma a pesquisadora Laura Maria Molina Meletti.

As três primeiras cultivares — IAC 273, IAC 275 e IAC 277 — são de 1999; a IAC Maçã veio em 2000 e a IAC Paulista, em 2005. A IAC 273 e a IAC 277 são adequadas ao mercado de frutas frescas, em que são comercializados frutos maiores e mais pesados.

O IAC é responsável pelo desenvolvimento das primeiras cultivares de maracujá-amarelo no Brasil. Antes dessa geração de tecnologia paulista, os produtores usavam sementes de frutos obtidos no mercado atacadista. "O lançamento de cultivares IAC foi o divisor de águas para a mudança de mentalidade necessária para o setor. A partir delas, houve a profissionalização dos produtores e a diferenciação no mercado consumidor", afirma Laura Meletti.

"As cultivares IAC são conhecidas e cultivadas em todo o País, especialmente nas novas áreas de produção, por conta dos bons resultados da transferência de tecnologia para os seguintes Estados: Minas Gerais, Paraná, Santa Catarina, São Paulo, Mato Grosso, Ceará e Bahia, este último o maior produtor nacional." Laura Maria Molina Meletti, pesquisadora do IAC.

65% dos pomares paulistas adotam tecnologias IAC.

35% dos campos nacionais adotam tecnologias IAC.

Crédito: Antonio Carriero

Antes da tecnologia IAC	Depois da tecnologia IAC
1. Produtividade média nacional de 10 t/ha.	1. Produtividade média de até 50 t/ha.
2. Plantio com sementes de frutos do mercado atacadista.	2. Plantio com sementes selecionadas, geneticamente superiores.
3. Plantas sem uniformidade na produção e na qualidade.	3. Maior uniformidade na produção e qualidade dos frutos.
4. Ausência de padrão comercial.	4. Produção nacional adquiriu padrão comercial.

Pesquisa paulista tem solução tecnológica para driblar vírus do maracujá

No fim da década de 2000, a disseminação do vírus do endurecimento dos frutos do maracujá (VEFM) pelos pomares da Região Sudeste mudou o cenário do setor. A produção paulista reduziu significativamente e a maioria dos fruticultores deixou a atividade. Para solucionar o problema, o trabalho conjunto de alguns órgãos da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo resultou em um sistema de produção de mudas altas de maracujá, incluindo o uso de telados antiafídeos nas regiões mais afetadas. Essa tecnologia recuperou a produtividade na maioria das regiões. Atualmente, São Paulo é o quinto produtor do País.

O método paulista pode aumentar a produtividade e diminuir a aplicação de agrotóxicos em 50%, além de proteger contra a infestação pelo vírus nos primeiros cinco meses da planta, período de maior suscetibilidade, em que as perdas são maiores. O sistema também proporciona economia de mão de obra, pois no viveiro as mudas ficam mais próximas, facilitando os tratos culturais como capina, adubação, aplicação de defensivos agrícolas e irrigação.

O lucro dos produtores com a nova tecnologia pode chegar a 50%. Esses benefícios compensam o investimento para a produção, que é considerado alto, de R$10 a 12 mil, por hectare, na Região Sudeste. "Com a tecnologia das mudas altas, a produção pode ser antecipada para períodos de melhores preços do mercado atacadista, ampliando a renda do produtor em curto espaço de tempo", afirma Laura, pesquisadora do IAC.

Crédito: Arquivo APTA

A tecnologia consiste na semeadura do maracujá em estufas, entre março e abril. Após a germinação das plantas, é feito o transplante para sacos plásticos. As mudas são mantidas em estufas cobertas com plástico transparente e cercadas lateralmente com telas antiafídeos, para evitar a contaminação das plantas por pulgões, vetores do vírus. Em agosto e setembro, as mudas atingem cerca de 1,50 m de altura e, então, são levadas a campo, onde são plantadas definitivamente, de forma adensada.

Santa Catarina quintuplica área de produção de maracujá com tecnologias IAC

Municípios sul-catarinenses adotaram tecnologias do Instituto e produzem maracujás de alta qualidade para a CEAGESP

Produtores de maracujá do Estado de Santa Catarina resolveram, em 2010, expandir a produção. Até então, os pomares locais eram bastante restritos devido às limitações climáticas. A partir desse interesse, um trabalho do Instituto Agronômico (IAC) de Campinas, em parceria com a Empresa de Pesquisa Agropecuária de Santa Catarina (Epagri), e Délcio Macarini, agrônomo da Cooperativa Agrícola de Jacinto Machado (Cooperja), resultou em treinamento e suporte técnico para os produtores familiares, com base em ações conjuntas e pesquisa participativa. As principais cidades catarinenses produtoras de maracujá atualmente são Sombrio, Araranguá, Criciúma e Araquari.

Laura Maria Molina Meletti, pesquisadora do IAC, transferiu, em 2011, a tecnologia de produção recomendada para o cultivo do maracujá e divulgou as cultivares lançadas pelo IAC. "Eram tecnologias testadas e aprovadas nos pomares paulistas. Em 2013, retornei à região e constatei que nossa ação contribuiu para que Santa Catarina tenha hoje uma fruta da mais alta qualidade no mercado atacadista de frutas frescas", afirma Laura.

A produção de maracujá de Santa Catarina é voltada para o mercado de consumo *in natura*, que exige frutos maiores e pesados. "Essas características estão reunidas nas cultivares IAC 273 e IAC 277. A partir dos novos padrões que foram criados com o lançamento dessas cultivares, os produtores conseguiram desenvolver um produto para o mercado mais exigente que existe, a CEAGESP", diz Laura.

Além do frio, grande adversário da cultura naquela região, também havia o desafio da distância até a Companhia de Entreposto. Para os frutos aguentarem os quase mil quilômetros de distância até a Capital paulista, foi necessário desenvolver frutos com cascas mais espessas, mais resistentes ao murchamento pelo calor e ao amassamento durante o transporte e descarregamento. Em pesquisa participativa, o IAC, a Epagri e os fruticultores desenvolveram um produto com este perfil, capaz de atender aos interesses comerciais da região.

O IAC transferiu para os municípios catarinenses o conhecimento sobre o uso de sementes selecionadas, implantação de quebra-ventos, formação de mudas de alta qualidade, polinização manual e controle preventivo de doenças. Até três anos atrás, o Estado de Santa Catarina não possuía expressão na produção nacional do maracujá. Hoje, a área plantada foi multiplicada por cinco e a qualidade dos frutos é das melhores do Brasil. "Já pode ser comparada aos Estados de Minas Gerais e Mato Grosso, que também já receberam pacotes tecnológicos do IAC", afirma a responsável pela geração de transferência de tecnologia do maracujazeiro no IAC, Laura Maria Molina Meletti.

Os resultados vieram rapidamente. Nas safras de 2012 e 2013, frutos de alta qualidade vindos de Santa Catarina passaram a ter comércio garantido na Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP), reconhecido pela exigência em qualidade.

Porta-enxertos de uva do IAC são cultivados do Nordeste ao Sul do País

No cultivo de uva para vinho ou mesa, os **porta-enxertos** desenvolvidos pelo Instituto Agronômico (IAC), de Campinas, estão presentes em diversas regiões produtoras do Brasil. Os quatro materiais – IAC Campinas, IAC Tropical, IAC Jales e IAC Jundiaí – são a base da viticultura nos Estados de São Paulo, Minas Gerais e do Paraná, além do Vale do São Francisco, no Nordeste. "Nossos materiais também estão começando a concorrer com outros mais tradicionais em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul", afirma José Luiz Hernandes, pesquisador do IAC. Usados para o cultivo de uvas para mesa e indústria, na produção de vinho, suco, geleias e outros, os porta-enxertos do Instituto se destacam pela adaptabilidade edafoclimática e varietal.

IAC Campinas (IAC 766): adotado no Circuito das Frutas e também em Porto Feliz, Elias Fausto, Indaiatuba e Monte Mor. É ainda a base da viticultura em Londrina e Marinalva, no Sul do País.

IAC Tropical (IAC 313): adotado na viticultura nordestina por sua adaptabilidade a condições tropicais. "Esse porta-enxerto aceita variedades com perfil para mesa e finas. Tudo nele se desenvolve", afirma Hernandes.

IAC Jales (IAC 572): adotado inicialmente no Noroeste de São Paulo, extrapolou as fronteiras paulistas e brasileiras e está também na Tailândia, onde é conhecido como "Brasil".

IAC Jundiaí (IAC 571-6): mais presente no Sudoeste paulista, nos municípios de São Miguel Arcanjo e Pilar do Sul, tem tendência para cultivo de uvas para vinho, em razão da maior concentração de açúcar.

Os porta-enxertos são plantas da mesma espécie – no caso uvas – ou híbridos de diferentes espécies, mais rústicas, com resistência à filoxera, principal praga da viticultura mundial. Podem ser tolerantes a doenças e nematoides do solo. Servem de base para a instalação de cultivares com características desejáveis e valor comercial, que está na copa da planta e responde pela produção das frutas.

Crédito: Arquivo APTA

Transferência de tecnologia

IAC desenvolveu cultivares para mesa e produção de vinho

O Instituto Agronômico desenvolve pesquisas de melhoramento genético de uvas para mesa e para indústria. Há 20 cultivares IAC para uva de mesa e sete para vinho. O Instituto também introduziu e adaptou às condições paulistas oito cultivares de uvas de mesa de interesse comercial. Dentre elas, destacam-se a IAC 138-22 "Máximo", material mais plantado nas regiões de Jundiaí e São Miguel Arcanjo.

116.535 estacas de porta-enxertos fornecidas.

1.279 produtores atendidos em São Paulo.

445 produtores atendidos em 15 Estados e no Distrito Federal.

Materiais fornecidos para Alemanha, Peru e Tailândia.

Dados de 1992 a 2012

Sistema de plantio introduzido pelo IAC remete ao futuro da viticultura paulista

Estudo é inédito no Estado de São Paulo

Aumento de 100% na produtividade e redução de 70% na aplicação de agrotóxicos. Esses são alguns dos resultados do uso do cultivo protegido em "Y" com cobertura impermeável para videiras. A técnica, introduzida e adaptada pelo Instituto Agronômico (IAC), de Campinas, para as condições do Estado de São Paulo, poderá substituir, ainda que gradativamente, a condução em espaldeira a céu aberto para cultivo da uva Niagara Rosada, sistema muito utilizado pelos produtores paulistas.

A cobertura impermeável funciona como guarda-chuva sobre a videira, evitando o acúmulo de água, reduzindo o período de molhamento das folhas e, consequentemente, a instalação de fungos causadores de doenças. "Em ensaios realizados sem nenhuma pulverização para controle de antracnose, míldio, mancha das folhas e podridão, que são as principais doenças da uva Niagara Rosada, constatou-se a redução de 60% da ocorrência de enfermidades", afirma o pesquisador do IAC, José Luiz Hernandes.

Os custos anuais de produção são de, aproximadamente, R$12 mil, por hectare. Metade desse valor vai para o controle fitossanitário. Com a tecnologia do IAC é possível reduzir os custos de produção em R$3.600, em média, por hectare, considerando todos os gastos com as aplicações de defensivos.

Ganhos

• Melhor qualidade dos frutos.

• Bagas e cachos de uva maiores.

• Redução de 60% de pragas e doenças, sem agrotóxicos, na Niagara Rosada.

• Menos resíduos no produto.

• Proteção contra chuvas de granizo e ataque de pássaros, que podem acabar com toda a produção ou prejudicar seriamente a qualidade dos frutos atingidos.

60% de redução na ocorrência de pragas e doenças, sem uso de agrotóxicos.

"Essa redução, além do retorno financeiro, devido à diminuição do uso de defensivos, poupa mão de obra, combustível e o desgaste de equipamentos. A tecnologia gera ainda um retorno que, em geral, não é capitalizado, que é a proteção do ambiente e também um ganho humano, tanto para a saúde dos aplicadores como dos consumidores finais." José Luiz Hernandes, pesquisador do IAC.

Entenda o sistema

Os produtores da uva Niagara Rosada, em geral, utilizam o sistema de condução em espaldeira a céu aberto (semelhante a uma cerca com três fios de arame). Neste método, as parreiras ficam a uma altura de 0,80 a 1,60 m do solo e são distribuídas pelas ruas da plantação de maneira uniforme. Os ramos anuais são conduzidos na vertical e amarrados aos fios de arame para não sofrer queda ou quebra, causadas por vento ou peso da uva.

No sistema em "Y", os ramos ficam quase na horizontal e deitam-se naturalmente sobre os arames, posição que reduz a necessidade de amarrio e desestimula a brotação. "Esse efeito diminui a necessidade de fazer a desbrota das plantas, operação que demanda muitas horas de trabalho no vinhedo", diz o pesquisador do IAC.

O cultivo protegido em "Y" já está sendo implantado em alguns municípios paulistas, como Louveira, Jundiaí, Indaiatuba e Itupeva. O custo inicial para implantação da tecnologia pode chegar a R$70 mil, por hectare. São R$40 mil a mais que no método de espaldeira a céu aberto. Em razão do investimento elevado, o pesquisador recomenda ao viticultor fazer a conversão aos poucos, ao longo dos anos. Hernandes ressalta que o investimento é recuperado em pouco tempo por conta da maior produtividade e dos menores gastos com defensivos e mão de obra.

R$3.600, em média, por hectare, é a redução de custos com a tecnologia do IAC.

O Estado de São Paulo é o maior produtor e maior consumidor de uvas de mesa no Brasil. A Niagara Rosada, destinada ao consumo *in natura*, é a mais cultivada. São cerca de cinco mil hectares plantados, principalmente na Região Leste paulista. O cultivo tem se expandido também para o Sudoeste e Noroeste, tradicionais regiões produtoras de uvas finas para mesa.

Crédito: Arquivo APTA

No cultivo em "Y", ramos ficam na horizontal e deitam-se sobre os arames.

Todo dia é dia de proteína animal

Pesquisas do IZ proporcionam ganhos de peso e reduzem tempo de abate e custos

Os estudos focam a produção de carne em quantidade e com qualidade, eficiência no processo e bem-estar animal

O brasileiro adora um churrasco. E se não houver festa, ao menos um bife é desejado nas refeições do dia a dia. Com público consumidor dentro e fora do país, além de suporte tecnológico, o Brasil é o maior produtor mundial de carne bovina.

Em 2013, foram 34,4 milhões de animais abatidos, recorde na série anual pelo segundo ano consecutivo. Segundo o IBGE, o aumento das exportações do setor foi um dos principais fatores de contribuição para o crescimento dos índices de produção brasileira de carne bovina. Sim, a demanda movimenta o mercado, mas é importante ressaltar que por trás dessa capacidade nacional de ampliar resultados, está o aporte tecnológico gerado pelas instituições de pesquisa, como o Instituto de Zootecnia (IZ). Com mais de um século de pesquisas em pecuária, o Instituto paulista detém atualmente um dos principais trabalhos de melhoramento genético com animais da raça Nelore, que representa cerca de 80% da produção brasileira.

Mais carne em menor tempo

Os objetivos principais das pesquisas do IZ envolvem o aumento da produção de carne por animal e redução da idade de abate. "Nosso programa de melhoramento genético já conseguiu aumentar em 60 kg o peso à desmama e em três arrobas o peso ao abate de animais, aos dois anos de idade", afirma Renata Helena Branco, Diretora do Instituto. Esses resultados foram alcançados sem alterar a precocidade sexual das fêmeas, o acabamento de carcaça e a qualidade da carne.

Segundo Renata, o programa de seleção do IZ proporciona a obtenção de animais mais pesados no momento do abate, gerando ganhos R$375,00 por animal. Além disso, a redução no tempo de abate diminui custos no processo de criação e minimiza impactos ambientais, ao baixar o tempo de vida do animal.

"As mudanças conquistadas na qualidade do produto final, ao longo do trabalho de melhoramento genético, evidenciam que o modelo de seleção do IZ é muito bem sucedido. Esse trabalho é uma das contribuições do Estado para a liderança do setor no cenário nacional e mundial", afirma o Coordenador da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), Orlando Melo de Castro.

Os trabalhos do IZ proporcionaram ganhos genéticos que podem ser considerados permanentes. A pesquisadora do Instituto, Maria Eugênia Mercadante, explica que a boa genética é transferida por meio dos cruzamentos, transmitindo as características desejáveis às gerações

futuras. "Os resultados do potencial de ganho genético de rebanhos Nelore evidenciam a mudança genética próxima de 1% da média ao ano em pesos pós-desmame", afirma.

Estima-se que no período de 12 anos, a contribuição do IZ na cadeia de produção da carne gerou R$3,6 bilhões, com uma contribuição anual de R$304,2 milhões. Esses valores foram calculados com base nas vendas anuais de sêmen, embriões, reprodutores e matrizes.

Para avaliar a mudança genética, o IZ mantém um rebanho chamado controle, desde o início do programa, na década de 1970. "Esse rebanho é usado para acusar as variações ambientais e permite mostrar os efeitos da seleção nos rebanhos selecionados, como o aumento de peso conseguido anualmente, por meio da pesquisa", explica Renata. Este é o único rebanho Nelore no mundo, usado para pesquisa, com essa característica de seleção.

135 dias a menos na idade de abate.

A liderança do País na produção de gado de corte encontra amparo no Instituto de Zootecnia, pioneiro nas pesquisas científicas mundiais com Nelore. Introduzida da Índia, a raça adapta-se muito bem às condições nacionais de temperatura e baixa qualidade de pastagem.

Centro de Pesquisa em Bovinos de Corte do IZ, em Sertãozinho: objetivos principais das pesquisas envolvem aumento da produção de carne e redução da idade de abate

Crédito: Antonio Carriero

Animal do IZ é pai do touro Backup, recordista mundial de venda de sêmen

O touro recordista de venda de sêmen no mundo, Backup, é filho do touro Gabinete do IZ, do Instituto de Zootecnia. A paternidade de Backup foi comprovada em agosto de 2013, após testes de DNA. Mais de 650 mil doses do sêmen de Backup já foram vendidas. Ao todo, 21.100 filhos do touro já foram avaliados e tiveram a qualidade comprovada.

"Essa descoberta reforça mais uma vez a competência da pesquisa agropecuária paulista. Os institutos de pesquisa de São Paulo são determinantes para o agronegócio brasileiro nas principais cadeias de produção em que o Brasil é líder", diz o Coordenador da APTA, Orlando Melo de Castro.

A paternidade do touro Backup causou polêmica no início de 2013. Acreditava-se que o animal recordista de venda de sêmen fosse filho do touro Fajardo. Uma pesquisa realizada pela empresa Conexão Delta G e a Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita" (Unesp) comprovou que Backup é filho do Gabinete do IZ, nascido em 1987 e comercializado em leilão anual, realizado pelo Instituto.

Transferência de tecnologia

O IZ realiza leilões anuais, desde 1981, com a venda de touros reprodutores considerados de elite, superiores ou medianos na prova de ganho de peso, que classifica os animais. "Só comercializamos animais considerados acima da média.

A descoberta sobre o Gabinete do IZ confirma os resultados do nosso programa de melhoramento e a idoneidade das vendas que realizamos", afirma a Diretora do Instituto de Zootecnia.

O Instituto paulista, sediado em Nova Odessa, tem várias conquistas marcantes, como o touro Ganhoso. Seu sêmen é vendido por R$500,00 a dose. O comércio é feito pela empresa CRV Lagoa, que comercializa, também, com exclusividade, o sêmen do Backup, por R$ 61,00 a dose, quando desconhecido o sexo da cria. "O valor do sêmen é algo muito variável e está relacionado com o valor genético do touro", afirma Renata. Em média, cada dose e meia de sêmen gera uma gestação.

Tecnologia aprimorada pelo ITAL é utilizada na maioria dos frigoríficos brasileiros

Carne mecanicamente separada tem níveis de proteína similar às carnes mais nobres e é vendida a menores preços

Nas gôndolas dos supermercados, os consumidores preferem comprar a carne de frango desossada. Se para os consumidores o produto desossado é mais prático, para a indústria, a carne remanescente nos ossos era sinônimo de desperdício e prejuízo. Algumas sobras das operações de corte e desossa, como o dorso e o pescoço, eram comercializadas em determinados Estados brasileiros como "pertences" para sopa. Contudo, de maneira geral, esses resíduos de corte e desossa de frango, contendo proteína cárnea, eram utilizados para fabricação de ração animal e não para alimentação humana.

O Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL) disponibilizou para a indústria brasileira de abate de frangos uma tecnologia que revolucionou a recuperação dessas pequenas porções de carne, que ficam aderidas aos ossos após corte e desossa da carcaça. A separação mecânica recupera em carne cerca de 70% do peso dos resíduos ósseos utilizados como matéria-prima. A carne obtida é denominada carne mecanicamente separada (CMS). O ITAL desenhou o processo de separação mecânica para a indústria, estabelecendo as condições para o controle da temperatura dos ossos, da sala de processamento

Empanados e hambúrgueres trazem carne mecanicamente separadas na composição

da carne obtida e de operação do equipamento utilizado. "Esses sistemas desenvolvidos pelo ITAL foram fundamentais para melhorar o rendimento do processo na indústria e na qualidade do produto", explica o pesquisador do Instituto, Nelson José Beraquet. Atualmente, a tecnologia é usada pela maior parte dos frigoríficos de frango do Brasil.

Antes da tecnologia transferida pelo ITAL, as máquinas usadas na separação mecânica causavam elevação da temperatura da carne obtida, com prejuízo das suas propriedades funcionais e da segurança microbiológica. Outro ponto que influenciava negativamente a qualidade da carne era a quantidade de ossos triturados e incorporados durante o processo, deixando o produto com textura "arenosa". "Quando se começou a fazer a separação mecânica da carne dos ossos no Brasil, a legislação permitia apenas 20% de carne mecanicamente separada nos produtos. Hoje, o uso em produtos, como mortadelas e salsichas, chega a 60% das carnes empregadas. Esse fato ocorreu devido à melhoria da qualidade da carne mecanicamente separada, com grande contribuição das pesquisas realizadas pelo ITAL", afirma o pesquisador.

A grande vantagem desse processo é aproveitar para consumo humano a carne que iria para ração animal, incorporando-a em produtos como linguiças, mortadelas, salsichas e hambúrgueres, além de empanados de frango. A carne mecanicamente separada tem de 12% a 14% de proteína, enquanto a carne obtida pela separação manual – filés de peito e coxa – em torno de 18%. "Os produtos que contêm CMS são mais baratos, o que aumenta a oferta de proteína animal para a população de menor poder aquisitivo, que não teria condições de adquirir opções elaboradas com partes mais nobres do frango", explica Beraquet.

O uso da CMS agregou valor aos cortes desossados ou resíduos da desossa: se o dorso do frango for comercializado como "pertence para sopa" será vendido a R$1,00 o quilo. Recuperando-se os 70% de carne nele contida, ela poderá ser incorporada à mortadela, que será vendida por cerca de R$15,00 o quilo, ou seja, valor cinco vezes maior.

Beraquet conta que quando os estudos começaram, muitos questionavam a qualidade da carne mecanicamente separada em relação aos aspectos nutricionais e microbiológicos. "Para disseminação da tecnologia, fizemos muitos estudos que levaram à conclusão que não havia desvantagens nutricionais nem microbiológicas no consumo do produto. A CMS tem, por exemplo, níveis adequados de teor de cálcio e colesterol", explica.

O ITAL é reconhecido como o Instituto que deu impulso para o uso e a melhor qualidade de produção da CMS no Brasil. "Quando começamos o projeto fomos apoiados pelo governo do Canadá, que tinha uma máquina de última geração para a separação mecânica de carne de frango. O equipamento com tamanho piloto foi doado e usado em nossos estudos. Uma empresa brasileira desenvolveu um equipamento nacional similar e hoje é líder de mercado, comercializando essa máquina em todo o País", afirma o pesquisador.

Fonte de proteína animal para alimentação humana

Sistema de produção de ovinos do Instituto de Zootecnia aumenta em seis vezes a renda

Carne disponibilizada ao mercado tem maior qualidade

O Instituto de Zootecnia (IZ) desenvolveu sistema de produção de ovelhas e cordeiros que reduz em 40% o tempo de abate e triplica o número de animais por hectare. O resultado é uma renda seis vezes maior.

Tradicionalmente, os ovinos são criados em sistema de produção em pastagem, com 10 a 12 ovelhas por hectare e os cordeiros são abatidos com 160 dias. O IZ desenvolveu novo sistema de produção, chamado Sistema IZ, em que são colocada até 35 matrizes, por hectare, com o abate aos 95 dias. "No sistema tradicional, o criador consegue rentabilidade bruta de R$1.800,00 por hectare, por ano, enquanto no Sistema IZ, ele consegue R$6.804,00, um acréscimo de R$5.004,00, por hectare", afirma o pesquisador do Instituto, Ricardo Lopes Dias da Costa.

Ao abater o animal em menos tempo, além de antecipar os lucros e diminuir os custos com ração, os produtores conseguem disponibilizar ao mercado carne com maior qualidade. "Nessa idade, a carne está com coloração rosada viva, o que eleva o índice de maciez e sabor. A carne tem ainda moderado nível de gordura, o suficiente para garantir a cobertura da carcaça e adequada marmorização", explica Costa.

A tecnologia IZ também reduziu a idade da primeira cobertura da fêmea de 540 para 300 dias. Em dois anos, a produção do Sistema IZ seria mais de dez vezes o número de cordeiros em relação ao sistema tradicional. O valor bruto no sistema tradicional seria de R$900,00, com seis crias por hectare, ao ano. No Sistema IZ, esses números saltam para R$10.206,00, com 63 crias.

Menor tempo de abate antecipa os lucros, diminui custos e disponibiliza carne com maior qualidade no mercado

Crédito: Antonio Carriero

"Todas essas crias são possíveis também pela redução em, pelo menos, quatro meses no intervalo de partos", explica Costa.

O Estado de São Paulo tem 80% das propriedades rurais com menos de 50 hectares. Há dez mil propriedades envolvidas com a ovinocultura. "Se, hipoteticamente, considerarmos que essas propriedades utilizam apenas cinco hectares com a criação de ovinos, teríamos o total de 50 mil hectares", afirma o pesquisador. Neste cenário, a perspectiva de ganhos com a tecnologia é de R$510 milhões por ano, enquanto no sistema tradicional é de R$45 milhões, o que resulta em um incremento de cerca de R$465 milhões para a atividade.

Ressalta-se que no Sistema IZ os animais têm a qualidade de vida melhor que no sistema tradicional, demonstrado pela diminuição de, pelo menos, 50% no índice de mortalidade dos cordeiros durante o período de produção. A tecnologia paulista é bastante utilizada no Estado e em todas as regiões brasileiras de criação de ovinos.

Cadeia de produção de ovinos

O mercado de carne de ovinos é crescente, apesar de não estar totalmente estabelecido quanto aos canais de comercialização e à determinação das características desejáveis pelos produtos. São Paulo produz, pelo perfil das propriedades e sistemas de produção intensiva, carne de cordeiro de ótima qualidade, sendo o maior mercado consumidor do País. No entanto, é o 9.º Estado em número de cabeças de ovinos no Brasil.

O principal destino dos ovinos em São Paulo é a produção de carne, consumida principalmente em restaurantes e churrascarias. Porém, é possível aproveitar a lã para a confecção de roupas, a pele e o pêlo para a produção de acessórios, como sapatos e bolsas, além da fabricação de instrumentos musicais e pincéis. As vísceras também podem ser usadas para a produção de linguiças e na culinária francesa e espanhola.

O Instituto de Zootecnia (IZ) é uma das instituições pioneiras no Brasil no desenvolvimento de pesquisas para a cadeia produtiva da ovinocultura – ovelhas e cordeiros. O Instituto foi o responsável pela introdução no Estado de São Paulo da raça Santa Inês – sem lã – e que hoje é a mais produzida e utilizada como matriz não só no Estado como em todo o País.

R$510 milhões/ano
podem ser ganhos nas dez mil propriedades paulistas envolvidas na ovinocultura.

Índices médios	Sistema tradicional	Sistema intensivo	Sistema IZ
Taxa de lotação de pastagens	10-12 animais por hectare	20-25 animais por hectare	30-35 animais por hectare
Idade a 1.ª cobertura	540 dias	330 dias	300 dias
Intervalo entre partos	12 meses	12 meses	8 meses
Peso ao nascer	3,5 kg	4,5 kg	4,5 kg
Idade de desmame	90 dias	60 dias	45-60 dias
Ganho de peso pré-desmame	170 g/dia	220 g/dia	280 g/dia
Idade de abate	160 dias	120 dias	95 dias
Ganho de peso pós-desmame	130 g/dia	190 g/dia	240 g/dia

Opinião do usuário

Capim Aruana, do IZ, é ideal para o pastejo de ovinos

Entre os diferenciais do Sistema IZ está à alimentação dos animais. No método tradicional, normalmente, os ovinos são criados em pastos de capim braquiária, e no Sistema IZ, com o capim Aruana, lançado pelo Instituto, em 1989, para pecuária em geral, mas que se tem destacado na criação de ovinos. O capim Aruana é amplamente utilizado em produções paulistas e brasileiras, por ser mais nutritivo que a braquiária e se adaptar ao pastejo drástico, realizado pelos ovinos.

Gerson Pequeno de Brito é Diretor-presidente da empresa Sementes Rancharia, que vende sementes de capim Aruana para todo o Brasil. Atualmente, Brito vende, em média, 70 mil quilos de semente por ano, com faturamento de R$750 mil.

"Por volta de 1999, tomamos conhecimento, através do chefe da Casa da Agricultura em Rancharia, o doutor Arthur Lamers, do trabalho de pesquisa, desenvolvimento e produção do capim Aruana pelo Instituto de Zootecnia. O Lamers havia participado no IZ no primeiro dia de campo sobre essa forrageira e nos informou sobre a possibilidade de sucesso do capim, já que a ovinocultura estava em franca ascensão.

Adquirimos do IZ, inicialmente, 50 kg de sementes e formamos, a princípio, dez alqueires de campo, conseguindo uma produção de aproximadamente 19 mil quilos, com 50% de pureza. Fizemos contato com a Associação Paulista de Criadores de Ovinos (ASPACO) e começamos nossas vendas de forma acanhada, mas como passamos a acreditar no sucesso da forrageira, iniciamos um trabalho de divulgação em nível nacional, através de nosso departamento de marketing. Conseguimos vender para todo o Brasil, enviando via Correios e, conforme aumentava a demanda, aumentávamos a produção. Hoje, nossa venda média anual é de 70 mil kg, com um faturamento de R$750 mil.

O capim Aruana, graças ao alto valor nutritivo, à elevada produtividade, ao porte médio e à excelente aceitabilidade, evidenciou-se como forrageira multiuso, tornando-se a melhor pastagem para ovinos e caprinos e também uma alternativa ideal para outros animais como bovinos, equinos e bubalinos.

"Está de parabéns o Instituto de Zootecnia (IZ) e toda a sua equipe de técnicos e funcionários pelos trabalhos de pesquisa que desenvolvem em benefício de toda a atividade agropecuária."

Gerson Pequeno de Brito (foto)
Diretor-presidente da empresa Sementes Rancharia

Matéria-prima que nasce no campo

Campo de seringueira, no Centro Experimental do IAC, em Campinas

Matéria-prima que nasce no campo

São Paulo tem os seringais mais produtivos do mundo, graças às pesquisas do IAC

Em 2012, o Instituto lançou 15 clones, com alta produtividade e precocidade

O látex que está na chupeta do bebê, no preservativo, no pneu do avião e em mais de 50 mil produtos é uma matéria-prima nascida no campo, nas seringueiras. O Estado de São Paulo tem os seringais mais rentáveis do mundo, com produtividade superior a 1.300 kg de borracha por hectare, ao ano, frente aos 1.100 kg/ha da Tailândia, 1.000 kg/ha da Malásia e 800 kg/ha da Indonésia – países heveicultores tradicionais. A competência paulista nesta área tem como base a pesquisa agrícola desenvolvida pelo Instituto Agronômico (IAC), de Campinas, que desenvolve pesquisas de melhoramento genético, manejo, tratos culturais e adubação e nutrição em seringueira.

O principal objetivo do Programa do IAC é obter clones de seringueira adaptados às diferentes condições edafoclimáticas do Estado de São Paulo, com características de alto potencial de produção e vigor. Nos lançamentos mais recentes, o IAC conseguiu esse perfil aliado à precocidade.

Em 2012, o IAC lançou 15 clones de seringueira. Quatro deles – IAC 505, IAC 507, IAC 511 e IAC 512 – podem ser sangrados em cinco anos, a partir do plantio, quando o comum é em sete. "Começar a sangrar com tempo 30% menor significa antecipar ganhos para pagar o investimento", explica Gonçalves.

Crédito: Antonio Carriero

Sangria no IAC, em Campinas

Todos os 15 novos clones selecionados pelo IAC têm também maior produtividade que o material mais plantado em São Paulo, atualmente, o importado da Ásia, RRIM 600, que produz em torno de 1.250 kg por hectare, ao ano. O novo IAC 500 – o mais produtivo dos selecionados – produz 1.731 kg de látex por hectare, 38% superior que o mais plantado. São ganhos de 500 kg de borracha seca por ano.

"As pesquisas do IAC envolvem 51 experimentos de campo distribuídos em todo o Estado e um total de 500 novos clones avaliados", afirma Paulo de Souza Gonçalves, pesquisador líder do Programa Seringueira do Instituto Agronômico.

De acordo com Gonçalves, em função dos trabalhos de pesquisa do IAC e de órgãos de extensão estaduais, o Estado de São Paulo conta hoje com aproximadamente 95 mil hectares plantados com seringueira, abrangendo o total acima de três mil heveicultores. Cerca de 95% dessa área é plantada com materiais desenvolvidos ou selecionados pelo IAC que tem como exemplo RRIM 600 e o IAC 40.

Segundo o *International Rubber Study Group* (IRSG), em 2013, o Brasil produziu 173,2 mil toneladas de borracha para um consumo de 395,3 mil toneladas. A heveicultura paulista contribui com mais de 55% da borracha produzida no País.

31 clones IAC de seringueira desenvolvidos nas últimas três décadas

IAC tem o único centro multidisciplinar de seringueira do Brasil

O IAC passou a ter o Centro de Seringueira e Sistemas Agroflorestais. A unidade de pesquisa da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), em Votuporanga, tornou- se um centro especializado em heveicultura, a partir de decreto assinado em 4 de dezembro de 2013, pelo governador Geraldo Alckmin, em São Paulo. O objetivo é reunir competências multidisciplinares no Centro, o único no Brasil com esse perfil, onde serão desenvolvidas pesquisas com seringueira e sistemas integrados de produção agropecuária e de espécies florestais de interesse econômico. Até então, as pesquisas no Instituto eram realizadas com atividades em Campinas e em Votuporanga.

A unidade de Votuporanga possui 30 hectares com seringueira e desenvolve, atualmente, pesquisas com cerca de 600 clones. Lá, há um Banco de Germoplasma com cerca de 200 acessos, que somado às coleções que ficam no IAC, em Campinas, e no Polo Regional da Alta Mogiana, em Colina, compõe um dos maiores Bancos de Germoplasma da espécie no Brasil. No Centro Experimental Central, do IAC, em Campinas (*foto*), há cerca de 100 clones, introduzidos em 1952.

Crédito: Antonio Carriero

Geração de emprego e renda no campo

A cultura da seringueira é reconhecida como grande geradora de emprego. Para cada cinco hectares, uma pessoa é contratada, ou seja, apenas com seus 95 mil hectares plantados em São Paulo, são gerados mais de 19 mil empregos diretos no campo. Apesar da alta geração de mão de obra, o serviço não é considerado "pesado", de acordo com Gonçalves, possibilitando que toda a família possa trabalhar na área.

Outra vantagem do cultivo é que a seringueira produz ao longo de todo o ano, possibilitando renda contínua ao produtor e diluição do risco, principalmente quando comparada com as culturas anuais, em que qualquer problema climático ou fitossanitário compromete a renda do produtor durante todo o ano. "Se considerarmos um plantio de seringueira de dez hectares e uma produtividade de 2.400 kg/ha de coágulo e considerando ainda os preços atuais do coágulo pago ao produtor, em média de R$2,30 por quilo, ele teria um faturamento anual de R$55.200", afirma.

Uma cultura sustentável

A seringueira contribui para o meio ambiente auxiliando na fixação de gás carbônico no solo. Em setembro de 1996, foi considerada pelo Ministério do Meio Ambiente como uma espécie para reflorestamento. "Ao término da vida útil dos seringais, aos 35 anos, o produtor terá ainda a renda pela venda da madeira, hoje já bem aceita pela indústria moveleira dos mercados orientais e dos Estados Unidos, com preço de mercado em US$200 o m³", afirma.

95 mil hectares de seringueira no Estado de São Paulo.
95% dessa área, aproximadamente, é plantada com materiais desenvolvidos ou selecionados pelo IAC, como exemplos RRIM e o IAC 40.
55% da borracha produzida no País vem da heveicultura paulista.
3 mil heveicultores.
19 mil empregos diretos no campo.

Crédito: Antonio Carneiro

Seringal do IAC

O IAC tem um dos cinco programas de melhoramento genético de cana no Brasil

Açúcar ou etanol - em alguma dessas formas, a cana-de-açúcar faz parte do cotidiano dos brasileiros. O Instituto Agronômico (IAC), de Campinas, tem um dos cinco programas de melhoramento genético de cana-de-açúcar do Brasil. Nos dez últimos anos, o Programa Cana IAC já lançou **22 variedades** para o setor sucroenergético, o que representa aproximadamente 20% das variedades de cana lançadas na última década, além de uma para fins forrageiros.

Novas variedades aumentam a produtividade dos canaviais, o teor de sacarose e a resistência a pragas e doenças, perfil que proporciona maior segurança biológica para a canavicultura e, consequentemente, maior sustentabilidade econômica e ambiental.

Os ganhos de melhoramento genético no Brasil são da ordem de 1% a 2% ao ano, e promovem grandes vantagens para quem adota variedades mais modernas e novos sistemas de produção. Os índices podem parecer poucos, mas representam boa fatia, considerando que houve perda significativa de produtividade dos canaviais com a mecanização da cultura, segundo o pesquisador e líder do Programa Cana IAC, Marcos Guimarães de Andrade Landell.

A mecanização da colheita possibilitou a suspensão das queimadas, trazendo como consequência a alteração do meio biológico de produção da cana. Essa nova condição beneficiou algumas importantes pragas, dentre elas a broca do colmo, o bicudo da cana (*Sphenophorus levis*) e a cigarrinha-da-raiz (**Veja na pág. 68**). Elas, juntamente com o aumento do tráfego de equipamentos, que produziram efeito negativo, compactando os solos, são os principais fatores de restrição da produtividade da cana nesses últimos anos. "Não podemos nos esquecer que grande aumento da canavicultura na última década ocorreu em regiões onde o déficit hídrico é mais pronunciado e os solos são de baixa fertilidade", diz Landell.

O pesquisador explica que os ganhos gerados pelas novas variedades vieram compensar as perdas diante da chegada dessas importantes restrições. Enquanto esses fatores puxaram a produtividade para baixo, as novas variedades levantaram os índices, daí o equilíbrio. "Não houve saltos expressivos, mas as produtividades se mantiveram. Os maiores ganhos foram para aqueles que adotaram novos materiais e novos sistemas de produção", afirma. Landell explica que, atualmente, a cana é muito mais sustentável e os efeitos danosos da cultura já existentes foram anulados com a tecnologia.

Etanol de segunda geração

O desenvolvimento de variedades de cana para a produção de etanol de segunda geração é uma realidade no Programa Cana IAC, que vem atendendo ao estímulo do Programa BIOEN, da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). "Estamos concentrando nossos estudos na caracterização da fibra e da produtividade de biomassa, atingindo valores excepcionais acima de 400 toneladas por hectare", afirma Marcos Guimarães de Andrade Landell.

Tecnologia paulista promove ganhos de produtividade no Cerrado brasileiro

Engana-se quem pensa que o mesmo sistema de produção agrícola pode ser simplesmente transferido de uma região para outra. Para obter a competência paulista em canavicultura, não basta o mero transporte de plantas e alguns implementos para outro Estado.

Algumas empresas em São Paulo provaram amargos resultados quando decidiram expandir para Goiás as lavouras de cana sem conhecer as diversidades que fazem a diferença. É necessária a transferência de tecnologia desenvolvida especificamente para cada região, considerando-se as variedades a serem cultivadas e o ambiente de produção. "Não dá para simplesmente repetir em Goiás ou em outras regiões do Brasil o que se faz em São Paulo. O bom desempenho paulista não se repete se não adotarmos o modelo de produção adequado para cada condição edafo-climática", afirma Landell.

Inovação

A Usina Jalles Machado é uma das empresas parceiras do IAC, desde 1995. A adoção das novas tecnologias adaptadas às condições locais ampliou a produção da Usina em cerca de 25% nas duas últimas décadas.

Aproximadamente 30% das variedades plantadas pela Jalles Machado são do IAC, somando área de 15.926 hectares. A Usina adota também pacotes tecnológicos IAC, como o manejo varietal, segundo os critérios da Matriz de Ambientes, mais uma tecnologia produzida pelo IAC, e o sistema de mudas pré-brotadas (MPB), também do Instituto (**Veja na pág. 64**). A Jalles Machado montou, em 2013, estrutura para produzir cerca de 2,5 milhões de mudas em MPB. O impacto da tecnologia paulista na usina goiana é de cerca de 1 milhão de tonelada de cana a mais, por safra.

22 variedades IAC lançadas na última década, representando **20% do total.**
720 ensaios em todo o Brasil em **9 Estados.**
360 experimentos em São Paulo.
165 empresas parceiras.

Um Programa de excelência

Em 2014, o Programa Cana IAC completa 20 anos com sólidos resultados. Os pacotes tecnológicos gerados incluem variedades com perfis regionais e sistemas de produção que vêm modernizando a canavicultura de São Paulo e de outros nove Estados brasileiros. Os exemplos de sucesso têm sido transferidos para outras unidades da Federação, que procuram o Programa paulista em busca de soluções eficientes. Essa transferência feita pelo IAC amplia a produção nacional e contribui para o etanol se tornar uma *commodity*.

Estrutura

A excelência do Programa Cana IAC é sustentada pela diferenciada equipe multidisciplinar de pesquisadores e técnicos, apoiados em estrutura que inclui a Estação de Hibridação na Bahia (*à esquerda*) – referência no Brasil e no mundo – destinada à campanha de hibridação. A Estação amplia as possibilidades de cruzamentos e de obtenção de perfis de plantas desejadas para a canavicultura moderna. Conta, ainda, com Câmara de Fotoperíodo (*à direita*) para florescimento da cana, a primeira do Brasil, que permite antecipar em 90 dias o florescimento da planta. O Programa Cana IAC abriga ainda uma biofábrica, com capacidade para produzir cerca de 4 milhões de mudas de cana por ano.

IAC desenvolve sistema inédito e muda o conceito de plantar cana

Novo conceito de multiplicação da cana reduz volume e leva para o campo efetivamente uma planta

Com sistema do IAC são levadas mudas para campo

Crédito: Antonio Carriero

O Instituto Agronômico (IAC), de Campinas, desenvolveu sistema inédito que muda o conceito de plantar cana-de-açúcar. O **sistema de mudas pré-brotadas (MPB)** de cana é uma tecnologia de multiplicação que contribui para a produção rápida de mudas e traz grande salto na qualidade fitossanitária, vigor e uniformidade de plantio. Outro grande benefício está na redução da 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. "Esse valor significa que 18 toneladas que seriam enterradas como mudas vão para a indústria produzir etanol e açúcar, gerando ganhos", explica o pesquisador do IAC, Mauro Alexandre Xavier. Além da economia, os produtores podem alcançar ganhos de produtividade de até 40%, em relação ao sistema de plantio tradicional.

O sistema MPB muda o conceito de multiplicação de mudas. No lugar dos colmos como sementes entram as mudas pré-brotadas. Até a chegada desta tecnologia do IAC, era usado o sistema convencional, adotado desde a chegada das primeiras canas ao Brasil, por volta de 1530.

A nova tecnologia desenvolvida pelo IAC, desde 2009, é direcionada a aumentar a eficiência e os ganhos econômicos na implantação de viveiros, replantio de áreas comerciais e, possivelmente, renovação e expansão de áreas de cana-de-açúcar. "Trata-se de um novo conceito de multiplicação da cana, reduzindo volume e levando para o campo efetivamente uma planta", diz Xavier.

O sistema envolve a formação de viveiros para multiplicação rápida de novas variedades de cana.

É um método simples que pode ser adotado por pequenos produtores e associações, não ficando restrito às usinas.

O MPB restaura os benefícios da formação de mudas em viveiros, procedimento que fora praticamente esquecido com o *boom* do setor, apesar de gerar benefícios, como aspectos de fitossanidade da planta.

O sistema está sendo adotado em várias regiões brasileiras. "Pela simplicidade do método e suas variações, está bem distribuído; o MPB já está em Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e Região Central de São Paulo, e muitos produtores de inúmeros Estados deverão adotar o método em curto e médio prazo, tornando-o, portanto, uma tendência", diz o pesquisador do IAC.

O MPB contribui para reduzir as ocorrências de pragas e doenças na implantação do canavial por usar mudas sadias. A tecnologia surgiu da necessidade de entregar um material não convencional de colmos, para tentar evitar a disseminação do *Sphenophorus levis*, importante praga da cana-de-açúcar.

Ainda dentre os benefícios do sistema, destaca-se o uso de máquinas e equipamentos. A plantadeira em uso no MPB é de baixo custo. Há produtores usando máquinas que plantam eucalipto. É possível que esse novo sistema estimule a movimentação na indústria para desenvolvimento de máquinas específicas e compatíveis ao MPB.

18 toneladas de mudas, por hectare, são economizadas no MPB.

"Esse valor significa que 18 toneladas que seriam enterradas como mudas vão para a indústria produzir etanol e açúcar, gerando ganhos." Mauro Alexandre Xavier, pesquisador do IAC.

93,6 milhões de toneladas de mudas seriam economizadas se todos os canaviais de São Paulo adotassem o sistema.

40% de ganhos de produtividade podem ser obtidos com o MPB.

Opinião do usuário

“Acredito que o potencial do MPB é muito grande e pode revolucionar o setor”

O sistema de mudas pré-brotadas (MPB) já está sendo utilizado por algumas usinas e produtores de cana-de-açúcar. É o caso do produtor Paulo Rodrigues, de Jaboticabal, interior de São Paulo. “Acredito que o potencial do MPB é muito grande e pode revolucionar o setor”, afirma. Rodrigues começou a utilizar o sistema em dezembro de 2011, com o replantio de cana-planta. “Já adaptamos um viveiro de plantas nativas para produzirmos as mudas e plantamos uma área piloto em março de 2013”, conta.

O produtor foi atraído pela redução do uso de mudas e a garantia de qualidade, além da melhoria no estande do canavial implantado. “Nossa ideia é multiplicar. Em vez de plantar dois hectares como foi em 2013, nós faremos 10 hectares neste ano. A nossa perspectiva é validar um equipamento que possa fazer o plantio em escala comercial e a terceira etapa, colocar a escala comercial em todo o processo de produção, desde a muda até o plantio no campo”, afirma.

Ambicana IAC gera ganhos de 20,4 milhões de toneladas de cana na Região Centro-Sul

A tecnologia do IAC já é adotada em 500 mil hectares paulistas

Com a adoção dos conceitos do Projeto Ambicana, desenvolvido pelo Instituto Agronômico (IAC), de Campinas, é possível aumentar em cerca de 20% a produtividade dos canaviais. A partir da avaliação das características edafoclimáticas de determinada região, o IAC orienta os produtores sobre as variedades mais adaptadas às condições diagnosticadas, viabilizando aumentos na produtividade.

De acordo com o pesquisador e líder do Programa Cana IAC, Marcos Guimarães de Andrade Landell, quando diferentes variedades de cana são postas para concorrer entre si, em determinado ambiente, algumas delas vão se destacar e outras não. O mesmo grupo de variedades, quando plantado em outro ambiente de produção, poderá ter produtividade bem menor em relação à outra variedade sem destaque no primeiro ambiente. “Esse processo ocorre devido à interação conhecida como genótipo *versus* ambiente, presente o tempo todo na grande lavoura. A rede experimental para caracterização de variedades permite, à luz das informações do Ambicana, uma perfeita interpretação desta interação”, justifica. Conhecer as condições ambientais de produção, assim como o comportamento do material plantado, garante o desempenho diferenciado de uma variedade, dependendo do local. Nesse cenário funciona o Ambicana, criado há 15 anos.

Adoção do Ambicana IAC resulta em:

20% de aumento na produtividade.

20,4 milhões de toneladas de cana são ganhos só na Região Centro-Sul.

Área inovada:

1,2 milhão de hectares na Região Centro-Sul com o Ambicana.

500 mil hectares no Estado de São Paulo.

"Tomando a produtividade média atual de 85 toneladas por hectare, esse modelo permitiria ganhos totais, na área de abrangência, de 20,4 milhões de toneladas de cana. Em São Paulo, os ganhos seriam de 8,5 milhões de toneladas de cana-de-açúcar, o que significa, em termos de valor da produção, R$408 milhões de reais".

Orlando Melo de Castro, Coordenador da APTA.

Controle biológico desenvolvido por Instituto paulista reduz em até 70% a cigarrinha, principal praga da cana

A economia gerada com a tecnologia do Instituto Biológico é de R$21 milhões, por ano

Crédito: Arquivo APTA

Na agricultura, o inimigo pode fazer um bem danado. Naturalmente, sem uso de agrotóxicos, ele combate determinada praga, economizando recursos financeiros e poupando o ambiente e a saúde do trabalhador. Foi com essa orientação que o Instituto Biológico (IB) desenvolveu pesquisa de controle biológico da **cigarrinha**, selecionando um isolado do fungo *Metarhizium anisopliae*, inimigo natural que, colocado no canavial, reduz em até 70% a incidência da praga, sem agrotóxico. O IB foi responsável por isolar o fungo, avaliar sua eficiência, e disponibilizá-lo ao setor, transferindo a tecnologia por meio de treinamento e assessoria técnica na instalação e manutenção de biofábricas para a produção de bioinseticidas à base dos fungos entomopatogênicos.

"O controle biológico da cigarrinha abriu nova oportunidade de negócio e, consequentemente, gerou novos empregos", diz o pesquisador do Instituto, José Eduardo Marcondes de Almeida.

Com o uso do fungo *M. anisopliae*, houve redução de, no mínimo, 30% do uso dos inseticidas thiametoxam e imidacloprido, no controle da cigarrinha-da-raiz da cana. O custo do controle químico por hectare, atualmente, é de R$100,00. A economia com o controle biológico chega a R$21 milhões, por ano, considerando os 350 mil hectares onde é adotada a tecnologia do Instituto Biológico. Por hectare, a redução dos custos é de R$60,00. Para se ter ideia do ganho trazido por essa tecnologia, em 1999, os custos eram de R$200,00 para aplicar 1 kg de inseticida por hectare no canavial. E sem solução significativa do problema.

A cigarrinha-da-raiz da cana-de-açúcar, uma das pragas mais importantes da canavicultura, passou a atacar as raízes da planta a partir da adoção da colheita mecânica. Alguns canaviais tiveram redução até de 70% da produtividade.

O fogo colocado na palhada da cana matava a praga e seus inimigos naturais. Sem o uso da queimada, a cigarrinha começou a atacar as raízes da cana.

Sucesso abre portas para novos estudos

Para Almeida, o *case* de sucesso do controle biológico da cigarrinha abriu portas para que outras pesquisas de controle biológico fossem realizadas e adotadas pelos produtores rurais em diversas culturas. "A tecnologia é interessante porque não agride o meio ambiente, é sustentável, eficiente e mais barata. Além disso, percebemos que a necessidade de aplicação do fungo nos canaviais diminui, ao longo dos anos, o que não ocorre com o agrotóxico, que precisa ser aplicado em todas as safras", explica o pesquisador do Instituto Biológico.

O IB continua realizando pesquisas com cigarrinha e o controle biológico de outras pragas, como *Sphenophorus levis*, que em alguns canaviais tem reduzido a produtividade em até 30 toneladas por hectare. "Estamos trabalhando com um fungo e um nematoide entomopatogênico capaz de combater essa praga, visto que a aplicação de agrotóxico não tem surtido muito efeito para a sua eliminação. Nossa expectativa é que em três anos teremos resultados interessantes para apresentar ao setor sucroenergético" afirma Almeida.

Crédito: Arquivo APTA

As pesquisas foram realizadas em parceria com a Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e a Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq/USP). O projeto, realizado de 1999 a 2004, foi financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).

30% de redução do uso de inseticidas, no mínimo.

350 mil hectares de cana-de-açúcar em São Paulo usam a tecnologia do Biológico.

R$21 milhões são economizados, por ano, em São Paulo.

R$360 milhões seriam poupados se a tecnologia fosse adotada nos 6 milhões de hectares de cana de São Paulo.

R$60,00 são economizados por hectare.

21 empresas do ramo assessoradas, **em São Paulo, Minas Gerais, Alagoas, Rio de Janeiro, Paraná e Bahia.**

"O controle biológico se torna cada vez mais necessário e relevante, sobretudo diante de novos problemas fitossanitários, que desafiam a indústria química e as tecnologias agronômicas. Há casos em que não é possível solucionar via controle químico, daí a importância de gerar e transferir ferramentas de controle natural e conscientizar os setores de produção da necessidade de se recorrer a esta tecnologia".

Orlando Melo de Castro, Coordenador da APTA.

Opinião do usuário

Grupo Raízen adota a tecnologia do Instituto Biológico

Desde 2003, anteriormente à *joint venture* entre Shell e Cosan, que originou o grupo Raízen, a companhia utiliza a tecnologia de controle da cigarrinha do Instituto Biológico, época em que a praga começou a aumentar, em consequência da colheita mecanizada e da redução das áreas colhidas após a queima. "Na safra de 2012 e 2013, o controle biológico da cigarrinha foi realizado em cerca de 55 mil hectares, o que corresponde a aproximadamente 12% das áreas do grupo", afirma Mariana Hollanda Gassen, supervisora de desenvolvimento técnico da Raízen.

Mariana conta que o principal impacto do uso da tecnologia IB é o controle efetivo da praga, mantendo-a em níveis baixos e diminuindo as perdas em produtividade, além da redução direta no uso de defensivos e nos custos envolvidos na área agrícola. "As principais vantagens do uso do controle biológico são, inicialmente, a promoção do equilíbrio entre as pragas e seus inimigos naturais, que reduz ou até mesmo suprime o uso de defensivos agrícolas, e o menor risco de atingir organismos que não são o alvo do controle. Diante dessas vantagens, esse método não deixa resíduos tóxicos na lavoura, nas águas ou no solo e pode reduzir custos no campo", afirma.

Saiba mais sobre o Grupo Raízen

A Raízen é líder em energia renovável no Brasil e primeiro *player* integrado do setor sucroenergético, com atuação em todas as etapas do processo: cultivo da cana, produção de açúcar, etanol e energia, comercialização, logística interna e de exportação, distribuição e varejo de combustíveis. A companhia está entre as cinco maiores em faturamento do País e conta com cerca de 40 mil funcionários. Com 24 unidades, a Raízen produz 2 bilhões de litros de etanol por ano, 4 milhões de toneladas de açúcar e gera mais de 900 MW de energia elétrica a partir do bagaço da cana-de-açúcar. A empresa também está presente em 54 aeroportos, possui 58 terminais de distribuição e comercializa aproximadamente 22 bilhões de litros de combustíveis para os segmentos de transporte, indústria e varejo. Na área de distribuição, a companhia conta com uma rede formada por 4.700 postos de serviço com a marca Shell e mais de 800 lojas de conveniência Shell Select. A Raízen foi formada em 2011, a partir da integração de parte dos negócios de Shell e Cosan.

Sanidade animal

São Paulo exportou, em 2013, US$ 2,62 bilhões em carnes. Desse volume, 80,6% são bovinos.

Área do Instituto de Zootecnia, em Sertãzinho, interior paulista.

Imunobiológicos do IB são essenciais para a vida

Pecuaristas usam kits do IB para diagnóstico de tuberculose e brucelose

"Não existe saúde animal, nem saúde humana. Existe apenas uma saúde. Cerca de 70% das doenças humanas têm origem nos animais". É assim que o veterinário Ricardo Spacagna Jordão vê a importância dos trabalhos realizados pelo Instituto Biológico (IB) na área de imunobiológicos, usados para o diagnóstico de tuberculose e brucelose, que atacam diversos animais, inclusive os bovinos.

Os pecuaristas utilizam os kits disponibilizados pelo IB para elaborar o diagnóstico. Em caso positivo, o animal precisa ser sacrificado e a propriedade pode até mesmo ser interditada. "Caso a carne infectada seja consumida, as pessoas podem se contaminar com essas doenças, daí a importância de se fazer o controle sanitário", afirma o profissional do IB.

Os custos para manter a sanidade de um rebanho são bem menores do que as perdas que essas doenças acabam gerando. "O trabalho do IB tem grande influência no controle da tuberculose e da brucelose, beneficiando a pecuária nacional, tornando-a competitiva", afirma Jordão. Alguns países, como a Rússia, não importam carne de países com risco dessas doenças.

Crédito: Arquivo APTA

Em 2010, houve a primeira exportação brasileira de antígenos para brucelose

"A produção de imunobiológicos é estratégica para o programa nacional de controle e erradicação da brucelose e tuberculose animal, garantindo o diagnóstico preciso e o alimento seguro". Antonio Batista Filho, Diretor do IB.

No Brasil, somente dois laboratórios produzem esses imunobiológicos, sendo um do Instituto Biológico, em São Paulo. Em 2008, o Laboratório de Produção de Imunobiológicos do IB obteve a certificação ISO 9001:2000, que garante a qualidade dos produtos produzidos pelo Instituto paulista.

Segundo Jordão, em 2013, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento estimou a necessidade de o Brasil produzir mais de 11 milhões de doses de imunobiológicos. "Os dois laboratórios brasileiros atendem, de forma praticamente igual, à demanda do País na área. Esse incremento de produção que temos no Instituto Biológico ano a ano demonstra que podemos contribuir ainda mais com o Programa Nacional de Controle e Erradicação de Brucelose e Tuberculose. Com esse aumento de 7% em 2013, conseguimos testar 203.500 animais a mais que em 2012", afirma.

Além de preocupação com a sanidade da carne, existe também o controle dessas doenças para a produção de leite. No Paraná, os produtores terão que comprovar a sanidade em todo o rebanho leiteiro e apresentar a certificação de vacinação contra brucelose ao fornecer o produto.

Crédito: Arquivo APTA

2,7 milhões de doses de imunobiológicos foram produzidas em 2013 pelo Instituto Biológico, aumento de 7% da produção em relação a 2012.

2,7 milhões de animais podem ser avaliados com esse volume total de doses.

203.500 animais a mais foram vacinados em 2013, com esse aumento de 7%.

Instituto Biológico atesta cerca de 90% de todo o material genético de frango e ovos férteis exportados por São Paulo

O Estado arrecadou em 2013 mais de US$ 42 milhões com as vendas de materiais genético da ave e quase US$ 27 milhões com ovos férteis

A avicultura brasileira se diferencia no cenário mundial por várias razões. O País está livre de influenza aviária e da doença de *New Castle*, viabilizando a exportação de carne de aves para mais de 150 países.

O Instituto Biológico (IB), ao longo de décadas, tem papel de destaque na questão sanitária. 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.

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 17025, em todos os escopos de diagnósticos exigidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, o que dá ainda mais credibilidade a nossas análises", afirma Guilherme de Castro, pesquisador do IB.

De acordo com a União Brasileira de Avicultura (UBABEF), o Brasil é o maior exportador mundial de carne de frango. Em 2013, o País exportou 3,89 milhões de toneladas de carne de frango, gerando receita de US$ 7,97 bilhões.

Os materiais genéticos de frango exportados pelo Brasil, em 2013, produziram US$ 52 milhões de receita e **São Paulo arrecadou mais de US$ 42 milhões com essas negociações**. No caso dos ovos férteis, a receita do País foi de US$ 45 milhões e a de **São Paulo, quase US$ 27 milhões**. Cerca de 90% de todo o material exportado pelo Estado passa pelo Instituto Biológico para comprovar a sanidade.

"O IB é grande colaborador para o Brasil ser um País com sanidade aviária. O Instituto foi pioneiro em sanidade avícola, quando editou o primeiro tratado de doenças das aves, pelos pesquisadores José Reis e Paulo Nobrega, referência até há pouco tempo em várias universidades nacionais e internacionais", afirma Castro.

Crédito: Arquivo APTA

Laboratório de Patologia Avícola, em Descalvado, é acreditado junto ao INMETRO

Laboratório de Patologia Avícola

34 mil procedimentos

18 mil análises de influenza aviária

16 mil análises de laringotraqueite

*Dados dezembro de 2012 a janeiro de 2014

Vocação regional, agregação de valor e nichos de mercado

Abelha rainha: dela depende a produtividade final dos apiários

APTA foca vocação regional e gera tecnologias para nichos de mercado

Pesquisas com tipos especiais de arroz, truta, cogumelos, ostras e abelhas viabilizam geração de renda a pequenos produtores

A diversidade agrícola de São Paulo e do Brasil está inserida nas particularidades dos ambientes, mas não seria viável se não houvesse tecnologias agrícolas diferenciadas e específicas para cada região, considerando o entorno, mercado e demandas. As unidades de pesquisa da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA) geram tecnologias e serviços para todos os setores do agronegócio, com soluções acessíveis a pequenos, médios e grandes empresários rurais. Os benefícios variam desde fixação de famílias nas propriedades rurais até voos mais audaciosos e aberturas de mercados inexistentes até então.

É agregando valor a produtos e viabilizando nichos de mercado que a APTA tem contribuído para ampliar lucros dos produtores e atender consumidores que buscam alimentos diferenciados.

Entre os ícones desses trabalhos, estão o desenvolvimento de tipos especiais de arroz para a região do Vale do Paraíba, que mudaram o perfil da rizicultura paulista, a viabilização da truticultura nas águas frias de Campos do Jordão e a produção de abelhas rainhas, em Pindamonhangaba, que atende a produtores locais e nacionais, com entrega via Correios. Destacam-se também as variedades de amendoim com alto teor de ácido oleico, característica que estende para 12 meses a vida-de-prateleira sem perder a qualidade, enquanto outros materiais resistem, no máximo, seis meses.

Outros exemplos estão na transferência de tecnologia para produção de cogumelos no Leste Paulista, em Pinhalzinho, os métodos de engorda de ostras em Cananéia, Litoral paulista, a tecnologia de captura de polvos e o sistema que transformou pescadores em produtores de mexilhão, nas regiões litorâneas. Outro exemplo é a limpeza do vírus *Hydrangea ringspot*, causador de perdas nas hortênsias azuis.

IAC faz a limpeza de vírus em hortênsias e disponibiliza mudas sadias

As hortênsias azuis comercializadas em 2013 estavam sadias, vigorosas e bonitas, graças às pesquisas do Instituto Agronômico (IAC), de Campinas, que identificou o vírus *Hydrangea ringspot*, chamado mancha anelar da hortênsia, e fez a limpeza do vírus causador das perdas, em 2008. No período anterior à solução, as hortênsias azuis já não estavam tão admiráveis. Com tamanho reduzido das flores e manchas nas folhas, o produto depreciado perdia valor no mercado. Para piorar, o número de mudas vinha caindo ano a ano e os floricultores desconheciam a causa.

Para recuperar a cultura que lhes garante o sustento, os produtores da Associação dos Floricultores da Região da Via Dutra (Aflord) enviaram amostras de hortênsias ao IAC, em 2004, quando 100% das matrizes estavam contaminadas. O vírus ameaçava o negócio dos produtores de Arujá, região responsável por 80% das hortênsias de vaso no Estado de São Paulo.

Segundo a Associação, a quantidade de mudas de hortênsias vinha caindo e agravava ainda mais a já existente carência de mudas. Também caia a qualidade, pois o vírus reduz o tamanho da flor e mancha as folhas. O preço despencou. O valor do vaso, com 15 cm de diâmetro, variava de R$5 a R$8 para o consumidor. Após a solução, o mesmo vaso passou a ser vendido pelo preço de R$10 a R$15. A parceria resultou em qualidade que dobrou o valor das plantas no mercado. O consumidor voltou a adquirir hortênsia azul em plena beleza.

Atualmente, os produtores da Aflord comercializam cerca de 800 mil vasos de hortênsias por ano, todos provenientes de matrizes sadias, rendendo R$ 8 milhões anuais, aproximadamente.

Tecnologia IAC recupera qualidade da hortênsia e produtores alcançam preço duas vezes maior pelo vaso.

R$10 a R$15 – preço pago pelo consumidor no vaso de hortênsia com qualidade, **após solução do IAC.**

R$5 a R$8 – preço da hortênsia com vírus, **antes da solução do IAC.**

800 mil vasos, por ano, são vendidos pelos produtores da Aflord.

R$ 8 milhões anuais – rendimento dos produtores da Aflord.

Ação do IAC

O Instituto Agronômico fez a "limpeza" da variedade chamada "Renat Blue", a principal no mercado, e gerou matrizes – plantas que dão origem às mudas – isentas do vírus *Hydrangea ringspot* virus, também chamado mancha anelar da hortênsia. "Esse era um problema do produtor e precisávamos resolver, afirma o pesquisador do IAC, Valdir Atsushi Yuki.

Por meio da técnica de termoterapia, feita no IAC, e de cultura de tecidos, realizada na Aflord, os resultados chegaram em dois anos. Desde 2006, foram feitos testes para confirmar a sanidade do material obtido. Nove plantas isentas de vírus foram confirmadas. Estas são as matrizes básicas e, a partir delas, foram feitas as multiplicações de mudas. Dessas nove plantas isentas, originaram-se todas as mudas dos produtores. "Hoje, eles possuem mais de três mil matrizes isentas de vírus", afirma Yuki. Nesse trabalho, foram parceiros do IAC, além da Aflord, o Instituto Biológico e a Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita" (Unesp), de Botucatu.

Atendimento às pequenas cadeias

A floricultura é um segmento pequeno, mas trata-se do negócio gerador de renda, empregos e dignidade aos profissionais nela envolvidos. Daí a relevância de a pesquisa paulista produzir e transferir ferramentas tecnológicas às diversas cadeias de produção, independentemente da extensão. De acordo com o setor, os empregos criados na floricultura são permanentes e não sazonais, como ocorrem nas safras de café e cana-de-açúcar, por exemplo.

Opinião do usuário

"Esta pesquisa foi de extrema importância para os produtores, a diferença entre plantas com vírus e plantas sadias é nítida. Graças a esse trabalho de limpeza viral, agora conseguimos produzir hortênsias azuis mais vigorosas e sem manchas nas folhas. Agradeço, em nome da Aflord e dos produtores, todo o auxílio e dedicação prestados pelo IAC e pelo pesquisador Valdir Yuki."

Sandra Shinoda, engenheira agrônoma da Aflord.

Tecnologia da APTA aumenta em 40% o lucro de produtores de cogumelos

Não tem desânimo que resista a 40% a mais de lucro no bolso. Foi com essa alavanca que produtores de cogumelos de Pinhalzinho, no Leste Paulista, saíram do baixo astral para a comemoração dos ganhos. A força propulsora desse negócio está na tecnologia paulista, gerada pela unidade regional da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), e transferida aos produtores pelo pesquisador Daniel Gomes. Os estudos começaram em 2008 e em 2013 fizeram os lucros dos produtores saltarem de R$1,45, por quilo de cogumelos, para R$2,80, pelo mesmo volume.

"No lugar do produto cozido, sugerimos a venda do produto fresco, *in natura*. O resultado foi aproximadamente 40% mais de lucro aos produtores e um produto com alto valor nutricional para os consumidores", afirma o pesquisador do Polo Regional Leste Paulista, em Monte Alegre do Sul.

Gomes transmitiu técnicas sobre a melhor forma de cultivar, colher, embalar e processar os cogumelos. A produção de cogumelo saltou das 100 toneladas, obtidas em 2010, para 450 toneladas anuais, em 2013.

Crédito: Arquivo APTA

Antes da tecnologia APTA

- Desânimo de produtores de cogumelos e abandono da atividade após a abertura da importação do cogumelo chinês cozido, em 2008. Caiu de 48 para 10, na região do Leste Paulista.
- Demoravam cerca de 30 dias para vender a produção
- A produção era de apenas 100 toneladas, por ano, em 2011
- Lucro em média de R$1,45.

Depois da tecnologia APTA

- Produtores comemoram conquistas. Grupo de Produtores de Cogumelos de Pinhalzinho conta com 19 dos 23 produtores.
- Produção é vendida diariamente.
- A produção saltou para 450 toneladas,por ano, em 2013.
- Lucro atual em média de R$2,80.

Opinião dos usuários

"A tecnologia da APTA foi uma esperança para nós. Antes demorávamos cerca de 30 dias para vender nossa produção, hoje vendemos diariamente", comemora Evandro Luiz Toricelli (*foto*), presidente do Grupo de Produtores de Cogumelos de Pinhalzinho (GPCOPI).

Crédito: Arquivo APTA

"Todos do nosso Grupo de Produtores de Cogumelos de Pinhalzinho usam a tecnologia da APTA e temos contato constante com o pesquisador da APTA, Daniel Gomes", conta Toricelli.

"Há um ano, utilizo a tecnologia da APTA. Nesse tempo, aumentei meus lucros em cerca de 50%. O cogumelo está com mais qualidade, bonito e quase não uso defensivo", comemora Aleir Peclat, que produz cerca de dois mil quilos de cogumelos por mês.

Pesquisa do IAC muda o perfil dos rizicultores paulistas

Arroz preto é aprovado por produtores e chefs de cozinha

Crédito: Antonio Carriero

Considerado uma paixão nacional, o arroz branco está na mesa dos brasileiros diariamente. Mas foi o arroz preto, IAC 600, que engordou o lucro do rizicultor do Vale do Paraíba. A pesquisa paulista viabilizou a agregação de valor ao desenvolver tipos especiais do grão. O resultado é o posicionamento da região do Vale do Paraíba, no interior do Estado de São Paulo, como a produtora de arrozes especiais, dentre eles o arroz preto, arroz para a culinária japonesa, aromático e arbóreo.

A mudança no perfil dos rizicultores paulistas se deu pelo trabalho do Instituto Agronômico (IAC), de Campinas, que desenvolveu o arroz preto IAC 600. Com sabor e aroma acastanhados, o produto tem 20% a mais de proteínas do que o arroz agulhinha e alto valor agregado. Um quilo da iguaria custa, em média, R$19 reais, enquanto 5 kg de arroz agulhinha saem por R$11.

Rizultor acreditou no IAC 600 e transformou seu negócio

O rizicultor José Francisco Ruzene (*foto*) recebeu a tecnologia IAC e resolveu mudar o perfil de sua plantação, em Guaratinguetá, interior paulista. Ele substituiu seus 150 hectares de arroz agulhinha, pelo arroz preto, o IAC 600.

Divulgação

Até 2005, Chicão Ruzene, como é conhecido, era um pequeno produtor de arroz – como a maioria dos rizicultores do Vale do Paraíba. Muitas vezes, a produção de todos eles não chegava à quantidade produzida por apenas um produtor de Santa Catarina. O resultado era lucro baixo ou até mesmo prejuízo. "O doutor Candinho [Cândido Ricardo Bastos, pesquisador do IAC já falecido], desenvolveu um projeto para plantarmos arrozes especiais, por estarmos próximos de São Paulo, um centro consumidor. Comecei então a produzir o arroz preto, mas ainda não havia mercado, foi preciso abri-lo", conta Chicão.

A parceria entre pesquisador e produtor resultou na estratégia de levar o produto para vários chefs de cozinha. Chicão chegou ao Alex Atala, dono do restaurante D.O.M., considerado o sexto melhor do mundo. "O Alex sempre teve o perfil de valorizar o produtor rural e os produtos brasileiros. Quando mostrei o arroz preto ele ficou surpreso por São Paulo ter tecnologia para produzir e fez o possível para me ajudar a divulgar o produto e assim abrir o mercado", explica.

Segundo Atala, um dos propósitos do Instituto Atá é valorizar o ingrediente e seu entorno, a natureza, nunca esquecendo o homem como elemento vital nessa cadeia. "Meu interesse por produtos e ingredientes desconhecidos, disponíveis na extensa biodiversidade da cultura brasileira, tornou possível conhecer o arroz preto, um produto diferenciado, de alta qualidade, que permite diversas aplicações na cozinha. Sua utilização estimula o pequeno produtor a manter e expandir seu negócio", afirma.

Hoje, Ruzene planta 300 hectares de arroz, sendo 150 do IAC 600 e os demais com dez variedades de outros tipos especiais. Seu lucro com o arroz preto é 50% superior ao obtido com o agulhinha. A produção do IAC 600 vai para todo o País. "O que não se pode agora é deixar que a pesquisa pare de desenvolver produtos, daí a importância do investimento em novos pesquisadores e projetos para o Instituto continuar desenvolvendo variedades especiais", opina o agricultor que mudou sua história a partir de tecnologia do Instituto Agronômico.

O Vale do Paraíba é hoje a maior região produtora de arrozes especiais do Brasil e Ruzene tem planos de expansão. "Quero tornar o Vale do Paraíba, a principal região produtora de arroz especial do mundo". A expectativa é que este ano, ele comece a exportar para os Estados Unidos e Canadá. A ideia é ainda levar o arroz preto paulista para a França e Itália.

Opinião do usuário

"Antes, tinha cerca de cinco funcionários trabalhando na minha propriedade. Hoje, montei uma indústria de arroz, com 50", Francisco Ruzene.

Aprovado por chefs

Divulgação

"... [o] arroz preto, [é] um produto diferenciado, de alta qualidade, que permite diversas aplicações na cozinha. Sua utilização estimula o pequeno produtor a manter e expandir seu negócio", *Alex Atala*.

IAC tem outras três variedades de arrozes especiais

Além do arroz preto, o IAC já desenvolveu outras três variedades de arrozes especiais:

IAC 300 – arbóreo
IAC 400 – culinária japonesa
IAC 500 – aromático

IAC 300: variedade de arroz com características intermediárias entre os tipos arbóreo e o carnaroli, utilizados para risotos. Para o produtor, o grande atrativo é seu alto valor agregado, com lucros que superam em mais de 200% os alcançados pelo arroz agulhinha.

IAC 400: variedade do tipo *koshihikari*, ideal para o preparo de sushi. O material produz cerca de 5.200 kg por hectare — muito superior aos importados — e atende a demandas internas e externas, é competitivo nos mercados nacional e internacional.

IAC 500: variedade do tipo aromático. Tem sabor amanteigado. Seu consumo chega a ser quase três vezes superior ao do arroz agulhinha, em algumas regiões do mundo.

Variedades de amendoim IAC dobram a vida-de-prateleira do produto

Doze meses nas gôndolas com a mesma qualidade, sem rancificar e perder o sabor

Crédito: Arquivo APTA

Na mesa do bar, na festa junina ou no bombom, o amendoim sempre marca presença. Usado principalmente para a produção de confeitos, a guloseima tem público garantido. Para manter a qualidade, a indústria busca variedades que proporcionem maior tempo de prateleira aos produtos. Nesse cenário, destacam-se as variedades desenvolvidas pelo Instituto Agronômico (IAC), de Campinas.

Nos últimos anos, o IAC lançou quatro variedades de amendoim chamadas alto oleicos, com grãos que possuem cerca de 70% a 80% de ácido oleico. O índice é muito alto, comparado aos demais materiais existentes, que têm 50% desse ácido. Essa característica das variedades IAC é muito apreciada pela indústria, pois permite manter o produto nas gôndolas por 12 meses

com a mesma qualidade, sem rancificar e perder o sabor. Isso significa o dobro de prazo de validade alcançado por outros materiais, segundo Ignácio José de Godoy, pesquisador do Instituto.

Para o consumidor, a vantagem está no benefício trazido pelo ácido oleico, capaz de reduzir a taxa de triglicérides, aumentando o bom colesterol.

As duas variedades mais recentes lançadas pelo Instituto – IAC OL3 e IAC OL4 – foram disponibilizadas ao setor em 2013 e 2014, respectivamente. Atualmente, das 27 variedades de amendoim registradas no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), 70% são do IAC. Os novos materiais trazem ganhos agronômicos aos produtores por serem 10% mais produtivos do que os outros existentes no mercado. Outra característica importante é o ciclo determinado entre 125 e 130 dias, que possibilita o plantio de amendoim na renovação da cana-de-açúcar. Esse perfil constitui uma vantagem em variedades de porte rasteiro. "Cerca de 80% das lavouras de amendoim em São Paulo são plantadas nos intervalos de renovação da cana-de-açúcar. Esses intervalos devem ser curtos, de no máximo 130 dias, para não atrapalhar o próximo plantio da cana", explica Godoy.

O amendoim é uma planta típica de clima quente, como as regiões Meio Norte e Oeste do Estado de São Paulo, e plenamente adaptada à rotação com a cana nessas regiões. Segundo Godoy, o amendoim é autossuficiente em nitrogênio, enriquecendo o solo com esse elemento e outros nutrientes, por meio da palhada, favorecendo a canavicultura. "Além disso, o amendoim é tolerante a nematoides e ajuda a diminuir a incidência nas áreas com a cultura", afirma.

Ciclo entre 125 e 130 dias possibilita plantio na renovação de canavial

Nicho de mercado

O amendoim pode ser considerado um produto para nicho de mercado, pois sua produção atende, principalmente, ao setor de confeitaria. Das 240 mil toneladas do grão produzidas no Estado de São Paulo, que representam 80% da produção nacional, 180 mil destinam-se a este mercado, 120 mil para consumo interno e 60 mil para exportação. A indústria de óleo comestível utiliza 45 mil toneladas e as restantes 15 mil toneladas são utilizadas como sementes.

Uma nova variedade a cada ano

O Programa de Melhoramento do IAC iniciou, em 2003, a parceria com 11 empresas da cadeia de produção, dinamizando suas atividades. Em uma década, o Programa registrou dez novas variedades de amendoim para cultivo comercial.

O IAC é referência em pesquisas com amendoim, particularmente na área de melhoramento genético. É responsável pela difusão de sementes aos produtores desde o estabelecimento da cultura no Brasil, por volta de 1950.

Opinião do usuário

"A Copercana, juntamente com os produtores participantes do "Projeto Amendoim", plantaram na safra 2013/2014, 13.000 hectares com variedades IAC, distribuídos nas regiões da Mogiana, Alta Paulista e Sul de Minas Gerais. A maior parte da área foi plantada com a variedade *Runner* IAC 886, seguido pelo IAC 505 e uma pequena parte do IAC OL3 e IAC OL4. Estas áreas representam 100% da área plantada pela Copercana.

Para plantar a área cultivada no projeto amendoim, foram necessários 2.400.000 quilos de sementes, todos materiais IAC.

Desde o inicio a Copercana apoia o IAC nos Projetos Desenvolvidos para a cultura do amendoim.

A Copercana tem como interesse principal beneficiar nossos Cooperados, e uma das ferramentas importantes, senão a mais importante, é ter variedades com potencial para atender suas necessidades, além disso, nossos clientes estão cada vez mais exigentes e temos que nos enquadrarmos para atendê-los. E o IAC através de pesquisas, desenvolvimento e melhoramento genético, sempre trabalhou para que possamos atender nossos produtores e clientes."

Augusto Cesar Strini Paixão
Gerente da Unidade de Grãos - Copercana

70% das 27 variedades de amendoim registradas no MAPA são do IAC.

10 novas variedades em uma década.

12 meses de vida-de-prateleira. Tempo é o dobro do obtido com outros materiais.

Amendoins IAC têm cerca de 70% a 80% de ácido oleico

APTA é a única instituição pública do País a produzir rainhas para apicultores de todo o Brasil

Troca anual das abelhas rainhas aumenta em até 60% a produtividade dos apiários

Crédito: Fernandes Dias Pereira/ IMESP

A rainha é a principal abelha do enxame. É a única fêmea fértil e responsável pela postura dos ovos que originarão todos os indivíduos da colmeia, inclusive sua substituta. Dela depende também a produtividade final dos apiários. Quanto mais jovens, mais produtivas. Sua substituição deve ser feita anualmente. A manutenção de rainhas jovens e de boa origem nas colônias pode aumentar a produtividade de mel em até 60%.

A Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA) é a única instituição pública do País que fornece abelha rainha para o apicultor. O trabalho é realizado no Polo Regional do Vale do Paraíba, em Pindamonhangaba. Os produtores de todo o Brasil podem encomendar abelhas rainhas virgens ou fecundadas e recebê-las pelos Correios. A embalagem para envio também foi desenvolvida pela pesquisa paulista e garante o sucesso da entrega. A possibilidade de morte é mínima, desde que seguidas as recomendações.

Relevância da tecnologia

Rainhas velhas e de baixa qualidade refletem diretamente na produtividade do apiário, com o aparecimento de colônias improdutivas, que exigem mais trabalho para a correção das deficiências, aumentam os custos de produção e, consequentemente, os preços dos produtos apícolas. Para as condições paulistas, a troca da abelha rainha representa de 15 a 30 kg de mel a mais por colmeia, por ano. "Considerando o custo de uma rainha o equivalente a 1 kg de mel, verifica-se a extrema rentabilidade da substituição anual de rainhas. Estimulando a troca de

rainhas, indiretamente provocamos melhor produtividade e rentabilidade dos apiários e, consequentemente, maior quantidade de abelhas para polinização de culturas alimentares e industriais", afirma Maria Luisa Teles Marques Florência Alves, pesquisadora da APTA.

Além de gerar e transferir a tecnologia, a pesquisa paulista atua há mais de 30 anos no treinamento, formação de mão de obra e demonstração de métodos aos apicultores. A APTA produz 1.850 rainhas por ano, em média. Cerca de 50 pequenos apicultores brasileiros são atendidos anualmente pelo Polo Regional do Vale do Paraíba. Os preços das abelhas variam de R$6,00 a R$15,00, para as virgens e fecundadas, respectivamente.

Estima-se que cerca de 73% das espécies vegetais cultivadas no mundo são polinizadas por alguma espécie de abelha.

Transporte real

Enviadas via Sedex, as abelhas rainhas são acondicionadas em uma gaiola, tipo Berton modificada, confeccionada no tamanho apropriado para compor uma embalagem aceita pela Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos (EBCT). A embalagem foi desenvolvida por pesquisadores da Secretaria de Agricultura e Abastecimento, em 1986, quando foi iniciado o Projeto de Criação de Abelhas Rainhas.

Durante a viagem, cada rainha é colocada na gaiola com seis operárias jovens da sua própria colmeia, que têm a função de sustentá-la durante o trajeto. "Essa embalagem tem três câmaras para acomodar também o alimento à base de açúcar finíssimo e mel, chamado cândi, consumido pelas acompanhantes, que vão produzir a geleia real com a qual alimentam a rainha durante a viagem", explica Maria Luisa.

Roberto Del Gos, apicultor do município de Via Mão, no Rio Grande do Sul, já comprou abelhas rainhas da APTA. "Percebi que o enxame ficou mais manso e com mais abelhas, o que aumentou minha produção.

Adquiri as abelhas da APTA também pela facilidade. Elas chegam pelos Correios e a troca é feita de forma muito fácil, vem tudo explicadinho. Faço parte de uma associação de produtores e lá eles falam muito que a APTA é um centro de excelência, por isso também me dá confiança em comprar lá", conta o apicultor, que produz anualmente cerca de uma tonelada de mel.

Opinião do usuário

"É muito importante fazer a troca da rainha pelo menos a cada dois anos. Há dez anos compro rainhas da APTA e minha produção de mel, quando realizo a troca, dobra." Luiz Antonio Jacinto Ramos, compra de 30 a 50 abelhas rainhas da APTA, por ano. Ele possui 20 apiários na Região do Vale do Paraíba e produz, anualmente, oito toneladas de mel.

Crédito: Arquivo pessoal

APTA é a única instituição de pesquisa do Brasil a realizar estudos com truta

Dois milhões de ovos embrionados de truta arco-íris são produzidos, por ano, pela Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), volume que cultivado nas truticulturas comerciais resulta em 420 toneladas de peixes de 300 gramas cada um. Esse é o resultado do trabalho de geração e transferência de tecnologia que a APTA desenvolve com exclusividade no Brasil, por meio da Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento, em Campos do Jordão.

Essa produção atende a 10% da demanda nacional de ovos embrionados e tem por finalidade demonstrar as vantagens obtidas com a utilização de lotes 100% fêmeas na produção da truta porção (300 g). O recurso também objetiva estimular o setor a produzir esses insumos. Os ovos são, preferencialmente, disponibilizados a truticultores paulistas. A APTA comercializa cerca de 400 mil ovos no Estado de São Paulo, o que corresponde a 16% da demanda. O restante é direcionado a Minas Gerais, Santa Catarina, Rio de Janeiro e Paraná. O número de truticultores brasileiros atendidos pela APTA gira em torno de 80, diante do total de 165.

Feminiza o quê?

Desde a introdução da truta no Brasil, em 1949, a produção se expandiu, graças, principalmente, aos trabalhos da pesquisa paulista. Dentre os estudos, está a feminização indireta dos peixes, técnica desenvolvida pela APTA que consiste na obtenção de lotes com 100% de fêmeas. O processo é desenvolvido em duas etapas. Na primeira, é feita a masculinização das fêmeas e, na segunda, o sêmen obtido dessas fêmeas masculinizadas é empregado na fertilização de ovos de fêmeas normais. "Com esse método, as fêmeas de truta viram machos funcionais e só produzem espermatozoides que vão gerar fêmeas", explica Yara Aiko-Tabata, pesquisadora da APTA.

Crédito: Arquivo APTA

Unidade de Pesquisa da APTA, em Campos do Jordão

Cerca de 50% dos truticultores brasileiros utilizam produtos gerados pela técnica desenvolvida na APTA. "As pesquisas sobre o controle da diferenciação e da maturação sexual, associadas aos trabalhos de transferência de tecnologia, possibilitaram aos truticultores brasileiros o acesso a produtos tecnológicos, uma vez que a importação de ovos de truta está proibida pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama)", explica.

A truta produzida no Brasil é, em sua maioria, comercializada com 300 g, peso atingido em um ano. "O problema é que pelo menos 30% dos machos atingem a maturidade sexual antes de terem esse peso. Ao se tornarem aptos para a reprodução, esses machos precoces apresentam redução no crescimento e piora na conversão alimentar e na qualidade da carne; daí a preferência dos criadores por lotes 100% fêmeas", afirma a pesquisadora da APTA.

50% dos truticultores brasileiros usam produtos gerados pela técnica da APTA

APTA otimiza a salmonização da truta

A APTA também é responsável pela otimização do processo de salmonização da truta, com a utilização de ingredientes mais eficientes na deposição do pigmento astaxantina na musculatura. A carne da truta, assim como a do salmão, é branca. O tom róseo é adquirido, em ambiente natural, por meio da alimentação.

No caso dos peixes criados em cativeiro, é possível chegar à tonalidade desejada com adição de astaxantina na ração. "A cor é apenas uma estratégia de mercado. É possível quase dobrar o preço de venda, apenas com o uso de pigmentos na ração a um custo 30% maior de produção", afirma Yara AikoTabata.

Truta é rica em ômega 3 e 6

Crédito: Arquivo APTA

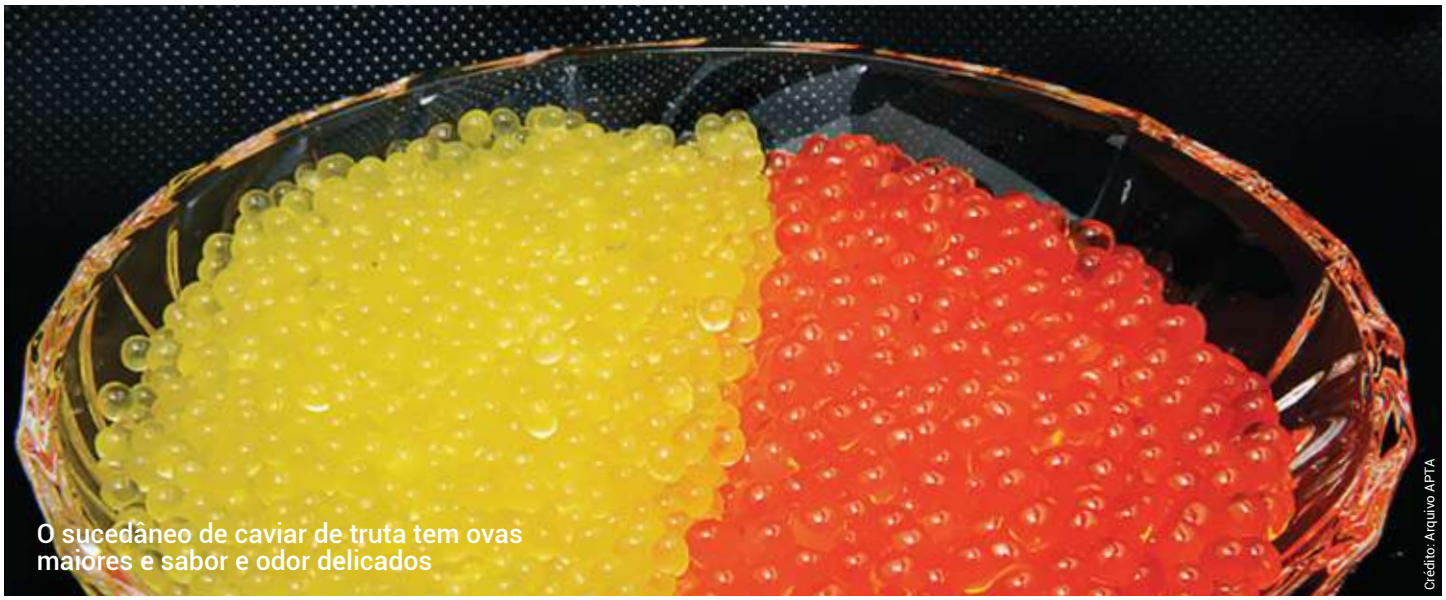
2 milhões de ovos embrionados produzidos por ano.

Ovos são destinados a **São Paulo, Minas Gerais, Santa Catarina, Rio de Janeiro e Paraná.**

420 toneladas de truta são produzidas a partir desses ovos.

R$ 18.107.040,00 impacto dessa produção em quatro anos.

Produto tipo caviar de truta é resultado da APTA



O sucedâneo de caviar de truta tem ovas maiores e sabor e odor delicados

Crédito: Arquivo APTA

A maioria das criações de truta no Brasil caracteriza-se como empreendimentos agrícolas do tipo familiar, pois os recursos hídricos favoráveis para a truticultura são pouco volumosos, resultando em unidades com baixa escala de produção. Para disponibilizar ao mercado produtos para agregar valor à produção, a Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA) desenvolveu o "sucedâneo de caviar de truta arco-íris". Inédita no País, a pesquisa é desenvolvida por meio do Instituto de Pesca (IP) e da Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento de Campos do Jordão.

A sustentabilidade econômica nas pequenas truticulturas depende da adoção de tecnologias que proporcionem aumento da produtividade e da diversificação de produtos com valor agregado, segundo Yara Aiko Tabata, pesquisadora da APTA.

Conforme constatado no estudo de viabilidade econômica, a atividade é rentável para quem já tem estrutura de processamento de pescado. Neste caso, o investimento é recuperado em menos de um ano. A pesquisadora do IP, Thais Moron Machado, simulou duas situações para o empreendimento. Com a estrutura de processamento de pescado previamente existente, o investimento é de R$42.487,50. Para construir a estrutura, o aporte salta para R$400.606,14. "O baixo investimento na primeira simulação pode ser considerado atrativo para empresários estabelecidos que queiram diversificar seus produtos", afirma a pesquisadora.

A tecnologia da APTA traz uma opção ao caviar de esturjão, peixe em extinção, com benefícios à saúde e preço menor para o consumidor. Enquanto 100 gramas do caviar importado custam de R$480,00 a R$1.500,00, a embalagem de 40g do caviar de truta pode ser encontrada por R$20,00.

O sucedâneo de caviar de truta e o caviar são diferentes em sabor e odor. "O caviar tem ovas pequenas, com sabor intenso, salgadinho e com odor marinho", afirma Thaís.

Usos

Decoração de pratos e produção de sushis e temakis. A APTA fez estudo de potencial de mercado em restaurantes de Campos do Jordão. Todos os estabelecimentos pesquisados demonstraram interesse em utilizar o produto.

O caviar produzido com ovas de truta é alternativa ao caviar de esturjão. É saudável e apresenta as características nutricionais semelhantes ao do caviar genuíno.

Crédito: Arquivo APTA

Instituto de Pesca viabiliza a produção de ostra em Cananéia

Antes da tecnologia do IP, pescadores ganhavam pouco, trabalhavam muito e impactavam de forma negativa o meio ambiente

A ciência e a transferência de tecnologia podem mudar o perfil de uma atividade e impactar a vida das pessoas. É o que mostra um trabalho do Instituto de Pesca (IP), que resultou na consolidação do cultivo de ostra, em Cananéia, litoral de São Paulo. O estudo abrange aspectos socioeconômicos e ambientais. A pesquisa do Instituto de Pesca teve apoio do Instituto Florestal e Fundação Florestal, ambos da Secretaria de Estado do Meio Ambiente.

Antigamente, os pescadores de Cananéia, principalmente os pertencentes à comunidade remanescente de quilombolas, Mandira, ganhavam pouco, trabalhavam muito, passavam por dificuldades financeiras, impactavam de forma negativa o ambiente e sentiam certa vergonha pelo oficio de pescadores de ostras. Afinal, os moluscos eram extraídos do mangue.

Os pescadores extraiam as ostras dos mangues, levavam para casa, abriam as conchas com martelo, retiravam os moluscos e vendiam desmariscadas a R$ 1,50 o pacote com dez dúzias para os "atravessadores", que vendiam aos consumidores. "Tínhamos muito trabalho e ganhávamos pouco. A maioria do lucro ficava com os atravessadores. Não nos faltava nada, mas tínhamos uma vida de muita dificuldade", lembra Sidnei Coutinho, que tinha 13 anos à época e ajudava sua família.

O Instituto de Pesca desenvolveu novos métodos de produção, estudos sobre a disponibilidade dos bancos naturais visando à exploração sustentada do recurso, qualidade sanitária do estuário e tecnologia de depuração (tratamento sanitário) das ostras. O Instituto paulista transferiu a tecnologia a pescadores e disponibilizou um modelo de negócio. O resultado foi a criação da Cooperativa dos Produtores de Ostras de Cananéia (Cooperostra), em 2000, que recebeu, dois anos depois, o Prêmio Iniciativa Equatorial na Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio + 10), na África do Sul.

Pescadores passaram a engordar os moluscos

Os pescadores, que extraiam as ostras do mangue, inclusive, de forma ilegal, passaram a engordar os moluscos. Com produto de qualidade diferenciada e melhores aspectos sanitários, os lucros aumentaram. O preço do produto e o perfil de venda mudaram. A dúzia passou a valer R$ 4,00, ou seja, muito acima de antes do projeto do Instituto de Pesca e da Cooperativa. Os pescadores começaram a vender as ostras nas conchas diretamente aos consumidores. "Isso nos trouxe autoestima. Passamos de extratores de ostras para empreendedores", comemora Coutinho.

A extração feita de forma correta e na época apropriada também impactou positivamente o ambiente, pois os moluscos que antes estavam se esgotando, passaram a se reproduzir, tornando a prática sustentável. "Como tínhamos que vender uma quantidade muito grande para conseguir dinheiro, extraíamos ostras menores do que a legislação permitia e em época de descanso, que vai de dezembro a fevereiro, quando a extração é proibida. Depois do trabalho do Instituto de Pesca, passamos a capturar as ostras no tamanho correto, entre 5 a 10 cm, e a engordar as que tinham tamanho menor para vender durante o período de descanso", explica Coutinho.

Progresso socioeconômico

Atualmente, 22 famílias participam da Cooperostras. A grande maioria pertence à comunidade Mandira. Além da extração da ostra, as famílias complementam a renda com produção e venda de artesanato e com turismo rural. Outra mudança importante nas famílias envolve o grau de escolaridade. "Os fundadores de nossa comunidade estudaram muito pouco, até a terceira, ou quarta série. Hoje, seus filhos se formam no ensino médio e têm a oportunidade de seguir adiante com os estudos. Há uma menina que quando criança extraía ostras com a gente, e hoje cursa o sexto semestre de medicina em Cuba", relata.

Mais de 20 vezes maior é o preço do produto com tecnologia da APTA

Opinião do usuário

"Além de sermos negros, trabalhávamos em mangues, locais vistos pelas pessoas como algo sujo. Tínhamos vergonha de nos assumir como pescadores de ostras, por conta do preconceito. Falávamos que realizávamos outras atividades."

Sidnei Coutinho, filho de pescadores de ostras e, hoje, técnico do Instituto de Pesca

Crédito: Arquivo pessoal

Crédito: Arquivo pessoal

"A melhora na qualidade ambiental é muito significativa, com a adoção de técnicas de manejo dos bancos naturais e tecnologia de engorda de ostras, o que vem proporcionando a manutenção e recuperação dos bancos naturais. Foram inúmeros os estudos desenvolvidos pelo Instituto de Pesca, tendo o apoio do Instituto Florestal e da Fundação Florestal, com resultados significativos, vindo confirmar que o desenvolvimento econômico atrelado à conservação ambiental é possível."

Marcos Buhrer Campolim, pesquisador do Instituto Florestal

A criação da Cooperostras, em 2000, é resultado da tecnologia do Instituto de Pesca. O Prêmio Iniciativa Equatorial na Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio + 10), na África do Sul, foi recebido em 2002.

Tecnologia do IP aumenta em sete vezes a captura de polvos

Uma tecnologia introduzida pelo Instituto de Pesca (IP), em 2002, possibilitou o aumento em sete vezes na captura de polvos em São Paulo. A pesca do molusco com a utilização de potes dispostos em espinhéis é utilizada por 90% dos pescadores paulistas de polvos. A técnica é usada também no Espírito Santo, Rio de Janeiro, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, bem como no Ceará em menor escala.

Antes do trabalho de introdução e da transferência de tecnologia realizados pelo Instituto de Pesca, os pescadores capturavam o molusco enquanto realizavam a pesca do camarão, com rede de arrasto. Esse método, porém, resultava em baixa qualidade, com menor aceitação do produto no mercado internacional.

Durante o desenvolvimento de um projeto de pesquisa para estudo da dinâmica das populações dos polvos no litoral paulista, o pesquisador do IP, Acácio Ribeiro Gomes Tomás, precisava capturar os moluscos e aplicar uma marcação para identificá-los quando da recaptura, a fim de verificar rotas e crescimento. Para essa captura, ele utilizou uma técnica milenar, usada pelos fenícios. "Durante as expedições no Mediterrâneo para o carregamento de especiarias, muitos barcos naufragavam e os polvos eram encontrados dentro dos potes que ficavam no mar. Lembrei-me dessa história e adaptei potes construídos com telhas de cerâmica e depois com tubos de PVC e entreguei aos pescadores para testes. A técnica deu certo", conta o pesquisador do IP.

Em 2000, os pescadores paulistas, ainda utilizando a técnica de captura antiga, capturavam cerca de 150 toneladas de polvos por ano. Com a nova tecnologia do IP, essa quantidade saltou para 1.050 toneladas, com valores de comercialização em torno de R$14,7 milhões ao ano. Hoje, a captura varia em torno de 650 toneladas, em São Paulo, com comercialização em torno de R$ 12,3 milhões, se considerado o valor do quilo do polvo de R$19,00.

De acordo com Tomás, o lucro médio estimado por viagem para pesca de polvo é de R$12 mil. A renda gira em torno de R$260 mil, a cada quinzena, e em R$500 mil, por mês. "Admitindo-se lucro em 25% a cada elo imediatamente sequente da cadeia, estima-se que, ao chegar ao consumidor final, o preço do polvo seja 45% a mais do que o pago aos pescadores. Esse fato depende também da época e das necessidades de mercado internacional e nacional, como a Semana Santa e Natal, períodos em que o produto é mais consumido internamente", explica.

Entre 2001 e 2007, o volume de exportação de polvos pelo Brasil foi de mais de quatro toneladas, a um valor de mais de US$16 milhões. A exportação de "polvos congelados" para a União Europeia, Ásia, países da América e África foi a mais expressiva, seguida pela de polvos secos, salgados ou em salmoura e os vivos, frescos e refrigerados, segundo dados da ALICEWEB, do Ministério do Desenvolvimento do Comercio Exterior (MDIC).

Além de viabilizar economicamente a atividade, a tecnologia paulista é ainda sustentável. De acordo com Tomás, os polvos são muito competitivos em alimentação, espaço e relação com as fêmeas. "Eles brigam muito entre eles, o que pode causar mortes Os polvos usam os potes para se refugiar, o que diminui os atritos entre eles por conta da competição por espaço. Esse processo faz com que a atividade seja sustentável, visto que os animais que estavam fadados a morrer naturalmente, serão pescados e consumidos pela população", explica.

Os polvos possuem altos índices de vitaminas A, B, C e D. Sua carne tem alta digestibilidade proteica, atingindo 100%, enquanto na carne bovina, o índice chega a 63%, tornando o polvo ideal para dietas controladas. O molusco é bastante utilizado na culinária espanhola, portuguesa e japonesa.

Como funciona o sistema do Instituto de Pesca

Os polvos passam o dia todo escondidos e saem de seus esconderijos durante a noite para comer. Quando eram pescados com redes, a captura ocorria à noite, horário em que estavam à procura de alimentos. "Quando se pesca com rede, temos menor quantidade de animais capturados, com peso relativo mais baixo – porque ainda não se alimentaram – e com qualidade de carne ruim, pois são arrastados na rede por horas", explica Tomás.

Na tecnologia do Instituto de Pesca, os pescadores usam uma corda mestre, com potes amarrados em linhas secundárias, com distância de, no mínimo, 60 centímetros um dos outros. Essas linhas são jogadas ao mar pelos pescadores que voltam para buscar os potes com os polvos entre 48 horas e 72 horas depois. "Após se alimentarem, os polvos procuram os potes para se refugiar. Os pescadores os pegam durante o dia, bem alimentados chegando vivos e ativos na embarcação, o que resulta em animais com mais peso e com qualidade superior", diz o pesquisador do Instituto.

Atualmente, os pescadores utilizam potes com materiais plásticos mais leves do que o PVC, que também tiveram a participação do IP no desenvolvimento. O projeto de pesquisa, que resultou na introdução da tecnologia em São Paulo, foi realizado pelo Instituto de Pesca, em parceria com o Ministério da Pesca e Aquicultura. O trabalho teve apoio da Universidade Estadual "Júlio de Mesquita Filho" Unesp/Instituto de Biociências de Rio Claro, do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) e da Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza. Em pesquisa realizada em 2012, o Instituto de Pesca avaliou a variação da captura dos polvos em relação às condições ambientais.

Tecnologia introduzida no Brasil pelo IP transforma pescadores em produtores de mexilhão

Long line melhora renda e qualidade de vida de 1.200 famílias

Técnica do IP consiste na criação de mexilhões em estruturas flutuantes

Crédito: Arquivo APTA

O Instituto de Pesca (IP) foi o responsável por introduzir no Brasil a *long line* – tecnologia para a criação de mexilhões, usada atualmente por, aproximadamente, 95% dos pescadores de Santa Catarina, Rio de Janeiro, Espírito Santo e São Paulo. Atualmente, a produção brasileira de mexilhões é de cerca de 13 mil toneladas por ano. O impacto da tecnologia é de R$10,4 milhões, considerando o preço médio de venda do quilo do mexilhão em Santa Catarina de R$0,80. O Estado detém mais de 90% da produção nacional.

Em São Paulo, a técnica consiste na criação de mexilhões em estruturas flutuantes denominadas *long line* compostas por um cabo de até uma polegada de diâmetro suspenso na água com o auxílio de 51 flutuadores de cor azul de 25 litros, fundeados na sua extremidade por poitas de concreto ou âncoras. Antes da técnica introduzida pelo IP, os pescadores extraiam os mexilhões dos costões rochosos. "Outra grande colaboração da pesquisa foi a utilização de coletores artificiais de semente de mexilhões, de 1 a 4 cm de comprimento, evitando a depredação dos costões naturais, além de aprimorar o sistema de semeadura, aumentando a produtividade em até 20% na colheita final", explica Valéria Cress Gelli, pesquisadora do IP.

Progresso socioeconômico

Com a tecnologia IP, os antigos pescadores se tornaram produtores de mexilhão. A tecnologia paulista melhorou a renda e a qualidade de vida de 1.200 famílias. "Além disso, a tecnologia teve um impacto ambiental muito positivo. Os mexilhões precisam de água limpa para ser produzidos e isso fez com que os produtores se conscientizassem sobre a importância da preservação da qualidade água, tornando-os também protetores do meio ambiente", conta a pesquisadora do Instituto.

De acordo com Valéria, a mitilicultura é considerada uma das opções disponíveis para resolução da exploração dos recursos pesqueiros, como meio de geração de trabalho e renda, promoção da fixação dos produtores em seus locais de origem, estímulo ao ecoturismo, à cadeia produtiva e à conscientização ambiental. "É uma das modalidades da aquicultura mais produtiva que se conhece, alcançando até 30 toneladas por hectare no ano, o que representa a maior cifra obtida entre as modalidades de criação em que a alimentação artificial é necessária", afirma.

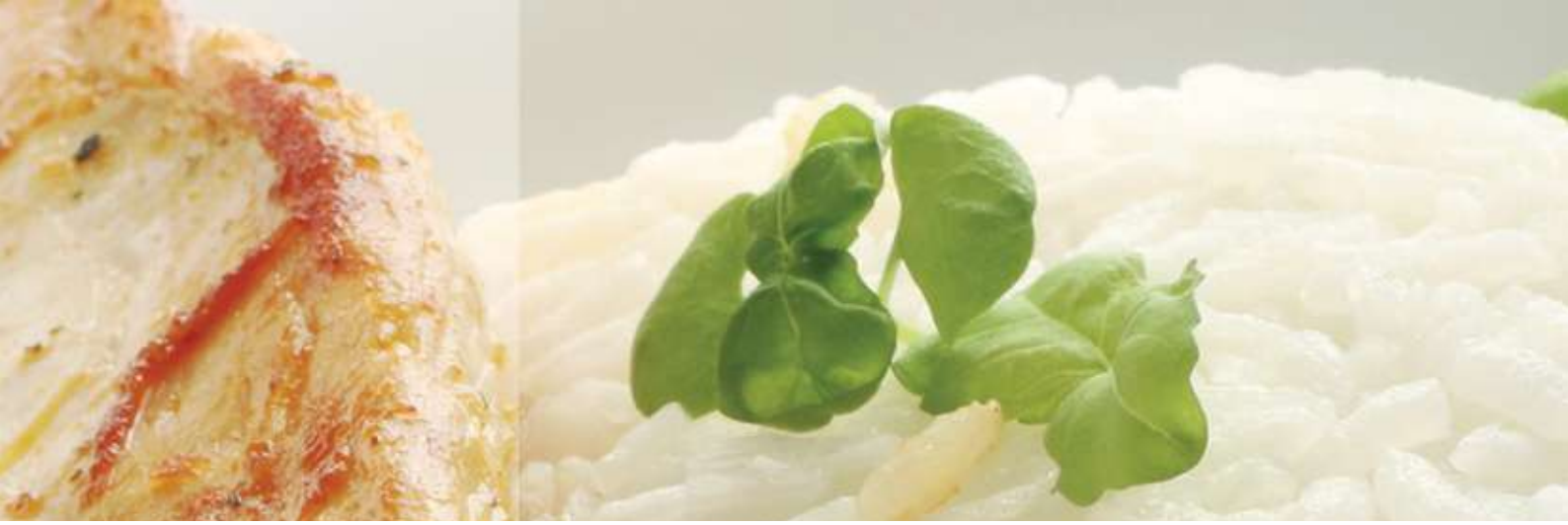
O Estado de São Paulo, desde 1999, possui um mapeamento da ocupação ordenada da atividade, evitando conflitos com a atividade pesqueira e turística. O mapeamento foi realizado sob a coordenação do Instituto de Pesca. O IP sempre incentivou o desenvolvimento ordenado e responsável da atividade. Em 2013, as fazendas marinhas em Caraguatatuba e São Sebastião, litoral paulista, foram atingidas por um vazamento de óleo combustível e a produção foi reduzida a mais de 100 toneladas e atingiu cerca de 20 famílias produtoras. "Com a recente normatização, a maricultura paulista tem um grande potencial de desenvolvimento não só para a produção de mexilhão, como também para a produção de vieiras, ostras perlíferas, peixes e algas", afirma Valéria. Em Ubatuba, a maricultura tem 78 áreas propícias para o cultivo do mexilhão, com capacidade de produção de 702 toneladas. Como no Estado o preço do mexilhão fresco chega a R$10,00, essas áreas têm capacidade de gerar mais de R$ 7 milhões, por ano.

Crédito: Arquivo APTA

Produtores se conscientizaram sobre a importância da preservação da água

O impacto da tecnologia é de

R$10,4 milhões.



Alimentos biofortificados

Feijão IAC é naturalmente fortificado no processo de melhoramento genético

Pesquisas da APTA desenvolvem alimentos ricos em nutrientes

Mandioca, feijão, aveia, amendoim, truta e arroz já foram desenvolvidos pela pesquisa paulista, que estuda agora leite biofortificado e laranja vermelha

O foco das pesquisas agronômicas, em um passado bem recente, era restrito ao aumento da produtividade e da resistência a doenças. Buscava-se produzir mais em áreas menores, com uso racional de produtos químicos e de recursos naturais. Atualmente, os anseios são mais amplos e incluem o desenvolvimento de alimentos mais saudáveis, naturalmente ricos em substâncias benéficas à saúde humana, direcionados a consumidores mais exigentes. Exemplos claros são os estudos das unidades de pesquisa da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA).

Os pesquisadores paulistas já desenvolveram mandioca com maior índice de vitamina A, feijão com isoflavona e nível mais alto de proteína, aveia com betaglucano, leite biofortificado, rico em selênio e vitamina E, além da laranja Sanguínea de Mombuca, com mais betacaroteno e licopeno. **Veja no capítulo 5**, arroz preto com mais proteínas, amendoim alto oleico, que reduz taxa de triglicérides e aumenta o bom colesterol, e truta rica em ômega 3 e 6.

Ressalta-se que esses alimentos foram naturalmente enriquecidos durante o processo de melhoramento genético convencional, sem processamento industrial.

IAC desenvolve feijão com isoflavona

Todos os dias, no almoço ou no jantar, o feijão está presente na mesa. Já conhecido como a principal fonte de proteína vegetal da população brasileira, a leguminosa ganhou outro destaque com a descoberta feita pelo Instituto Agronômico (IAC), de Campinas, que detectou no grão a presença de isoflavona. Esse fitoestrógeno pode ser usado para prevenir doenças coronárias e crônicas, na reposição hormonal feminina e tem propriedades antioxidante, antimutagênico e anticarcinogênica.

Em estudos recentes desenvolvidos pelo Instituto Agronômico foi comprovado que na variedade de feijão IAC Formoso há 10% da isoflavona existente na soja. O resultado contraria artigos internacionais, que afirmavam haver quantidade inexpressiva de isoflavona no feijão. A descoberta é o primeiro passo e pode agregar maior valor ao feijão, além de servir de base para outros estudos de enriquecimento de alimentos.

Os estudos do IAC comprovaram que a quantidade de isoflavona encontrada no feijão pode variar de 1% a 10% da disponível na soja, principal fonte natural dessa substância, porém o grão é pouco consumido pelos brasileiros. "A quantidade encontrada na cultivar de feijão Pérola, que pode ser considerada um padrão de mercado, foi de 0,8 mg/kg de isoflavona, enquanto no IAC Formoso, foi de 8,92 mg/kg. Este teor é alto e a descoberta é relevante, pois o brasileiro come feijão e não soja.

Segundo Chiorato, a explicação para a presença da isoflavona no feijão pode estar relacionada à característica de resistência ao caruncho e ao fungo de solo, o *Fusarium oxysporum*. "Ainda precisamos estudar mais, mas observamos quantidade elevada de isoflavona no feijão preto e em fontes relatadas como resistentes ao caruncho e ao fungo do solo. Possivelmente, quando trabalhamos nossas variedades para resistência a doenças, podemos aumentar a quantidade de isoflavona indiretamente", explica.

Os estudos para a descoberta da isoflavona no feijão, que levaram cerca de um ano e tiveram parceria da Universidade de São Paulo (USP), começaram a partir de uma suspeita para saber se realmente os feijões não possuíam isoflavona. "Esta descoberta pode desencadear outras no que diz respeito a alimentos com maior teor de isoflavona. Com certeza, outras áreas do conhecimento também vão se interessar pelo assunto", afirma o pesquisador.

Além da soja e do feijão, a isoflavona pode ser encontrada também no repolho, espinafre, lúpulo e outros grãos. Segundo Chiorato, não há dado preciso quanto à quantidade de isoflavona que deve ser ingerida diariamente. A estimativa é que seja consumida de 23 a 100 mg/kg de flavonoides na dieta tradicional. "Embora fatores de estilo de vida e socioeconômicos desempenhem papel fundamental no desenvolvimento de certas doenças, existe forte evidência de que as práticas alimentares exerçam influência significativa sobre a ocorrência e progressão de doenças nas populações", explica Chiorato.

Feijão do IAC também tem mais proteína

Os feijões desenvolvidos pelo IAC têm ainda mais proteína do que os existentes no mercado. Além do IAC Formoso, o IAC Milênio tem 10% a mais de proteína do que as outras variedades plantadas no País.

Aveia IAC tem alta quantidade de betaglucano

Com produtividade elevada, variedade é plantada no Paraná, em Minas e São Paulo

A aveia IAC 7, desenvolvida pelo Instituto Agronômico (IAC), de Campinas, é outro exemplo de alimento naturalmente rico em nutrientes. Com elevada quantidade de betaglucano, açúcar que, mesmo em baixas concentrações reduz em até 50% a taxa de glicose no sangue. O betaglucano reduz ainda o mau colesterol e, com isso, beneficia a circulação sanguínea.

A IAC 8, lançada recentemente, produz de 6 a 8 toneladas de palha ou grãos por hectare. Esse resultado é o dobro do apresentado pela IAC 7. A IAC 8 está sendo cultivada no Paraná, em Minas Gerais e São Paulo. "Os materiais IAC têm garantia de qualidade, por isso a presença em diversas regiões", diz o pesquisador do IAC, João Carlos Felício.

Aveia: destina-se principalmente à produção de grãos, gera alimento de elevada qualidade nutricional. É usada também para a produção de forragem para os animais durante os meses de inverno.

Crédito: Arquivo APTA

Mandioca de mesa IAC está em 100% dos campos paulistas

Variedade IAC 576-70 está em todas as cidades brasileiras por ser mais produtiva, resistente a doenças e ter alto valor nutricional

Ela está no pãozinho de queijo, no biscoito de polvilho, na farinha, em várias receitas e, no futuro, será fonte para produção de biocombustível. A mandioca, historicamente, faz parte do dia a dia da população. Não só do Brasil, mas do mundo. Por ser fonte de nutrientes e de fácil cultivo, a Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO) considera que a mandioca pode se transformar no principal cultivo do século XXI, em modelos de agricultura sustentável. O Instituto Agronômico (IAC), de Campinas, tem o programa de melhoramento genético de mandioca em atividade mais antigo do mundo, datado de 1935.

O IAC já desenvolveu mais de 20 variedades de mandioca. A melhor delas, para uso de mesa, é a IAC 576-70, conhecida como "Amarelinha". Seu desempenho agrícola é tão superior em comparação às demais, que atualmente responde por 100% das 160 mil toneladas de mandioca de mesa comercializadas em São Paulo. A qualidade a faz chegar aos Estados do Mato Grosso do Sul, Paraná, Santa Catarina, Goiás e Distrito Federal.

"A IAC 576-70 contribui fortemente para a segurança alimentar nas áreas periféricas das regiões urbanas, pois produz o dobro das variedades antigas cultivadas em pequenas hortas pela população de baixa renda na periferia das cidades. Atualmente, o material do IAC é cultivado em todas as cidades do Estado de São Paulo", afirma a pesquisadora do IAC, Teresa Losada Valle. Os materiais mais antigos produzem cerca de 15 toneladas por hectare, enquanto a "Amarelinha" produz 30.

IAC 576-70 destaca-se pelo alto valor nutricional. Ela tem 220 Unidades Internacionais (UI) de vitamina A diante de 10 UI de vitamina A presentes nas variedades de polpa branca. É quase 20 vezes mais. Novas pesquisas do IAC, ainda em andamento, já conseguiram quadruplicar esse índice e há clones com cerca de 800 UI de vitamina A.

A produção da mandioca de mesa está associada também à indústria de congelados, ou seja, pequenas fábricas domésticas de salgadinhos e outras formas de agregação de valor, segundo a pesquisadora. "Cerca de 13% da produção de mandioca paulista é de mesa. Ela gera uma renda substancial para pequenos produtores que abastecem esses mercados, dando competitividade para fazer frente aos altos preços da terra, nas regiões periféricas e grandes centros consumidores", afirma a pesquisadora do IAC.

Crédito: Arquivo APTA

Crédito: Antonio Carriero

Mandioca para indústria do IAC sustenta a produção no Cerrado

É do Instituto Agronômico (IAC), de Campinas, a variedade de mandioca para uso industrial que sustenta a produção no Cerrado brasileiro, graças ao perfil agronômico composto por resistência à bacteriose, tolerância ao complexo de pragas, alta produtividade e teor de matéria seca.

A IAC 12 está sendo usada em todo o Cerrado do Brasil. É cultivada por pequenos agricultores e processada por pequenas indústrias. "Um grande projeto que tem o objetivo de plantar 10 mil hectares de mandioca no Cerrado baiano, no município de Correntina, tem a IAC 12 como alicerce. No município de Novo Horizonte, também na Bahia, a principal variedade cultivada pela Cooperativa de Produtores de Mandioca (Coopamido) é a variedade IAC 90", afirma Teresa Losada Valle.

A IAC 13 é amplamente cultivada em regiões paulistas, onde não há ocorrência do superalongamento, doença que apareceu no fim dos anos 90. A variedade IAC 14 devolveu a competitividade aos agricultores do Estado de São Paulo devido à produtividade e ao alto teor de matéria seca. "Seu desempenho agronômico e industrial é tão espetacular que pode ser competitiva na produção de etanol, quando corretamente cultivada, mesmo em solos de baixa fertilidade", diz a pesquisadora.

APTA desenvolve leite rico em selênio e vitamina E

Bebida aumentou os níveis de selênio e vitamina E nas crianças e diminuiu o mau colesterol nos idosos

O leitinho das crianças, que não pode faltar, fica melhor ainda se vier biofortificado com selênio e vitamina E. Este é o resultado de pesquisa, em desenvolvimento, na Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), que experimentou aumentar a quantidade de selênio e vitamina E na ração animal. O resultado foi um leite enriquecido naturalmente com o dobro desses nutrientes. Os estudos são realizados no Polo Regional do Centro Leste, em Ribeirão Preto, em parceria com a Universidade de São Paulo (USP).

O leite biofortificado foi consumido por 90 estudantes da primeira à terceira série, da escola C.A.I.C "Professora Stela Stefanni Baccim", em Casa Branca, interior paulista, e por 130 idosos, de 78 anos, moradores da Casa do Vovô, em Ribeirão Preto. Os testes comprovaram que o leite biofortificado aumenta em 160% os níveis de selênio e em 33% os de vitamina E nas crianças. Nos idosos, foi possível reduzir em 16% o LDL, o mau colesterol. Mesmo apresentando mudanças no lipidograma – redução de gordura no sangue – os exames bioquímicos, a composição corporal, a pressão cardíaca e as atividades funcionais mantiveram-se normais. Mais resultados da pesquisa deverão ser divulgados no fim de 2014.

Estudo inédito envolve avaliação zootécnica e análise da saúde humana

A dieta enriquecida foi importante também para os animais. As vacas que receberam maiores quantidades de selênio e vitamina E tiveram redução de 30% na ocorrência de mastite, benefício que gerou maior produção de leite pelos animais. As vacas que receberam antioxidantes na alimentação tiveram produção média de 3 quilos a mais de leite do que as que não receberam. Esta pesquisa é a única do Brasil que alia, em um mesmo experimento, avaliação zootécnica com análise na saúde humana.

Crédito: Arquivo APTA

Laranja vermelha pesquisada pelo IAC é rica em licopeno e betacaroteno

Além de ser benéfica à saúde, não aumenta custos de produção e pode ser cultivada em todo o Estado de São Paulo

Se o pedido é um suco, o sabor quase sempre é laranja. Rica em vitamina C é figura carimbada em toda dieta balanceada. A novidade agora está nas variedades de laranja de polpa vermelha, resultante da presença de licopeno, carotenoide presente nos tomates e um dos mais potentes agentes antioxidantes naturais. São essas as características da variedade de laranja Sanguínea de Mombuca, pesquisada pelo Instituto Agronômico (IAC), de Campinas.

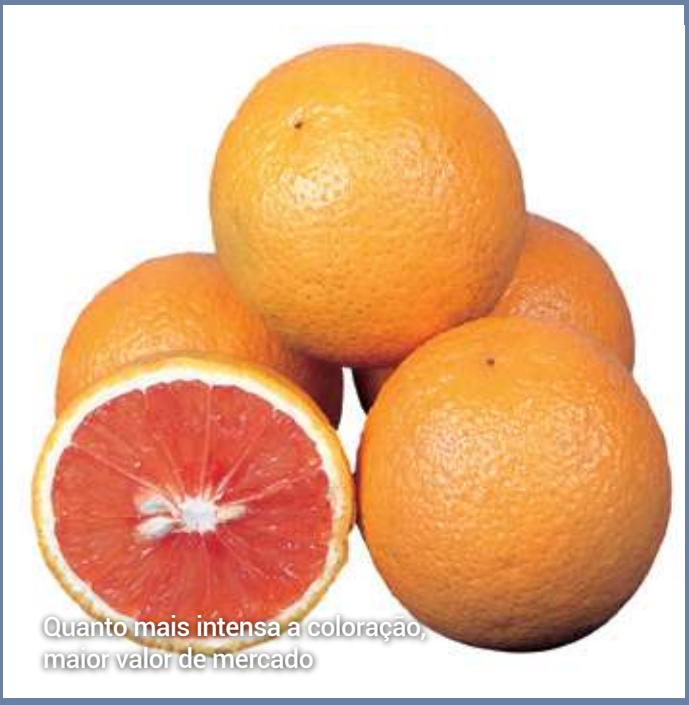
Apesar do nome, a Sanguínea de Mombuca não faz parte da família das laranjas sanguíneas. Ela compõe o grupo das laranjas de polpa vermelha. Enquanto as laranjas sanguíneas possuem polpa e suco de coloração parecida com a da beterraba, devido à presença da antocianina, as laranjas de polpa vermelha são de coloração intensa devido à presença do licopeno e de maiores teores de betacaroteno. "A variedade contém entre 0,5 e 3,1 mg de licopeno por litro de suco, enquanto nosuco da laranja Pêra, não há este carotenoide", afirma o pesquisador do IAC, Rodrigo Rocha Latado.

Estudos realizados no exterior demonstraram que o licopeno, presente nos frutos da Sanguínea de Mombuca, pode ajudar na prevenção do câncer devido à capacidade do carotenoide de proteger moléculas, incluindo o DNA, da ação de radicais livres.

Segundo Latado, quanto mais intensa a coloração, maior valor de mercado pode ser agregado à fruta e ao suco. "O custo de produção é o mesmo, mas o consumidor prefere o suco de cor intensa. É possível agregar valor à produção de laranjas e de suco no Brasil com o uso de laranjas de polpa vermelha", diz o pesquisador do IAC.

O citricultor que optar pela Sanguínea de Mombuca não terá qualquer custo adicional nas lavouras. A variedade é precoce e tão produtiva quanto às laranjas chamadas claras, como a Pêra ou Valência. As técnicas de manejo usadas são as mesmas. Além disso, o fruto também é doce, de boa qualidade para o mercado consumidor e pode ser cultivado em qualquer região do Estado de São Paulo.

A laranja Sanguínea de Mombuca está sendo cultivada em plantios semi-comerciais e comerciais, ainda em pequenas áreas. Caso seja aprovada nos testes de processamento industrial de suco, possivelmente terá a área de plantio ampliada. "Uma vez que se tenham grandes plantações dessa variedade, possivelmente um excesso de produção anual deverá resultar na destinação de frutos ao mercado de frutos de mesa", explica Latado.



Quanto mais intensa a coloração, maior valor de mercado

Tecnologia do ITAL criou garrafa para cerveja de uso exclusivo

Modernização da indústria nacional

Garrafa exclusiva para cerveja é resultado de tecnologia do ITAL

ITAL desenvolveu garrafa de vidro retornável, resistente e de uso exclusivo para cerveja

Frequentadora assídua de bares e restaurantes do Brasil, a garrafa de uso exclusivo para cerveja foi desenvolvida em Campinas, pelo Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), para uso exclusivo das "geladas". A pesquisa teve início em 1990 e três anos depois a garrafa passou a ser introduzida no mercado brasileiro. O objetivo do trabalho foi oferecer uma garrafa de vidro retornável, portanto, com resistência para suportar o longo vai e vem entre fabricação e consumo e vice-versa.

"As garrafas de vidro retornáveis para cervejas são submetidas a muitos ciclos de reutilização, passando por sucessivos processos de lavagem no recebimento da garrafa de retorno, enchimento com a cerveja, aplicação da tampa, processamento térmico e, novamente, distribuição do produto aos pontos de venda", explica a pesquisadora do ITAL, Sandra Balan Mendoza Jaime.

Mediante a demanda de mercado, o Instituto paulista colaborou com o setor cervejeiro para o desenvolvimento de uma garrafa exclusiva, com formato otimizado e a inscrição permanente em alto-relevo da palavra "CERVEJA", com dois ramos de cevada na área do ombro da garrafa, e a frase "uso exclusivo para cerveja", na base. A ação ocorreu por meio do Sindicato Nacional da Indústria da Cerveja (SINDICERV). "Como resultado de um controle mais rigoroso e restrito, a introdução dessa embalagem exclusiva para cerveja contribuiu, de forma significativa, para a redução de possíveis ocorrências de quebra da garrafa durante o ciclo de fabricação e comercialização do produto, quando associado ao desgaste natural do vidro", explica.

Na nova embalagem, o *design* privilegiou a resistência e a funcionalidade. Fez-se um rebaixo na região do corpo da embalagem — aquela voltinha onde normalmente se segura para servir a bebida. Assim, o rótulo ficou mais protegido durante as operações de transporte, distribuição e comercialização.

Bom para quem produz

Para as cervejarias, que são as principais compradoras de embalagens novas no setor de bebidas, o principal benefício gerado pela tecnologia paulista foi a possibilidade de fazer o controle mais rigoroso do recipiente. No sistema anterior à ação do ITAL, as cervejarias compravam garrafas novas, mas — sem a restrição de uso no ciclo de retornabilidade — o material acabava indo parar nas outras fábricas de bebida.

Bom para quem consome

Comemoração não combina com insatisfação com a cerveja. Para os consumidores, a tecnologia ITAL trouxe o ganho em embalagens mais resistentes e produzidas com rigoroso controle, pois a fabricação passou a ser reservada a vidrarias credenciadas pelo SINDICERV. A partir de 1994, o Sindicato assumiu o controle de procedimentos para a produção e comercialização da nova embalagem.

Adequação do volume reduz reclamações e custos

A informação de 635 mL refere-se à capacidade volumétrica total da embalagem, ou seja, é como se ela estivesse totalmente preenchida pelo produto até a boca. Essa não é a prática utilizada na comercialização de produtos carbonatados, em embalagens de vidro, pois é necessário manter um espaço livre dentro do recipiente, caso ocorra eventual expansão do produto no interior da embalagem. Assim, a capacidade volumétrica útil declarada no rótulo da garrafa de uso exclusivo para cerveja é de 600 mL.

A embalagem anteriormente utilizada apresentava a mesma capacidade volumétrica útil de 600 mL, porém com capacidade volumétrica total de 660 mL. Essa diferença levava os consumidores a reclamarem diante do espaço livre muito grande que ficava na garrafa, dando a impressão de haver menos produto. "Para evitar esse tipo de reclamação, as cervejarias adicionavam maior quantidade de cerveja, acima de 600 mL nas garrafas de vidro tipo A, gerando custo adicional para as cervejarias", explica a pesquisadora. Com a redução da capacidade volumétrica total de 660 mL para 635 mL foi possível adequar o volume de enchimento ao valor nominal informado na embalagem.

Indústria nacional encontra solução no ITAL

Bastou aumentar o consumo de bebidas no Brasil, no fim da década de 80, para faltar garrafas no mercado, em especial para as cervejarias, as principais compradoras de embalagens novas. Em mercado aquecido, chegavam garrafas produzidas em desacordo com as especificações técnicas. Resultado: quebra de embalagens. Dá para imaginar a insatisfação gerada.

Diante do desafio, o ITAL foi procurado para analisar as garrafas disponíveis. O estudo envolveu as vidrarias e engarrafadoras. O projeto incluiu também a necessidade de manter o perfeito acondicionamento da bebida, apesar das pressões exercidas e do desgaste natural do vidro, pois as características da cerveja exigem cuidado em seu acondicionamento.

Inscrição da palavra "CERVEJA" : introdução de embalagem exclusiva contribuiu para a redução de quebra durante o ciclo de fabricação e comercialização

Crédito: Antonio Carriero

ITAL é parceiro do Inmetro na avaliação de produtos alimentícios

Os resultados são veiculados no Fantástico, da TV Globo, e contribuem para esclarecimento da população

O consumidor brasileiro não quer saber de pagar por um produto e levar para casa características diferentes das expostas na embalagem. Por isso, para cativar o cliente, rótulos e conteúdos precisam ser rigorosamente compatíveis. Entre as razões para o aumento das exigências, estão a melhoria do poder aquisitivo da população e o maior acesso à informação. Enquanto a renda é um fator restritivo, a transferência de conhecimento desconhece fronteiras e tem ido onde o povo está. É nesse cenário que o Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL) tem colaborado com o Inmetro, desde 1998, ao participar do Programa de Análise de Produtos. Os resultados das análises realizadas em alimentos são veiculados no Fantástico, programa dominical da Rede Globo de Televisão. Grande parte da população brasileira fica sabendo sobre a qualidade dos produtos e as marcas consideradas fora dos padrões estabelecidos em legislação.

Durante esse trabalho já passaram pelos laboratórios do ITAL produtos presentes no dia a dia dos brasileiros como leite nas versões em pó, integral, semidesnatado, desnatado e rico em ômega 3, manteiga, margarina e queijos. Também foram avaliados açúcar refinado, farinha de trigo especial, carnes bovina e suína, carne de frango, peixes, azeite de oliva, feijoada e *nuts* (amêndoa, amendoim, avelã, castanha de caju, castanha do Pará, macadâmia e nozes).

De acordo com a pesquisadora do ITAL, Ana Maria Rauen de Oliveira Miguel, o Instituto realizou, por várias vezes, o controle de qualidade analítica dos produtos selecionados pelo Inmetro. Carnes, aves e peixes foram adquiridos *in natura*. "No caso dos peixes foram feitas preparações (grelhado, frito e refogado), aqui mesmo no ITAL e no caso da feijoada, a preparação ficou sob a responsabilidade do Inmetro", diz.

Considerado uma referência na área de alimentos, o ITAL tem contribuído com diversos setores da área alimentícia nacional para a melhoria da qualidade de produtos. Além de realizar análises físico-químicas em alimentos, o Instituto transfere seu conhecimento para amparar a elaboração de normas e procedimentos que garantem a produção e comercialização de alimentos seguros e de qualidade.

"A grande credibilidade do ITAL foi fator decisório na escolha do Instituto para participar do Programa de Análise de Produtos. Esse trabalho contribui destacadamente para esclarecer a população sobre os alimentos e as escolhas mais saudáveis e acessíveis", avalia Ana Maria.

No Programa de Análise de Produtos, o Inmetro solicitou formalmente a colaboração do ITAL para a realização dos testes físico-químicos e microbiológicos nos itens previamente escolhidos. A seleção dos produtos e a aquisição das amostras ficaram com o Inmetro. O ITAL emitiu relatórios de ensaio com os resultados obtidos para cada avaliação, em cada amostra, mas as conclusões finais sobre como disponibilizar as informações aos consumidores, as indicações de melhorias e as sugestões de dietas mais saudáveis ficaram sob a responsabilidade do Inmetro. "Participamos apenas da avaliação das amostras, fornecendo resultados analíticos confiáveis, seguindo os procedimentos internos do Sistema de Gestão da Qualidade do Instituto", afirma Ana Maria.

Levando gato por lebre

As amostras de azeite consideradas não conforme, em avaliação feita no ano 2000, apresentaram problemas de pureza, ou seja, não correspondiam a azeite de oliva puro. Apesar de não representarem riscos para a saúde do consumidor, o Inmetro resolveu fazer uma reavaliação desses produtos, em 2004, e submeteu, novamente, diversas marcas de azeite aos critérios definidos, na legislação, como identidade do produto. Os ensaios foram destinados a comprovar a pureza. "Daí veio o teste de 2004, em que foram encontradas no mercado apenas seis das 20 marcas analisadas em 2000, com apenas uma das que foram consideradas não conforme", diz a pesquisadora.

Inovação, assistência tecnológica e difusão do conhecimento

O ITAL presta serviços de assessoria técnico-científica às indústrias de alimentos ou outras entidades do setor, públicas ou privadas. Atua de forma prática e teórica na elaboração de padrões de identidade e qualidade de alimentos, auxiliando na revisão da legislação brasileira. Considerado uma referência na área de alimentos, o Instituto participou das análises que geraram os dados da Tabela de Composição dos Alimentos.

Alfredo Lobo – para o Diretor de Avaliação da Conformidade do Inmetro, parceria representou a certeza de um trabalho consistente e comprometimento com técnicas validadas

Opinião do usuário

"O Inmetro, por meio do Programa de Análise de Produtos, teve o prazer de contar com o apoio do Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL) como laboratório em diversas análises voltadas à área de alimentos. Para nós, essa parceria representou não apenas a certeza de um trabalho consistente, haja vista a altíssima qualificação de seus profissionais e a atualização tecnológica de seus laboratórios, mas também seriedade e comprometimento com técnicas validadas, a fim de promover a conformidade com os requisitos de avaliação da conformidade, contribuindo assim para o incremento da indústria, a melhoria da qualidade e o incremento da competitividade dos produtos alimentícios comercializados no País."

Diretor de Avaliação da Conformidade do Inmetro, Alfredo Lobo

Balas naturalmente gostosas e nutritivas! Com sabores, aromas e cores característicos das frutas tropicais, sem ingredientes artificiais

Crédito: Arquivo APTA

Jabuticaba - fruta adicionada às balas mastigáveis

Balas mastigáveis e confeitos de frutas tropicais diferentes de tudo que existe no mercado brasileiro estão sendo desenvolvidos pelo Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), em Campinas, interior paulista. Na formulação, dez frutas tropicais foram adicionadas às balas mastigáveis. Algumas delas, como pitanga, jabuticaba e cupuaçu, são tipicamente brasileiras. E melhor: as balas são totalmente livres de corantes, aromatizantes e ácidos e com boa manutenção dos nutrientes das frutas.

Tradicionalmente, o mercado brasileiro de balas não usa frutas na composição dos produtos, segundo a pesquisadora do ITAL, Marise Bonifácio Queiroz. Quando utiliza, a quantidade é pequena e não dispensa o uso de corantes e aromas artificiais.

O perfil nutricional das balas mastigáveis enriquecidas com polpas de frutas tropicais com certeza se difere dos produtos tradicionais. No entanto, sabe-se que esses produtos são de consumo eventual e que, talvez, o impacto dessa melhora nutricional não seja tão evidente, afirma a pesquisadora Marise. Por outro lado, lembra a especialista, são produtos bastante consumidos por crianças e a melhoria nutricional pode ser considerada um fator positivo. O grande destaque está na naturalidade das guloseimas.

O projeto do Instituto paulista focou as frutas tropicais, pois elas são bastante consumidas no Brasil, além de terem potencial para agradar também os mercados de exportação. A maioria das frutas usadas na pesquisa tem produção comercial em várias regiões do Brasil, do Norte ao Sudeste, e são disponíveis na forma processada, como polpas congeladas, desidratadas ou nas duas formas.

Tecnologia paulista beneficia o País

A liberação desses resultados deve ser feita até o final de 2014. A Associação Brasileira da Indústria de Chocolates, Cacau, Amendoim, Balas e Derivados (ABICAB) é parceira no projeto e irá intermediar a transferência da tecnologia para o setor de balas, que será feita por técnicos do ITAL. O estudo tem apoio da FINEP – Inovação e Pesquisa.

A tecnologia paulista irá beneficiar o Brasil, que atualmente é o terceiro maior produtor mundial de doces e confeitos e poderá assumir a segunda posição até 2016. A exportação brasileira chega a cerca de 140 destinos. O setor produziu 476 mil toneladas de balas, confeitos, gomas de mascar e derivados, em 2013. "Considerando que a inserção de 7% a 18 % de polpas de frutas tropicais em balas mastigáveis possam gerar demandas internas e externas para esses produtos, o impacto dessa tecnologia para a cadeia de produção de frutas pode ser bastante promissor", avalia a pesquisadora.

Atendendo à demanda

A população do Brasil e do mundo tem buscado alimentos mais saudáveis, incluindo alternativas naturais para substituir a variedade artificial. São pessoas mais conscientes e preocupadas com o que consomem, atentas às informações de rótulos e embalagens, que prestam atenção não só no conteúdo, mas também na origem dos alimentos.

Mas não basta ser saudável, tem que agradar aos olhos. De acordo com Marise, para o setor de balas, a cor tem influência direta na percepção de qualidade e atratividade. "O projeto do ITAL buscou a coloração de seus produtos através da incorporação das frutas, que são ingredientes que naturalmente conferem cor e também sabor", afirma.

Como é feito

As polpas das frutas utilizadas na pesquisa foram secas previamente, por meio de tecnologias já conhecidas da indústria de alimentos, chamadas *spray drier* e *drum drier*. São processos de secagem que resultam em pó, que são, então, acrescentados à formulação das balas mastigáveis. Assim são mantidas as qualidades nutricionais das frutas, com cor e aroma atrativos e, em caso de frutas ácidas, mantêm essa característica, segundo a pesquisadora Marise.

A inserção das frutas em pó permitiu a eliminação de aromas e corantes artificiais e também de ácido, pois a própria fruta foi capaz de fornecer ao produto cheiro, sabor e cor. "O uso de corantes e aromas, muitas vezes artificiais, é bastante comum neste tipo de produto e a fruta, com sua coloração e sabor peculiares, pode ser uma alternativa para incorporar estas características sensoriais de forma natural", explica.

Os pesquisadores do ITAL eliminaram por completo a utilização de ácidos, aromas e corantes artificiais.

Validade de bombons e trufas da Cacau Show salta de 60 dias para um ano graças às tecnologias do ITAL

Inovação permitiu conquistar novos mercados graças à ampliação da validade e à preservação da qualidade, sem uso de conservantes

A validade de bombons e trufas da Cacau Show saltou de 60 dias para um ano graças às tecnologias do Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL). Essa inovação permitiu à empresa brasileira conquistar mercados distantes devido à ampliação da validade e à preservação da qualidade dos produtos artesanais. Segundo Valdecir Luccas, pesquisador do ITAL, a vida-de-prateleira dos produtos, que antes variava de 30 a 60 dias, passou para seis meses a um ano, conforme recheio aprimorado. "O tempo de vida-de-prateleira de bombons recheados varia conforme o tipo de recheio, o mercado, se nacional ou internacional, e o público a que se destina o produto", explica.

Luccas acrescenta que, tecnicamente, é possível obter validade superior a um ano, mas a qualidade do produto tende a ser menor, conforme maior a validade. No caso da Cacau Show, o objetivo foi aumentar a durabilidade, mantendo o sabor e a textura dos recheios originais. "O trabalho consistiu na modificação das formulações das trufas, por meio da utilização e/ou substituição de ingredientes, visando à adequação de parâmetros de controle, como atividade de água e teor de sólidos solúveis", explica.

O fato de os produtos serem artesanais exigiu tratamento especial por parte dos pesquisadores, pois manter essa característica é um diferencial positivo nessa categoria de produtos, segundo Luccas. "Agrada muito o consumidor, pois os tornam diferentes dos produtos habitualmente industrializados", completa. Os pesquisadores trabalharam na reformulação de bombons e trufas e mudaram os parâmetros de controle, relacionados à conservação. "Em nenhum dos bombons e trufas foram utilizados conservadores", afirma o pesquisador. O ITAL continua realizando serviços para a Cacau Show.

Crédito: site Cacau Show

Produtos da Cacau Show

Qualidade e segurança alimentar

Para o consumidor da Cacau Show, o benefício trazido pela inovação está na disponibilidade no mercado nacional de produtos com boa qualidade e diversificação de sabores. "Em termos de ganho de qualidade, podemos citar textura e derretimento adequados e sabor próximo ao natural", explica.

O acompanhamento da vida-de-prateleira dos produtos garantiu níveis microbiológicos dentro dos permitidos pela legislação brasileira, durante a validade determinada para cada produto. "É importante destacar que a empresa deve empregar as boas práticas de fabricação para garantir a segurança alimentar", diz.

Qualidade e segurança alimentar

O ITAL realizou diversos testes em laboratório e plantas-piloto para adequar as formulações dos produtos às características e ao tempo de prateleira solicitados pela Cacau Show. Os resultados das elaborações foram avaliados sensorialmente por equipe treinada do Instituto paulista, juntamente com o cliente, para escolha dos bombons e das trufas finais. Em seguida, foi realizado estudo de vida-de-prateleira para a definição da validade dos produtos. A equipe adotou ingredientes e tecnologias para atender aos objetivos da Cacau Show.

Para alguns produtos, o ITAL já dispunha do *know how* e para outros houve necessidade de realização de pesquisas para aplicar a tecnologia. Sobre o tempo do trabalho, o pesquisador afirma que, em média, são necessários de três a quatro meses para a adequação de uma formulação de recheio, mais o tempo para o estudo da validade. "Os pesquisadores trabalham em vários projetos simultâneos para empresas, além dos projetos internos de pesquisa para o Governo e aqueles em parceria com agências de fomento", completa.

Os estudos desenvolvidos pelo ITAL são específicos para cada cliente, com base em dados fornecidos pela empresa, conforme as particularidades e necessidades da interessada. O Instituto desenvolve e aprimora formulações de produtos à base de cacau, açúcar e cereais para empresas desses setores.

Opinião do usuário

"Visitei o Cereal Chocotec (do ITAL) pela primeira vez, em 1995, quando tinha apenas 24 anos de idade, e já propus a eles um desafio. Costumo dizer no dia a dia que sempre podemos ser melhores, sempre podemos aprender e inovar mais. Na ocasião, meu objetivo era aumentar a vida-de-prateleira dos bombons e trufas que vendíamos, sem prejudicar o sabor e a qualidade dos nossos chocolates, produzidos de forma completamente artesanal na época.

Fomos a primeira empresa de chocolates a procurá-los (o ITAL) e acredito que fomos responsáveis, também, por iniciar uma nova frente de trabalho para eles. Claro, o desafio foi aceito e o resultado já é conhecido por todos: conseguimos aumentar a vida de nossos produtos, o sabor continuou delicioso e espalhamos pelo Brasil inteiro não só chocolates, mas verdadeiros momentos de felicidade e carinho". Alexandre Costa, Presidente da Cacau Show *(foto)*

"Conseguimos aumentar a vida de nossos produtos, o sabor continuou delicioso e espalhamos pelo Brasil inteiro não só chocolates, mas verdadeiros momentos de felicidade e carinho"

ITAL cria métodos de avaliação e controle de qualidade específicos para lata eletrossoldada

O trabalho do Instituto paulista trouxe relevantes diferenciais ao País, como a segurança alimentar para a população brasileira e a modernização do setor

Quem é jovem há mais tempo deve se lembrar de latas usadas pela indústria alimentícia, há algumas décadas, que tinham uma "costura" grossa na lateral — a solda composta por 98% de chumbo e 2% de estanho, além da costura por resina termoplástica. A rápida e bem sucedida transferência para as latas lisinhas como são hoje, chamadas eletrossoldadas, resultam da colaboração do Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL).

O Instituto paulista disponibilizou, no início da década de 90, conhecimento e infraestrutura laboratorial para a avaliação das latas eletrossoldadas, que passaram a ser produzidas no Brasil, naquele período, com tecnologias desenvolvidas na Suíça e nos Estados Unidos. O ITAL, pela primeira vez no Brasil, criou métodos de avaliação e controle de qualidade específicos para esse tipo de lata.

"A solda convencional aplicava-se a qualquer tipo de alimento, enquanto a aplicação da resina termoplástica ficava restrita a produtos que não passam por processamento térmico, como por exemplo, óleos vegetais e produtos desidratados", explica a pesquisadora do ITAL, Sílvia Tondella Dantas.

O Instituto realizou pesquisas com o objetivo de conhecer o desempenho da lata eletrossoldada no acondicionamento de vários produtos. "Fizemos análises comparativas destas latas com a convencional em relação ao desempenho físico mecânico e à interação lata/produto", diz a pesquisadora. O ITAL também treinou profissionais da indústria com foco na relação de características e defeitos da eletrossolda e nos métodos de avaliação da sua qualidade. "Fizemos também diagnósticos de avaliação de falhas de desempenho", completa Sílvia.

Benefícios

O trabalho do ITAL trouxe relevantes diferenciais ao País, considerando a segurança alimentar para a população de todas as regiões e a modernização do setor. Ressalta-se que com a inovação foi eliminada da embalagem metálica uma fonte de contaminação com um metal tóxico e com efeito cumulativo no organismo humano. "A substituição do processo convencional de costura lateral utilizando solda de chumbo e estanho pela eletrossolda ocorreu de forma rápida no Brasil", diz.

Para a indústria, são inúmeros os ganhos. De acordo com a pesquisadora, na lata eletrossoldada, a resistência à pressão interna é superior e a integridade do fechamento é melhor, proporcionando maior segurança em relação à ausência de vazamento. No quesito *design*, a inovação viabilizou a introdução de alterações no formato da lata, permitindo a estilização e a melhoria na ergonomia, além de aparência indiscutivelmente superior. "Várias outras vantagens decorrem da tecnologia, como a redução no uso de materiais — folhas metálicas, vernizes, tintas —, uma vez que a área necessária para a produção do mesmo diâmetro de lata é menor", explica Sílvia.

A pesquisadora destaca que esses aspectos reforçam a sustentabilidade do processo de produção, que também é mais rápido.

A necessidade de reduzir a presença de chumbo nos alimentos propiciou ao Instituto paulista, em Campinas, o respaldo científico para disponibilizar ao Brasil mecanismos a fim de proporcionar segurança alimentar para a população e ferramentas de modernização à indústria nacional. "O desenvolvimento da tecnologia de soldagem elétrica veio em resposta a uma demanda de ordem legislativa no âmbito mundial, de que era necessário reduzir a concentração de chumbo dos alimentos, principalmente os infantis", afirma a pesquisadora.

O que vem em latas eletrossoldadas?

A grande maioria de alimentos enlatados. Entre os conservados por meio de tratamento térmico, como os vegetais (milho e ervilha), derivados de leite (creme de leite), derivados de tomate (molho e extrato), as latas de três peças são sempre eletrossoldadas. Porém, há também a opção de uso de latas de duas peças, que não têm costura lateral, pois corpo e fundo compõem uma única peça. Estas, no Brasil, são usadas para produtos de pescado (atum, sardinha, patês). Há somente uma aplicação representativa de latas de três peças com costura convencional, porém com solda 100% de estanho, em latas para produtos cárneos como o *corned beef*, que tem grande mercado de exportação.

Crédito: Arquivo APTA

Latas com solda tradicional (à esq.) e com eletrossoldagem (à dir.)

A **inovação** eliminou da embalagem metálica uma fonte de contaminação com metal tóxico, que tem efeito cumulativo no organismo humano.

Regulamentação da industrialização de palmito e treinamento contam com tecnologia do ITAL

Pesquisas do Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL) contribuem para a segurança alimentar na área de palmitos em conserva. A qualidade desses alimentos está vinculada a métodos de processamento, embalagens e capacitação de mão de obra — áreas de conhecimento do ITAL — além de higiene no preparo e qualidade da matéria-prima. Pesquisadores do Instituto paulista participaram da elaboração do padrão internacional de palmito em conserva para o **Codex Alimentarius**.

Na posição de maior produtor e exportador mundial de palmito, o Brasil liderou essa tarefa e o ITAL foi uma das instituições responsáveis pelo trabalho, em 1978. O documento foi atualizado em 2008, com inserção de informações sobre a pupunha. De acordo com a pesquisadora do ITAL, Shirley Berbari, a ação protegeu a indústria nacional perante possíveis barreiras técnicas que poderiam trazer obstáculos à comercialização do produto nacional.

O Codex Alimentarius é um fórum internacional de normatização do comércio de alimentos estabelecido pela Organização das Nações Unidas (ONU), por ato da Organização para a Agricultura e Alimentação (FAO) e Organização Mundial de Saúde (OMS). Criado em 1963, o fórum tem a finalidade de proteger a saúde dos consumidores e assegurar práticas equitativas no comércio regional e internacional de alimentos.

A legislação brasileira exige, desde 1999, que toda indústria de palmito tenha um responsável técnico devidamente treinado em industrialização do palmito. O ITAL é uma das instituições credenciadas no Brasil para fazer essa capacitação. Após a publicação da norma, o Instituto paulista — com quatro décadas de experiência na área de processamento de palmito de forma segura — realizou um curso para 112 fiscais da vigilância sanitária de todas as regiões do Brasil, em conjunto com a ANVISA/MS.

450 técnicos da indústria processadora de palmito de todo o Brasil foram treinados, em curso multidisciplinar, nos últimos 15 anos, com equipe da APTA, que inclui pesquisadores do IAC, do ITAL e do Polo Regional do Centro-Sul.

O ITAL oferece também serviços de elaboração de projetos para instalação de fábricas e consultorias à indústria processadora de palmito em conserva.

São Paulo ocupa o primeiro lugar em quantidade produzida de palmito cultivado, incluindo pupunha e palmeira real. Em 2011, foram colhidas 96.675 toneladas de pupunha — volume cinco vezes maior que em 2008. Há 5.200 hectares paulistas de pupunha, e 4.000 estão na região do Vale do Ribeira. Paraná e Bahia produziram 27.959 e 26.715 toneladas, respectivamente, segundo o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística).

Curso no ITAL: Instituto é credenciado para fazer capacitação no Brasil

A ação do ITAL e a regulamentação da industrialização de palmito, somadas à exigência de treinamento para técnicos, proporcionaram grande disseminação de conhecimentos. Os riscos e a gravidade envolvidos na produção inadequada do palmito em conserva foram divulgados. A transferência de informações trouxe maior confiança para o consumidor.

ITAL desenvolve sistema de embalagens de papelão ondulado que reduz perdas de 30% para 6,5%

Caixa desenvolvida pelo Instituto paulista é de uso único, reduzindo a propagação de doenças e fungos

Circuito fechado e seguro: neste, caixas plásticas usadas na colheita seguem até a *packing house*, onde os frutos selecionados são transferidos para as caixas de papelão

Quem compra hortaliças e frutas sabe que a escolha na gôndola se faz com os olhos. Produto amassado ou machucado ninguém quer. Além de feios, cortes são portas de entrada para microrganismos. Daí a importância de os setores adotarem embalagens que proporcionem acondicionamento e transporte em segurança, evitando danos que acarretam prejuízos à cadeia de produção, ao ambiente e elevam os preços aos consumidores, que ainda pagam por produtos às vezes deteriorados.

A caixa desenvolvida pelo Instituto paulista é de uso único, característica que reduz a propagação de doenças e fungos. Ao proteger o produto por meio da embalagem adequada, a inovação reduz as perdas dos produtos e conserva a qualidade para os consumidores. "A tecnologia reduz as perdas do produto em geral, causadas pela deterioração induzida por choques mecânicos e propagação de doenças e fungos", explica Assis Euzébio Garcia, pesquisador do ITAL, que trabalhou juntamente com Anna Lúcia Mourad e Luis Madi, atual Diretor do Instituto. "A nova embalagem é mais um resultado da abertura de mercado, no início dos anos 90, que provocou mudanças nos consumidores, tornando-os mais atentos e exigentes com a qualidade dos produtos", diz Madi.

Segundo Garcia, no caso do tomate, foram desenvolvidos e testados quatro tipos de caixas para 15 quilos do fruto, com níveis de perdas laboratoriais que variaram entre 28% e 6,5%. "O modelo com melhor avaliação foi o da caixa totalmente aberta com cantoneiras, que acabou servindo de modelo para o desenvolvimento de uma série, com vários tamanhos modulares entre si e com o palete padrão brasileiro, o PBR", explica o pesquisador.

Vantagens da caixa de papelão

Preserva a superfície frágil dos alimentos.

Reduz propagação de doenças e fungos.

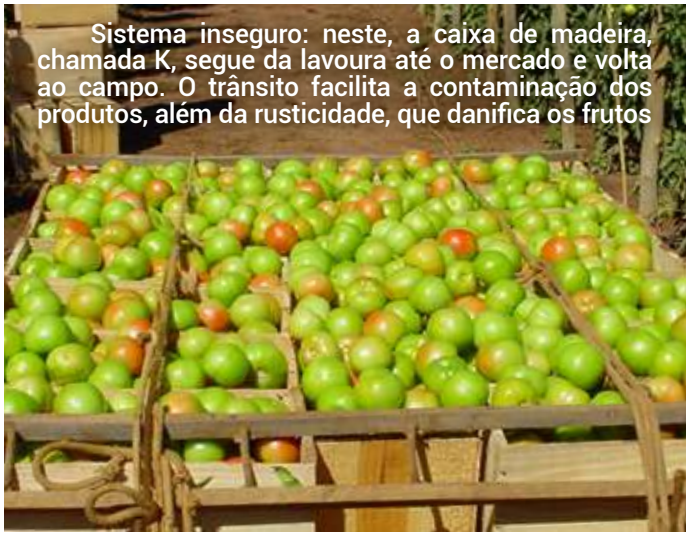
Reduz custos de logística com estocagem, frete e mão de obra.

Preserva vários recursos naturais graças aos elevados índices de reciclagem do papelão no País, que ficam, em geral, acima de 85%.

Serve ao mercado do varejo, pois pode ir para as gôndolas e para a casa do consumidor.

Inovação, assistência tecnológica e difusão do conhecimento

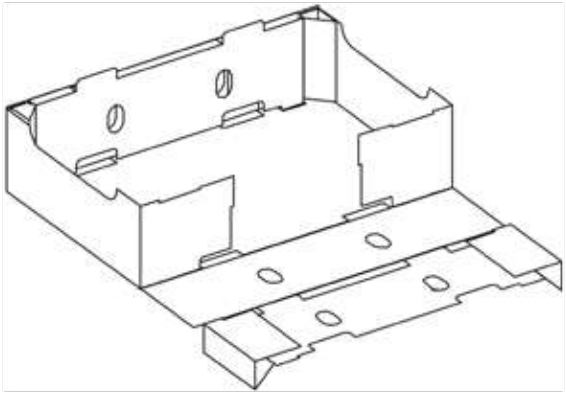
Apesar de o uso das caixas de madeira levar alguns dos elos do setor a perderem um terço do volume de frutas e legumes durante a estocagem e o transporte, esse ainda é o sistema mantido nos mercados. Essas caixas, chamadas tipo K, prejudicam também a qualidade, pois a frequente reutilização facilita a propagação de contaminantes, estragando frutas e legumes. "Quando visitamos mercados conhecidos pela qualidade dos produtos comercializados, praticamente não percebemos a presença da caixa K, porém no mercado em geral, acreditamos que sua presença persistirá enquanto a qualidade for secundária ao preço", afirma Garcia.



Sistema inseguro: neste, a caixa de madeira, chamada K, segue da lavoura até o mercado e volta ao campo. O trânsito facilita a contaminação dos produtos, além da rusticidade, que danifica os frutos

Como foi feito?

O ITAL trabalhou em estreita parceria com a ABPO, que formou um grupo de nove empresas associadas, interessadas no desenvolvimento das embalagens. Os modelos eram discutidos em reuniões, confeccionados pelos fabricantes associados da ABPO e enviados ao ITAL, onde as caixas passavam por ensaios, incluindo a simulação de transporte com produtos reais, para uma estimativa dos ganhos de cada protótipo.



Caixa desenvolvida por meio da parceria ITAL/ABPO

Inovação reduz as perdas dos produtos e conserva a qualidade para os consumidores.

A redução das perdas de produtos hortícolas pode refletir no aumento da oferta e na possibilidade de preços mais acessíveis aos consumidores.

Segurança e saúde do trabalhador

Tecnologia do IAC de aplicação de herbicida poupa 600 milhões de litros de água

Volume é suficiente para abastecer uma cidade com cerca de um milhão de habitantes, por três dias

Muitas vezes os procedimentos no trabalho são tão comuns e tornam-se tão incorporados às atividades que as pessoas envolvidas não levantam a possibilidade de fazê-los de outra forma mais eficiente. Exemplo claro está no uso de água na aplicação de herbicidas na cultura da cana-de-açúcar. Pesquisa científica do Instituto Agronômico (IAC), de Campinas, comprovou que o volume de 100 litros de água para diluir o produto químico é suficiente para a aplicação em um hectare de cana. Geralmente, eram utilizados de 250 a 300 litros, nessa mesma área. O estudo do IAC mostrou que é possível alcançar a mesma eficiência com até um terço do volume de água.

De acordo com o pesquisador do IAC, Hamilton Humberto Ramos, além do enorme ganho ambiental, a recomendação do Instituto Agronômico para usar 100 litros de água para diluição do herbicida, por hectare, oferece segurança adequada em termos operacionais, garante eficiência e gera economia significativa ao produtor. "Quando se pergunta ao técnico ou ao produtor o porquê da utilização daquele volume de calda, as respostas quase sempre são 'não sei' ou 'porque este é mais usual'. Quase nunca os volumes utilizados são embasados em avaliações ou testes preliminares", explica Ramos.

A redução do volume utilizado na aplicação de herbicidas aumenta a capacidade operacional dos equipamentos em 17%, em média, e promove ganho ambiental, com a preservação dos recursos hídricos, segundo Ramos.

Ele explica que o volume de aplicação não tem influência direta no resultado biológico da aplicação de herbicidas. "A quantidade de água por unidade de área tem a finalidade única de diluir, transportar e facilitar a distribuição adequada do ingrediente ativo sobre o solo, a palha ou a planta", afirma.

A tecnologia do IAC já é adotada por praticamente todas as usinas paulistas, segundo o pesquisador do IAC, Hamilton Humberto Ramos. Com o Programa de Valorização da Água em Pulverizações Agrícola (PROVAR), desenvolvido pelo IAC, é possível economizar de 100 a 200 litros de água por hectare. Se multiplicados pelos seis milhões de hectares plantados com cana em São Paulo, é possível reduzir, em pelo menos, 600 milhões de litros de água, por ano. Esse volume é suficiente para abastecer uma cidade como Campinas, por, no mínimo, três dias, segundo a Sanasa, responsável pelo abastecimento de água da Cidade.

Como foi feito o estudo

O desenvolvimento do PROVAR durou cerca de três anos e foi realizado em parceria com a BASF. Os testes foram feitos em seis usinas de cana no Estado de São Paulo. Para viabilizar a análise da possível economia às usinas parceiras, durante a pesquisa foram coletados os tempos referentes ao abastecimento do pulverizador com a calda, as manobras nos carreadores, para esgotamento do tanque de pulverização, e o necessário para deslocamento do abastecimento até a área, além de medido o comprimento do talhão. "Cada usina possuía, em média, 30 mil hectares de cana, utilizava 200 litros de calda por hectare, com tanque com capacidade de 1.400 litros, a um custo operacional de R$30,00 por hectare. Os dados mostraram uma economia de 3 milhões de litros de água, ou 2.143 tanques, ou ainda de R$143 mil nos custos operacionais por safra, em cada usina", afirma o pesquisador líder da pesquisa.

Crédito: Arquivo APTA

IAC capacita aplicadores de agrotóxicos em todo o Brasil

Em sete anos, são 36 mil trabalhadores treinados, em 21 Estados e 640 municípios

Quando o assunto é aplicação de agrotóxicos no Brasil, o assunto rende. Necessário para viabilizar os cultivos agrícolas em escala, o controle químico representa mais da metade dos custos de produção. No fim das contas, o agricultor é um dos maiores prejudicados com a aplicação excessiva dos produtos nas lavouras. Sim, porque além dos aspectos econômicos, eles podem se contaminar durante a atividade e também por meio do consumo dos alimentos. Esses efeitos negativos podem ser evitados com o uso da adequada tecnologia de aplicação de agrotóxicos.

Com o objetivo de reduzir esses impactos, o Instituto Agronômico (IAC), de Campinas, desenvolve, desde 2007, o Programa Aplique Bem, focado no treinamento prático de aplicadores, na avaliação de equipamentos e da pulverização. Toda a atividade, feita diretamente na propriedade, resulta de parceria com a empresa Arysta LifeScience. Em 2014, o Aplique Bem começará a ser realizado na Costa do Marfim (**Veja na pág. 150**).

Segundo o pesquisador do IAC e responsável pelo projeto, Hamilton Humberto Ramos, a carência de informação dos agricultores pode contribuir para os prejuízos à economia, à saúde e ao ambiente. Para se ter ideia, os gastos com aplicação de defensivos para produção de tomate, por exemplo, somam cerca de 60% dos custos totais de produção. Essas despesas poderiam ser reduzidas à metade, com adoção da tecnologia eficaz. Os altos valores de produção afetam os bolsos dos agricultores, que gastam mais para produzir, e também dos consumidores, que pagam mais pelos produtos no supermercado.

Os danos à saúde constituem outro problema causado pelo inadequado controle químico de pragas e doenças. Dentre os trabalhadores, a contaminação pode se estender até os familiares, por não se higienizarem de maneira adequada após o trabalho no campo. Para demonstrar essa falha, a equipe do Aplique Bem recorre à luz ultravioleta para mostrar aos participantes que a maneira como estão acostumados a lavar as mãos, por exemplo, é ineficaz. "Nós

simulamos uma contaminação e pedimos que eles lavem as mãos, como sempre fazem. A surpresa é geral quando eles descobrem que os produtos permanecem no corpo, ou seja, aquela limpeza que acreditavam ser suficiente, geralmente não é", explica Ramos.

O interesse dos participantes em mudar seus antigos hábitos depois do treinamento demonstra que os equívocos na aplicação de agrotóxicos decorrem principalmente da falta de informação. Segundo o pesquisador do IAC, após a ação do Aplique Bem se observou, em algumas regiões, o aumento da venda de equipamentos de proteção individual. "Os agricultores visitados se mostraram dispostos a mudar o comportamento depois que explicamos os benefícios da prática correta", diz Ramos.

Crédito: Arquivo APTA

Informações coletadas no campo melhoram a qualidade dos pulverizadores

As informações coletadas em mais de 700 pulverizadores avaliados durante os treinamentos do Aplique Bem foram organizadas em um banco de dados. Inédito no Brasil, o banco, além de servir aos técnicos do Aplique Bem para a otimização dos treinamentos, é importante referência para as empresas fabricantes de pulverizadores e para aqueles que trabalham com segurança na aplicação. "A análise dessas informações viabiliza o conhecimento sobre as causas dos problemas das máquinas e auxilia as indústrias no planejamento das correções, caso o diagnóstico aponte para as etapas de projeto ou fabricação de equipamentos", afirma o pesquisador do IAC.

Os dados podem ser analisados por tipo de pulverizador e marca, por região e tamanho da propriedade agrícola, além de informações sobre desgaste de pontas, de barras e outros componentes. "Ele é constantemente atualizado pelos técnicos do Aplique Bem, que a cada treinamento geram relatórios que servem para alimentar o banco de dados", explica.

Em 2014, o sistema de avaliação dos pulverizadores está sendo aperfeiçoado. A avaliação de pulverizadores em uso e o banco de dados atendem às especificações de qualidade constantes da norma europeia BS EN 13790. No entanto, já está em discussão uma norma internacional, a ISO 16122, que passará a ter uso mundial. Por isso, os padrões de qualidade do Aplique Bem foram alterados para atender também a esta norma, fazendo com que o Brasil, além de poder propor possíveis alterações antes da sua publicação, esteja preparado para adotá-la de imediato.

36 mil pessoas treinadas
1.400 treinamentos
21 Estados brasileiros
640 municípios

Opinião do parceiro

Aplique Bem é a "menina dos olhos" da Arysta, segundo CEO da empresa na América Latina

O Aplique Bem é um Programa que dá orgulho! Não só ao Instituto Agronômico (IAC), de Campinas, mas à Arysta LifeScience do Brasil, parceira do Instituto. "O Aplique Bem é um dos Programas mais importantes da Arysta, não só no Brasil, mas globalmente. É a nossa menina dos olhos", afirma Flavio Prezzi, CEO da empresa na América Latina.

Prezzi explica que quando o Aplique Bem começou, há sete anos, as expectativas eram boas, mas não se esperava um sucesso tão grande. Ele conta que é possível preencher a agenda de treinamentos de Aplique Bem para o mês em apenas um dia, tamanha a demanda.

A valorização do Aplique Bem ocorre em todas as esferas, tanto interna como externamente. O CEO da Arysta explica que em reuniões e eventos realizados pela empresa, os clientes são unânimes em falar sobre a importância do Programa pela prestação de serviços, orientação técnica e treinamentos singulares, além da economia através do uso racional de defensivos. "Essa valorização ocorre também por parte de nossos colaboradores. Todos os nossos funcionários diretamente ligados com o campo querem a expansão contínua do Aplique Bem. É comum ouvir os colaboradores dizerem se sentir orgulhosos de fazer parte da empresa apoiadora dessa iniciativa", conta Prezzi.

"Recebemos demanda do País inteiro, não só de agricultores, mas também de instituições de ensino e pesquisa, prefeituras e universidades. Quando começamos, pensávamos em atender pequenos produtores, principalmente nas culturas de hortaliças, mas hoje oferecemos o programa também para grandes grupos e cultivos, como soja, além de diversas parcerias como o grupo Pão de Açúcar, por exemplo. O Programa se expande a cada ano, mas buscamos um crescimento sustentável, oferecendo sempre um serviço de qualidade ao agricultor", afirma Flavio Prezzi, CEO da Arysta LifeScience na América Latina.

Crédito: Arysta LifeScience.

IAC desenvolve técnicas que garantem qualidade de vestimentas de proteção agrícola

Trabalho rendeu ao Brasil a posição de liderança em informações sobre EPI agrícola

Recurso fundamental na aplicação de agrotóxicos é o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) agrícola. Esses EPIs evitam o contato direto entre o trabalhador e o agrotóxico e, consequentemente, reduzem significativamente os problemas de saúde decorrentes dessa interação. No Brasil, não existia, até outubro de 2009, uma norma de certificação dessas vestimentas. 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 a pesquisa pioneira do Instituto Agronômico (IAC), de Campinas, ao propor normas de certificação e oferecer ao mercado um laboratório de avaliação de vestimentas, credenciado pelo MTE.

O resultado? Produtos de melhor qualidade no mercado 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 Programa IAC de Qualidade em Equipamentos de Proteção Individual (QUEPIA) colocou o Instituto Agronômico na coordenação de consórcio mundial de qualidade de EPI, ao lado do Ministério da Agricultura da França **(Veja na pág. 151)**. O QUEPIA é voltado ao estudo de normas e ao desenvolvimento de padrões de qualidade para vestimentas de proteção para riscos químicos com agrotóxicos.

Como foi feito o trabalho

Criado em 2006, o QUEPIA foi desenvolvido em etapas. A primeira ação, realizada em conjunto com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), foi focada no desenvolvimento de normas adequadas em ensaios de EPI, até então inexistentes no Brasil. Em um segundo momento, o QUEPIA começou a avaliar materiais disponíveis no mercado e realizar ensaios para criar novas opções, de acordo com os padrões especificados. 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 produtos, feita em laboratório do IAC, obtêm o selo do Programa. Atualmente, há 12 empresas participantes, dos seguintes Estados: São Paulo, Minas Gerais, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

EPI agrícola resulta de pesquisa do IAC e ação do Ministério do Trabalho

O IAC tem um dos dois laboratórios credenciados pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MET) para avaliar EPI 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 Hamilton Humberto Ramos, pesquisador do IAC e coordenador do QUEPIA.

Um dos diferenciais do trabalho do Instituto Agronômico está no momento da avaliação dos materiais. A análise de EPI não fica restrita às amostras enviadas pelas empresas, ela se estende ao longo de sua permanência na comercialização, por meio de amostragem controlada de EPI. Esse processo significa que as empresas têm que manter no comércio equipamentos com a mesma qualidade apresentada para obtenção de aprovação, visto que as amostras podem ser coletadas a qualquer tempo e em qualquer ponto de revenda.

Em 2011, o IAC avaliou 171 vestimentas de proteção individual para riscos químicos com agrotóxicos de diferentes fabricantes e modelos. Os resultados apontaram que apenas 49% 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.

Laboratório de avaliação de vestimentas do IAC credenciado pelo MTE

Crédito: Arquivo APTA

Opinião do usuário

Para usuário, selo QUEPIA atesta seriedade e compromisso das empresas fabricantes de EPI

O grupo QUEPIA nasceu da iniciativa conjunta de fabricantes da vestimenta de proteção para aplicação de agrotóxicos juntamente com o Instituto Agronômico (IAC), de Campinas, com a finalidade de melhorar e desenvolver a qualidade do EPI agrícola. A Protect Equipamentos de Proteção Individual é uma das empresas parceiras do QUEPIA e nossa participação neste grupo tem sido fundamental para o desenvolvimento da empresa e seus produtos.

Através do trabalho técnico do pesquisador Hamilton Humberto Ramos, respaldado pelo IAC, as empresas que participam do QUEPIA têm acesso prioritário às informações e tecnologias mais recentes em relação ao EPI agrícola. Assim, a empresa que participa do QUEPIA está sempre atualizada em relação às normas para EPI no Brasil, novas tecnologias e desenvolvimentos do setor. Além disso, o participante do QUEPIA tem ao seu dispor o conhecimento dos pesquisadores e os laboratórios do IAC para ensaios de vestimentas, possibilitando o rápido desenvolvimento de novos produtos que proporcionam maior adequação ao mercado agrícola, em suas mais variadas culturas e tipos de aplicação de defensivos.

A participação no grupo QUEPIA é um claro sinal de comprometimento da empresa fabricante de EPI em relação à qualidade e vanguarda de suas vestimentas, pela interação proporcionada com profissionais altamente especializados e conhecedores do universo das vestimentas de proteção agrícola. Por esse motivo, o selo QUEPIA, uma logomarca de uso autorizado para colocação nas vestimentas, é um grande diferencial de mercado para nossa empresa, pois atesta a seriedade e o compromisso com a qualidade de nossos EPI's.

Giulianno Formagio

Diretor-geral da Protect Equipamentos de Proteção Individual, participante do grupo QUEPIA do IAC

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

Transferência de tecnologia e capacitação de pessoas

Transferência de tecnologia e capacitação de pessoas

IAC registra e transfere informações sobre clima

São Paulo é o Estado brasileiro com mais informações climáticas, graças ao trabalho do IAC

As estações automatizadas são importantes, pois atualizam os dados com mais frequência e os enviam automaticamente ao site do IAC, às unidades da Defesa Civil e às instituições que trabalham com a previsão do tempo

Dados de umidade relativa do ar, temperatura e precipitação pluvial de dezenas de cidades paulistas são gerados e registrados pelo Instituto Agronômico (IAC), de Campinas, desde 1890. Essas informações contribuem para as atividades no campo. A partir delas, é possível indicar orientações agrometeorológicas aos agricultores e embasar o zoneamento agroclimático, exigido para empréstimos e seguros rurais. Nas cidades, os dados apoiam ações de prevenção e de segurança das unidades da Defesa Civil, nos períodos de seca e de enchente.

O IAC tem 131 estações meteorológicas automáticas distribuídas no Estado de São Paulo, com informações atualizadas a cada 20 minutos. A expectativa é chegar a 200, até o fim de 2014. "Nenhum outro Estado brasileiro tem um acervo tão extenso como o nosso. Na América Latina, não há outro País com base de dados semelhante", afirma Orivaldo Brunini, pesquisador do Instituto Agronômico.

Graças aos trabalhos do IAC, São Paulo é hoje o Estado com a maior quantidade de informações meteorológicas do País. No campo, elas são usadas para orientar as etapas do processo de produção e indicar adequadamente variedades adaptadas às condições climáticas da região onde se pretende cultivá-las. A ferramenta agrometeorológica contribui para o uso racional dos insumos e sua aplicação no melhor momento, evitando coincidências com períodos chuvosos. Esse pacote tecnológico reduz impacto ambiental e desperdício de produtos.

Segundo Brunini, um banco de dados é fundamental para o trabalho agrometeorológico, assim como as coleções de plantas, chamadas Bancos de Germoplasma, são essenciais para os estudos de melhoramento genético. "O maior desafio mundial é a questão do aumento de temperatura e a escassez de água. Um banco de dados como o do IAC é vital para o desenvolvimento de novas pesquisas agrícolas, na geração de variedades resistentes ao estresse hídrico, por exemplo", explica.

Em trabalho recente, o IAC mostrou que o aumento de temperatura não é um empecilho para o plantio de cana-de-açúcar e café no Estado de São Paulo e também nas outras áreas de cultivo no Brasil. "Estamos também finalizando o zoneamento ambiental de nove espécies de plantas florestais", afirma Brunini.

O zoneamento agroclimático é condição para os produtores rurais conseguirem empréstimo bancário e seguro agrícola. O trabalho consiste em identificar áreas com condições de chuvas e temperaturas adequadas para o plantio das culturas. O IAC já contribuiu com o zoneamento de mais de 50 espécies, entre elas algodão, milho, soja e feijão. O Instituto foi o primeiro a fazer o zoneamento agroclimático não somente de São Paulo, mas também do Brasil, por possuir essa base de dados.

IAC recebe quatro mil consultas por dia

As informações climáticas do IAC podem ser acessadas por qualquer computador ou celular conectado à internet, por meio do site do Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas (Ciiagro), do IAC: **www.ciiagro.sp.gov.br**. O Ciiagro tem cerca de quatro mil acessos por dia, totalizando 120 mil consultas mensais. "Somos referência para outros Estados brasileiros e também para países como Angola, Moçambique e até mesmo Estados Unidos, que implantam sistemas meteorológicos inspirados no nosso", explica Orivaldo Brunini.

De acordo com o pesquisador do IAC, ao longo dos anos, os agricultores reconheceram a importância dessas informações, sobretudo no cenário de alterações climáticas. "Eles viram que todo o planejamento agrícola pode ser mais efetivo e eficiente com o uso da agrometeorologia", afirma.

As informações do Instituto Agronômico são bastante utilizadas por outras instituições de pesquisa e ensino brasileiras e compõem os dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). O Ciiagro faz parte da Organização Meteorológica Mundial (OMM) e da Comissão de Meteorologia Agrícola. A Unidade conta com recursos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (Fehidro), via Fundação de Apoio à Pesquisa Agrícola (Fundag).

1989
6 Estações
Meteorológicas Mecânicas

1995
20 Estações
Meteorológicas Mecânicas

2000
35 Estações
Meteorológicas, sendo 20 Mecânicas e 15 Automáticas

2013
113 Estações
Meteorológicas Automáticas

2014
200 Estações
Meteorológicas Automáticas até o fim do ano

IAC contribui para qualificar análises de solos no setor privado

Laboratório de análise de solos do IAC: referência nacional

O Instituto Agronômico (IAC), de Campinas, contribui para mudar o perfil dos laboratórios privados que realizam análises de solos. A capacitação do setor por meio de transferência de tecnologia do IAC e a avaliação das atividades dos participantes do Ensaio de Proficiência IAC para Laboratórios de Análise de Solo para Fins Agrícolas são constatadas em números. Dos 122 laboratórios participantes, 82% são privados, 60% realizam análise completa, incluindo análise química, básica, de nutrientes e granulometria e há unidades em 13 Estados brasileiros, sendo 61% paulistas. O Ensaio diferencia-se, sobretudo, por dois aspectos: a qualidade do método desenvolvido pelo IAC, pioneiro na área, e a constância do trabalho, somadas ao rigor na orientação e no acompanhamento dos laboratórios participantes. Em 2014, o trabalho completa três décadas, sem interrupção.

O Instituto transfere métodos e fornece subsídios para que os laboratórios afiram a qualidade de suas análises feitas com as amostras do Programa Interlaboratorial. A adesão é voluntária e as empresas que alcançam conceito A e B recebem selo, atestando proficiência nas análises realizadas. Em 2013, cem participantes concorreram ao selo, que é dispensado pelas unidades que fazem análises somente para uso interno. Tudo é feito por sistema eletrônico, sem identificação do laboratório, que acessa os próprios dados por meio de senha pela internet. A relação do grupo está disponível no link: **lab.iac.sp.gov.br**

Para se ter ideia do cenário em que esse trabalho do Instituto está inserido, em 2013, foram feitas 1,3 milhão de análises básicas, por 70% dos participantes. Desse total, 57% foram feitos por laboratórios de São Paulo. O grupo fez ainda 517 mil análises de micronutrientes e 448 mil de granulometria.

"O Ensaio de Proficiência é um grande sucesso, percebemos isso pelo número crescente de adesões, que resulta da respeitabilidade do Instituto Agronômico junto aos usuários", avalia o coordenador do Ensaio, Heitor Cantarella. Os dados sobre a melhoria do desempenho dos laboratórios indicam que a atividade vem atingindo seus objetivos. "A constância do nosso trabalho e o respeito aos cronogramas são aspectos importantes", considera.

Presença nacional é fruto da credibilidade do IAC

Dos 119 laboratórios que enviaram resultados e foram avaliados, 72 são paulistas. Minas Gerais vem em segundo lugar, com 18 participantes. No total, 13 Estados brasileiros participam do Ensaio de Proficiência IAC para Laboratórios de Análise de Solo para Fins Agrícolas: Goiás, Paraná, Mato Grosso, Espírito Santo, Maranhão, Mato Grosso do Sul, Pará, Rondônia, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Tocantins. Há também uma unidade do Paraguai e em 2014 deverá entrar um laboratório da Costa Rica e retornar um do Uruguai.

Adoção dos métodos do IAC leva ao aumento da gama de análises

A contribuição efetiva do Instituto Agronômico para a qualificação do setor privado pode ser comprovada por meio de estatísticas. Atualmente, 60% dos laboratórios participantes fazem análise completa, incluindo análise química, básica, de nutrientes e granulometria. No passado, a maior parte dos laboratórios só realizava análises básicas. Hoje, somente 12% são restritos a esse serviço. Essa mudança no perfil dos laboratórios mostra, na avaliação de Cantarella, que o IAC tem contribuído de maneira eficaz para a capacitação do setor. A adoção dos métodos do IAC e a melhoria nos processos levam as unidades ao aumento da gama de análises. "Em cerca de dois anos, a partir do ingresso do laboratório no Ensaio de Proficiência IAC, a maior parte dos laboratórios com problemas analíticos atinge níveis satisfatórios", diz Cantarella.

Ao longo dos anos, observa-se um aumento do número de laboratórios com melhores conceitos (A e B) e redução do número de laboratórios com notas inferiores (C e D). Em 1995, quando começaram as análises de micronutrientes, só 10% dos laboratórios participantes obtiveram nota A. Atualmente, 47% têm esse conceito. A granulometria começou em 2000, quando apenas 15% dos participantes tinham conceito A. Hoje, são 46% com essa avaliação.

Contribuição prática e direta para a produtividade de qualquer cultura

O Ensaio de Proficiência IAC para Laboratórios de Análise de Solo para Fins Agrícolas contribui com todos os setores de produção agrícola. O passo seguinte às análises é a recomendação de adubação e calagem. Esses insumos representam, em média, 20% a 30% do custo de produção de qualquer lavoura. "As análises de solo permitem otimizar esses investimentos, pois levam a lavoura a atingir seu potencial de produção para aquela condição de solo e clima", explica Cantarella. Com base no diagnóstico, é possível evitar o excesso do uso de produtos e minimizar gastos e impactos ambientais. Todos esses benefícios podem ser obtidos com baixo investimento, visto que o valor de cada análise é de R$25,00 a R$30,00.

Ao considerar a implantação de um hectare de cana-de-açúcar, o custo total gira em torno de R$6.500,00. Os fertilizantes e corretivos representam de 20% a 25% desse montante, ou seja, em torno de R$1.400,00. Calculando em 20 hectares, o investimento é de R$30,00 na análise para orientar um investimento de cerca de R$28 mil em insumos para nutrição da lavoura. Além da cana, citros, café e outras culturas de grande importância para o Estado de São Paulo também têm suas lavouras orientadas com base na análise de solos.

Olhos para o futuro

Oferecer tecnologias para os laboratórios se qualificarem para o atendimento das exigências frente aos processos de acreditação. Esta é a nova meta do IAC para os próximos anos. "O Ensaio de Proficiência faz parte do processo para obter acreditação junto aos órgãos competentes. Estamos atentos a isso e preparados para essa nova fase do nosso público", diz Cantarella. Pioneiro no Brasil em análises de solo, o IAC assumiu o papel de oferecer suporte ao setor privado e continua fazendo análises para agricultores e fornecendo recomendações. São feitas cerca de 20 mil análises, anualmente nos laboratórios da instituição.

Quatro Institutos de pesquisa da APTA oferecem curso de pós-graduação

Os Institutos de pesquisa ligados à Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA) também têm forte contribuição na qualificação de recursos humanos. Quatro Institutos oferecem curso de pós-graduação: Instituto Agronômico (IAC), de Campinas, com mestrado e doutorado, Instituto Biológico, também com mestrado e doutorado, Instituto de Pesca e Instituto de Zootecnia, ambos com mestrado. Em 2014, o Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL) enviou à Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal em Nível Superior (CAPES), proposta de criação de mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Confira os resultados:

610 mestres formados

13 doutores formados

145 mestrandos em 2013

46 doutorandos em 2013

R$ 3,3 milhões em bolsas em 2013

Veja a relação dos cursos oferecidos pela APTA

Pós-graduação em Agricultura Tropical e Subtropical IAC

Início do Mestrado: 1999
Nota na CAPES: 5
Número de mestrandos em 2014: 42
Mestres formados: 360

Início do Doutorado: 2009
Nota na CAPES: 5
Número de doutorandos em 2014: 46
Doutores formados: 15

Total de recursos em bolsas por ano: R$ 2,3 milhões

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

Início do Mestrado: 2007
Nota na CAPES: 4
Número de mestrandos em 2014: 53
Mestres formados: 103

Início do Doutorado: 2014
Nota na CAPES: 4
Número de doutorandos em 2014: 8

Total de recursos em bolsas por ano: R$ 380 mil

Pós-graduação em Agricultura e Pesca IP

Início do Mestrado: 2004
Nota na CAPES: 3
Número de mestrandos em 2014: 26
Mestres formados: 104
Total de recursos em bolsas por ano: R$ 396 mil

Pós-graduação em Produção Animal Sustentável IZ

Início do Mestrado: 2009
Nota na CAPES: 3
Número de mestrandos em 2014: 16
Mestres formados: 68
Total de recursos em bolsas por ano: R$ 180 mil

Transferência de tecnologia e do conhecimento é braço da pesquisa

As tecnologias geradas nos experimentos e laboratórios das unidades de pesquisa da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA) não podem ficar guardadas e servir unicamente para a comunidade científica. Elas precisam ser mostradas à sociedade e serem adotadas pelos produtores paulistas, brasileiros ou estrangeiros.

Transferência de tecnologia e capacitação de pessoas

A APTA, por intermédio de seus pesquisadores, transfere conhecimento e tecnologia por meio de publicações em periódicos científicos, livros, publicações institucionais; realiza eventos, congressos, *workshops*, dias de campo e participa de congressos científicos no Brasil e no exterior.

Além disso, as unidades de pesquisa investem no atendimento à imprensa, a fim de se aproximar dos usuários das tecnologias e da população. Participam também de feiras, realizam atendimentos eletrônicos, por meio de *sites* e do sistema 'Fale Conosco', além de treinamento de pessoal em programas de estágios, para mostrar ao maior interessado da pesquisa agropecuária – o produtor rural – as soluções que estão sendo desenvolvidas e como é possível melhorar a produção, reduzir custos e cuidar do ambiente, com adoção de pacotes tecnológicos. Com essas ações a APTA mostra ao contribuinte que o investimento público em ciência traz 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 mais acessíveis.

324 mil análises laboratoriais realizadas

386 mil quilos de sementes básicas produzidas

2,1 milhões de atendimentos eletrônicos

697 mil atendimentos técnicos

635 mil atendimentos diretos

60 mil pessoas treinadas

Dados de 2013

Tabela 1. Transferência do conhecimento, APTA, metas executadas no período 2010-2013

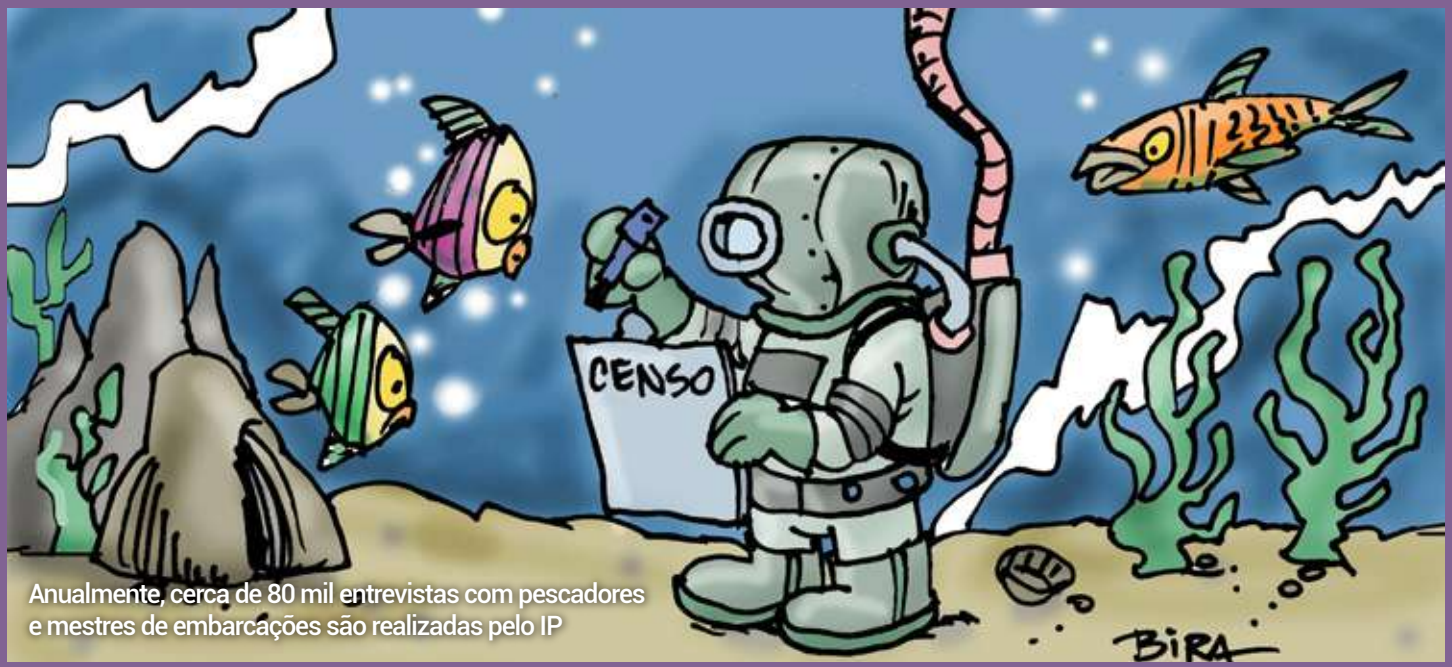
Item / ano	2010	2011	2012	2013
Análises laboratoriais (n.º)	291.863	272.141	334.756	323.529
Sementes básicas (kg)	324.667	258.491	185.423	386.346
Atendimentos eletrônicos (n.°)	2.318.568	2.287.634	1.952.291	2.158.758
Atendimentos técnicos (n.°)	590.742	696.404	693.406	696.447
Atendimentos diretos (n.°)	505.522	634.652	632.412	635.791
Pessoas treinadas (n.°)	85.220	61.752	60.994	60.656

FONTE: Sistema de Monitoramento de Programas e Ações do Planejamento Plurianual (SIMPA/PPA).

Informações valiosas

Instituto de Pesca tem o monitoramento de dados da pesca marítima mais abrangente no Brasil

Informações são usadas em políticas públicas de gestão de recursos pesqueiros



Anualmente, cerca de 80 mil entrevistas com pescadores e mestres de embarcações são realizadas pelo IP

O Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira Marinha e Estuarina (PMAP), do Instituto de Pesca (IP), dispõe de uma série histórica da produção pesqueira paulista, que se iniciou em 1944. O trabalho é um dos que dispõe de maior volume de dados da pesca artesanal e industrial. O monitoramento reúne informações referentes às capturas por espécie e aparelho de pesca, esforço pesqueiro, número de embarcações, entre outras.

O Programa contribui com as políticas públicas voltadas ao desenvolvimento e à gestão da atividade pesqueira nas esferas municipal, estadual e federal, e também apoia diretamente os diferentes segmentos do setor produtivo. Anualmente, são realizadas cerca de 80 mil entrevistas com pescadores e mestres de embarcações, que apoiam voluntariamente o Programa. Nos últimos cinco anos, foram expedidas cerca de 2.800 declarações de produção pesqueira para apoiar pescadores em pedidos de seguro defeso (pago pela União aos pescadores artesanais durante os quatro meses de proibição da pesca para permitir a reprodução das espécies),

de financiamento a instituições financeiras e de renovações de licença de pesca. Os dados são divulgados no site **www.pesca.sp.gov.br** e por meio de informes e anuários pesqueiros, também disponíveis via internet. Análises específicas podem ser solicitadas diretamente ao Instituto.

Um dos principais objetivos do PMAP é dar visibilidade ao setor pesqueiro, mostrando sua importância para a produção de alimento e a geração de empregos e renda. Os dados disponibilizados representam importante insumo para a atividade pesqueira, pois permitem a avaliação da eficiência das políticas adotadas e da condição dos estoques pesqueiros. Como extensão do PMAP, o Instituto de Pesca está realizando o projeto de Caracterização Socioeconômica da Atividade Pesqueira, que proverá um perfil detalhado da realidade do setor em todos os municípios litorâneos do Estado. "Fora São Paulo, há poucas instituições que fazem esse trabalho no Brasil, função normalmente sob a responsabilidade de instituições federais", afirma o pesquisador do IP, Antônio Olinto Ávila da Silva.

Normativas federais relacionadas à preservação de espécies, à permissão de novos barcos pesqueiros e à definição de períodos de defeso fazem uso desses dados. A política estadual de conservação costeira, com a criação e gestão das Áreas de Proteção Ambiental Marinhas (APAs Marinhas), utiliza-se desses dados para a correta normatização das atividades pesqueiras. "Essas informações possibilitaram o equacionamento de políticas estaduais de apoio financeiro ao pequeno pescador, por meio do Fundo de Expansão do Agronegócio Paulista (FEAP), da Secretaria de Agricultura e Abastecimento", afirma Maria Aparecida Guimarães Ribeiro, Diretora-substituta do Instituto.

Informações do IEA subsidiam dimensionamento da riqueza do agro

Instituto trabalha com previsão e acompanhamento de safras agrícolas

O Instituto de Economia Agrícola (IEA) 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 os agentes públicos e privados e servem de parâmetro para a tomada de decisões e formulação de políticas públicas, no âmbito estadual e federal. Entre as informações estratégicas, o IEA realiza as previsões e o acompanhamento de safras agrícolas. Por meio do planejamento, é possível mitigar os problemas de escassez ou excesso de produção, mensurar o contingente de mão de obra para

colheita e inferir sobre a capacidade de armazenagem e de sua localização. É possível também verificar a oferta de transporte e os entraves na comercialização, além de simular importações e exportações envolvendo as transações com esses produtos. Os estudos de impactos da adoção de tecnologias agropecuárias também fazem parte das atividades do Instituto.

O valor da produção agrícola paulista, gerado pelo IEA, é um indicador do valor monetário que circula com a produção agrícola, inclusive a agropecuária, do Estado de São Paulo. "As informações do valor de produção agropecuária consiste em uma aproximação para o cálculo do Produto Interno Bruto (PIB) paulista, sendo útil para priorizar a hierarquização dos gastos públicos. A exatidão limita a possibilidade de equívocos em decisões implementadas, inclusive aquelas pertencentes ao investimento privado", explica Adriana Verdi, pesquisadora do IEA.

O IEA disponibiliza também o Boletim Diário de Preços, que engloba os Preços Médios Diários recebidos pelos produtores do Estado de São Paulo nos principais Escritórios de Desenvolvimento Rural. As informações permitem a avaliação do desempenho do agronegócio e a análise de sua evolução propicia a previsão da inflação futura, por exemplo.

Os Preços de Venda no Mercado Atacadista, em São Paulo, são usados como referência em processos comerciais e judiciais, principalmente nas licitações para fornecimento de alimentos na merenda escolar, na refeição de presídios, quartéis, restaurantes industriais, universitários e hospitalares. As informações também servem como referência ao Ministério Público para análise das licitações feitas pelos órgãos públicos e as Cotações de Fechamento de Produtos Agropecuários – Mercado Interno e Internacional.

Os pesquisadores realizam também, mensalmente, o levantamento dos preços pagos aos produtores paulistas pelos produtos agropecuários, que servem de base para o acompanhamento atualizado de seus custos de produção e resultado econômico.

O IEA calcula também o preço de terras, importante para efetuar indenizações em caso de desapropriação. O levantamento é ferramenta para garantir o preço justo aos proprietários. Esse dado é usado em inventários de partilhas envolvendo propriedade de terras.

Em 2013, o site do IEA teve aproximadamente 435 mil consultas, sendo principalmente no Banco de Dados e Publicações. Anualmente, as informações geradas pelo Instituto são acessadas por produtores, economistas, comerciantes do setor agrícola, estudantes, universidades, órgãos públicos e privados, instituições financeiras, das esferas municipais, regionais, estaduais e federal, além de outros países. Os dados levantados pelo IEA podem ser acessados no site **www.iea.sp.gov.br**. "Os processos que gerenciam as atividades do IEA são certificados pela ISO 9001, desde 2004, fato que contribui para a qualidade e manutenção dos produtos e serviços da Instituição", afirma Denise Viani Caser, pesquisadora do IEA.

Com *software* do IEA, Cooperativa de bananicultores aumenta faturamento em 17 vezes

Sistema do Instituto tem cerca de 450 acessos por ano

O Instituto de Economia Agrícola (IEA) é o responsável pelo desenvolvimento do *software* Acant, que auxilia pequenos empresários agrícolas a calcular as receitas e despesas do seu negócio com facilidade, agilidade e segurança. O sistema, criado na década de 1990, ajuda produtores a construir um plano de negócios. Este é o caso da Cooperativa Agropecuária de Produtos Sustentáveis do Guapiruvu, que reúne 170 famílias da comunidade Guapiruvu, no interior paulista. O Acant ajudou os produtores a resolver os problemas contábeis e possibilitou salto no faturamento de R$52 mil, em 2003, para R$910 mil, em 2012 – um aumento de 17 vezes.

"É tudo muito simples, não exige noção de contabilidade. Antigamente, os dados eram lançados em uma planilha de Excel e precisávamos criar uma maneira para analisá-los. No Acant já vem tudo pronto e o melhor é que não precisa nem de livro-caixa. O acompanhamento é feito pelo extrato do banco", conta Gilberto Ohta de Oliveira, agricultor e membro da Cooperativa. Para Oliveira, por ser aberta e de fácil compreensão, a prestação de contas gera confiança, essencial para a gestão da Associação.

O *software* Acant permite ao usuário obter, com rapidez, relatórios numéricos e gráficos, com informação em real ou outra moeda, sobre a participação dos diversos produtos agrícolas na receita, incluindo salário, gastos com ração, vacina e outros custos. O sistema auxilia ainda nas despesas totais da empresa, possibilitando efetuar as análises necessárias ao acompanhamento da atividade.

Informações valiosas

Entenda como a Cooperativa utiliza o sistema do IEA

A comunidade do Guapiruvu, em Sete Barras, tem sua origem na agricultura de subsistência, no extrativismo e na caça que eram as principais atividades. Preocupados em resolver a questão da vulnerabilidade social local, os moradores se mobilizaram para reivindicar políticas publicas. De acordo com Oliveira, a comunidade passou a experimentar uma verdadeira revolução, iniciada com a AGENDA XXI - Plano Estratégico de Desenvolvimento Local, e a criação da Associação de Economia Solidária e Desenvolvimento Sustentável do Guapiruvu.

No fim da década de 1990, os associados despertaram para a necessidade de desenvolver um programa de negócios sustentável, com base na economia solidária. A banana produzida na região não se enquadrava nos padrões de comércio e estava sendo recusada até mesmo pelos atravessadores, não encontrando espaço no mercado. Os produtores entraram em contato com o IEA, em 1998. O Instituto estava desenvolvendo um método de organização do negócio agrícola, visando fornecer aos produtores rurais, principalmente os ligados à agricultura familiar, noções básicas de gestão e mercado.

Os pesquisadores do IEA ajudaram os produtores a construir um plano de negócios, partindo do conhecimento acumulado e na experiência de vida da comunidade. Para resolver os problemas contábeis foi apresentado o *software* Acant, que permite fazer o controle e a avaliação de todo o processo.

Ao centro Gilberto Ohta de Oliveira, da Cooperativa Guapiruvu

Crédito: Arquivo pessoal

Internacionalização

Pacote tecnológico do IAC aumenta em 50% a produtividade em solos mexicanos

IAC disponibiliza cinco variedades de cana para o México

Tecnologias paulistas têm proporcionado, em áreas experimentais, produtividade 50% superior aos materiais mais cultivados naquele país

O setor sucroenergético mexicano começa a se modernizar. Há décadas os produtores do México utilizam praticamente duas variedades de cana, o que as tornam vulneráveis às doenças, refletindo na baixa produtividade. Para melhorar o desempenho e colaborar com a canavicultura naquele país da América do Norte, o Instituto Agronômico (IAC), de Campinas, disponibilizou, em 2013, cinco variedades de cana, já usadas no Brasil, para os Estados de Veracruz e Oaxaca, no México.

As variedades IAC pré-lançadas são IAC91-1099, IACSP94-2101, IACSP95-5000, IACSP 95-5094 e IACSP96-7569. Os cinco materiais já são usados no Brasil e repetem em solos mexicanos o bom desempenho constatado em condições brasileiras. "Após cinco anos de trabalho, algumas variedades IAC importantes no Brasil se destacaram também em Veracruz e Oaxaca", diz Marcos Guimarães de Andrade Landell, pesquisador e líder do Programa Cana IAC.

As tecnologias paulistas têm proporcionado, em áreas experimentais, produtividade agrícola 50% superior às variedades mais cultivadas no México. Esse fato demonstra a excelente adaptabilidade dos materiais IAC naquele país.

O acordo entre o Governo do Estado de São Paulo com o Governo do Estado de Veracruz, com apoio do Grupo Piasa, composto pelos Engenhos Adolfo Lopéz Mateos e Engenho Tres Valles, e da significativa participação dos fornecedores de cana, representados por cinco associações – de caráter privado – começou em 2008. Desde 2004, porém, o Grupo mexicano mantinha contato com pesquisadores do IAC e participava de eventos realizados no Centro de Cana do Instituto.

Crédito: Arquivo APTA

Parceria com o Governo do Estado de Veracruz começou em 2008

Landell visitou Veracruz em 2007 para entender melhor a realidade da produção mexicana e determinar as estratégias para estabelecimento do projeto de cooperação. Para isso, além da introdução de variedades e clones IAC, por meio do projeto Ambicana, foi feita a caracterização dos principais solos que contemplam os dois engenhos, onde também foi estudada a aptidão climática para a canavicultura. "Essas informações foram as ferramentas para o início do projeto de seleção regional na região do Estado de Veracruz", afirma Landell.

Os pesquisadores do IAC criaram uma matriz que incluía diferentes tipos de solo e clima daquelas regiões, estudados em três épocas de colheita. De acordo com Landell, essa estratégia já havia se mostrado eficiente em diversas localidades do Brasil para identificar as variedades mais adaptadas a cada região. "Nós definimos que não poderia ser apenas uma entrega de materiais, mas que deveríamos dar uma contribuição mais ampla, relacionada ao manejo varietal da cana-de-açúcar", explica.

O interesse do grupo mexicano envolve a solução de problemas relacionados à produtividade, que lá atinge em torno de 55 toneladas por hectare, enquanto em São Paulo a média é de 85 toneladas/hectare. Outro desafio, segundo Landell, está relacionado às doenças, especialmente a ocorrência de carvão, que é bastante acentuado por lá.

A primeira fase do projeto de cooperação entre o IAC e o Grupo Piasa terminou em 2013. Os bons resultados indicaram que o projeto permitiria a elaboração de um pacto tecnológico a partir das variedades de melhor adaptação. A segunda etapa do projeto deverá ter continuidade a partir do novo termo de cooperação entre os governos, que já está em trâmite. O novo termo deverá envolver o período de 2013 a 2017.

Crédito: Arquivo APTA

Tecnologia do Instituto Biológico chega à África para promover a sanidade

IB desenvolveu laboratórios móveis para República Guiné Equatorial

Ao contrário do Brasil, o país africano República Guiné Equatorial, não faz controle sanitário de seus animais. Além dos prejuízos na produção, a falta desse procedimento pode colocar em risco a saúde da população. Procurados por representantes da empresa A.R.G, os pesquisadores do Instituto Biológico (IB) desenvolveram laboratórios móveis – em conteineres– para promover a sanidade animal em regiões distantes, inacessíveis ou com poucos recursos.

O objetivo do trabalho é transferir conhecimento que os capacite para o reconhecimento de enfermidades e oferecer suporte para aumentar a oferta de proteína animal à população. "O IB foi procurado para desenvolver o projeto porque reúne profissionais especializados em cada área competente e com suporte aplicado aos produtores", afirma Ricardo Spacagna Jordão.

O veterinário do IB visitou o país africano a fim de conhecer as condições necessárias para implementar laboratórios de diagnósticos, ou seja, de suporte à pecuária, em regiões sem nenhuma estrutura veterinária. "Nosso maior desafio é trabalhar com um país que não tem qualquer controle sanitário, de nenhuma doença", afirma.

Feita a avaliação, o Instituto desenvolveu cinco conteineres equipados e treinou cinco veterinários e cinco técnicos brasileiros para elaborar o diagnóstico das doenças. Os laboratórios foram enviados para a República Guiné Equatorial em dezembro de 2013. A proposta do conteiner é dar mobilidade ao laboratório. "Em caso de surto de doenças, por exemplo, podemos fazer o deslocamento dos conteineres para a fazenda com o foco da doença, evitando que a remessa de material a longas distâncias dissemine os patógenos por regiões livres", explica o veterinário do Instituto.

O Instituto Biológico já foi procurado por representantes do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e da Etiópia, com interesse nos laboratórios móveis.

Os laboratórios foram enviados para a República Guiné Equatorial em dezembro de 2013

Aplique Bem começará a realizar treinamentos na Costa do Marfim

Programa desenvolvido pelo IAC e pela Arysta LifeScience já foi procurado pelo México e Vietnã

Sucesso no Brasil, o **Programa Aplique Bem** (**Veja na pág. 124**) começa a se internacionalizar. A Costa do Marfim é o primeiro país que vai receber o Programa desenvolvido pelo Instituto Agronômico (IAC), de Campinas, em parceria com a empresa Arysta LifeScience. O projeto piloto começará a ser desenvolvido em terras africanas ainda em 2014.

A Costa do Marfim tem o perfil de agricultura familiar, quase de subsistência. Ao mesmo tempo, é o maior produtor mundial de cacau. O país africano procurou o IAC e a Arysta para ser o primeiro país-piloto na internacionalização do Aplique Bem. "A procura do Aplique Bem por outros países ocorreu porque eles entenderam o modo de pensar do Programa e se interessaram pela maneira simples e eficaz com que transmitimos as informações", explica Hamilton Humberto Ramos, pesquisador do IAC e coordenador do Programa. Outros países já procuraram o IAC e a Arysta, como o Vietnã e o México, este último já em estágio de implementação.

Segundo o CEO da Arysta LifeScience na América Latina, Flavio Prezzi, pelo sucesso no Brasil, foi identificado que o Aplique Bem poderia ir para qualquer lugar, em qualquer país. "Nosso interesse em levar para a Costa do Marfim se deu porque, além da contribuição social, a aplicação correta de defensivos afeta de forma positiva a economia dos pequenos agricultores", explica.

O objetivo do Programa no país africano é o mesmo buscado no Brasil: ensinar de maneira prática o trabalhador aplicar agrotóxicos, melhorando os resultados, a qualidade de vida, a saúde e a segurança alimentar dos consumidores. Ramos explica que ainda são poucas as informações que o IAC e a Arysta têm da qualidade da aplicação na Costa do Marfim. "Não sabemos a situação que o país está e, por isso, iremos para Costa do Marfim levantar algumas informações. Acreditamos, porém, que encontraremos falhas parecidas com as cometidas pelos produtores brasileiros", afirma.

Entenda como o Aplique Bem vai funcionar

Na Costa do Marfim, o Aplique Bem continuará tendo a parte técnica coordenada pelo IAC e a de logística, pela Arysta. Um técnico africano será treinado pelo Instituto Agronômico e se tornará um multiplicador de conhecimento, em seu país de origem, a outros técnicos contratados. A princípio, um *tech-móvel* será disponibilizado para a realização dos treinamentos, mas essa estrutura tende a ser ampliada conforme a necessidade e interesse pelos trabalhos.

Programa Aplique Bem transfere a tecnologia de aplicação de agrotóxicos e avalia pulverizadores. O Aplique Bem já treinou mais de 36 mil trabalhadores rurais, de 21 Estados brasileiros e o Distrito Federal

IAC é coordenador de consórcio internacional de EPI ao lado do Ministério da Agricultura da França

Brasil é o País com mais informações sobre a qualidade de vestimentas agrícolas do mundo, graças à pesquisa paulista

O Brasil é o País com mais informações sobre a qualidade de vestimentas agrícolas no mundo, graças ao trabalho do Instituto Agronômico (IAC), de Campinas, por meio do **Programa Qualidade em Equipamentos de Proteção Individual na Agricultura (QUEPIA)** (**Veja na pág. 127**). Por esse motivo, o Instituto é agora coordenador do Consórcio Internacional para Desenvolvimento e Avaliação de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) para Aplicadores de Agrotóxicos e Trabalhadores em Período de Re-entrada juntamente com o Ministério da Agricultura da França. Fazem parte do Consórcio os seguintes países: Estados Unidos, Inglaterra, Espanha, França, Alemanha, Turquia, África do Sul, Taiwan e Suíça, além do Brasil. Em 2014, pesquisadores do IAC apresentarão dois trabalhos na área, durante a 6.ª Conferência Europeia de Vestimentas de Proteção, na Bélgica, além de participarem da organização da 1.ª Reunião do Consórcio, na França.

"O problema de qualidade hoje é mundial. O objetivo com essa comissão é que outros países trabalhem em parceria com o Brasil na avaliação da qualidade das vestimentas agrícolas e, com isso, melhorem a qualidade dos equipamentos. Somos um modelo para o mundo", afirma Hamilton Humberto Ramos, pesquisador do IAC e coordenador do Programa QUEPIA.

O QUEPIA começou a ser desenvolvido pelo IAC em 2006 e, desde então, vem gerando dados inéditos sobre a qualidade das vestimentas agrícolas, disponibilizados no Brasil e no exterior. A consagração do Programa veio com a organização, em 2012, do primeiro encontro internacional de equipamentos de proteção individual (EPI) realizado na Sede do IAC, em Campinas. Em 2013, as discussões foram aprofundadas e houve as primeiras apresentações de resultados no segundo encontro internacional, realizado na Grécia.

Primeiro programa de certificação voluntária de qualidade dentro da área de segurança na agricultura

Durante primeiro encontro internacional de EPI, realizado pelo IAC, participantes visualizaram aplicação correta de defensivos

Retorno social

Campo de seringueira, na Fazenda Santa Elisa, do IAC, em Campinas

Retorno social

A cada R$1,00 investido, a APTA gerou R$11,80 para a sociedade

Não resta dúvida: investir em pesquisa é um ótimo negócio! E se alguém ainda questionava, ao final da exposição desta amostra de resultados está comprovado: os investimentos em ciência agropecuária são uma das pilastras que sustentam São Paulo no posto de principal produtor agrícola nacional, maior exportador de mercadorias do agronegócio e detentor dos níveis mais elevados de produtividade.

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 Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), têm retornado em soluções para os segmentos da agropecuária, gerando empregos e oportunidades, com agregação de valor a produtos de melhor qualidade. O saldo dessa balança é o desenvolvimento socioeconômico, com benefícios que chegam aos protagonistas do agro e aos consumidores. Estes — ao terem acesso a produtos de melhor qualidade e com maior disponibilidade — colhem o retorno de parte dos impostos recolhidos, que é investida em ciência pelo Governo.

De 2010 a 2013, foram destinados R$1,072 bilhão na APTA, sendo 77% dos recursos provenientes do Governo do Estado de São Paulo, 14% da iniciativa privada e 6,7% das agências de fomento estaduais e federais.

O retorno econômico anual da APTA foi estimado em cerca de R$ 3,2 bilhões, no período 2010-2013. Este é o valor calculado do impacto econômico atribuído à APTA, referente a um grupo de 41 tecnologias desenvolvidas pela Agência e transferidas à sociedade paulista e brasileira, conforme exposto nesta publicação. Isso significa que a cada R$1,00 investido na ciência, a APTA gerou R$11,80 para a sociedade (**Veja tabela 4, na página 161**).

A pesquisadora do Instituto de Economia Agrícola (IEA) e atual assistente técnica de direção da APTA, Adriana Verdi, explica que foi considerada a média anual do total de investimentos na APTA, no valor de R$ 268.031.576,86, para o período de 2010 a 2013.

"Selecionamos 41 tecnologias dos institutos de pesquisa e dos polos regionais já adotadas pelos setores de produção para essa análise, mas há muitos outros pacotes tecnológicos ainda não dimensionados, o que nos leva a afirmar que o impacto da pesquisa paulista é seguramente maior", diz Orlando Melo de Castro, Coordenador da APTA.

Adriana destaca que além desse montante econômico gerado, há também os resultados que contribuem para a preservação ambiental e 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.

O Tesouro do Estado de São Paulo destinou, de 2010 a 2013, R$828,7 milhões para o orçamento da APTA, sendo 85% desse total direcionado à remuneração de servidores, 9% para custeio de água, energia elétrica, telefonia e outros, e 6% para investimentos em infraestrutura. Em 2012, os recursos desta fonte superaram 80% de participação total do orçamento da APTA. O fato é explicado pelos maiores aportes em projetos estabelecidos pelo Plano Plurianual (PPA 2008-2011 e PPA 2012--2015), na "Modernização das Unidades Regionais de Pesquisa", "Revitalização dos Institutos de Pesquisa" e "Modernização e Certificação da Qualidade Laboratorial", que incluem reformas, construções e aquisição de equipamentos de laboratórios.

De 2008 a 2013, foram destinados R$77,7 milhões pelo Governo do Estado de São Paulo a investimentos, obras, reformas e equipamentos. Dentre as ações realizadas, está a modernização da frota da APTA. O recurso fez a idade média dos veículos passar de 15 para oito anos, proporcionando redução de despesas para manutenção da frota, composta por 508 veículos.

Os investimentos em infraestrutura — reformas e equipamentos — proporcionaram adequação e modernização de laboratórios, exigidas para obtenção de acreditação e/ou certificação das unidades. Isso ocorreu principalmente no Instituto Agronômico (IAC), de Campinas, no Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL) e no Instituto Biológico (IB).

A APTA reúne cerca de 220 normas e procedimentos laboratoriais certificados ou acreditados com a ISO 17025. É a instituição de pesquisa líder nesse quesito. De 2010 a 2013, foram realizadas mais de 1,2 milhão de análises laboratoriais. Só em 2013, foram feitas 290 mil análises.

Atualmente, o IB é considerado o maior Centro de Diagnóstico Fitossanitário do Brasil, de acordo com o número de exames credenciados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), além de ser uma das únicas instituições brasileiras credenciadas para detecção de pragas quarentenárias. O Instituto realiza cerca de 350 tipos de exames, nas áreas de sanidade animal e vegetal e monitoramento ambiental, fazendo 100 mil diagnósticos, aproximadamente, por ano.

Outros R$ 33 milhões vieram do Programa de Aceleração do Crescimento-PAC Pesquisa, de 2008 a 2010, via Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), recursos que ainda estão sendo aplicados. Esse montante é destinado a obras, reformas e compra de equipamentos.

Iniciativa privada investe 25% a mais na APTA nos últimos cinco anos

As unidades de pesquisa da APTA aumentaram em 25% a capacitação de recursos oriundos da iniciativa privada, de 2010 a 2013. No período, empresas particulares investiram cerca de R$151,034 milhões nos projetos de pesquisa da APTA. "Esse crescimento constitui um indicador da confiança que a sociedade deposita na competência técnica da APTA, além da imagem institucional construída por nossas unidades ao longo de sua história", afirma Orlando Melo de Castro, coordenador da APTA.

Agências de fomento investem R$72,5 milhões em projetos da APTA

Outra importante fonte de recurso dos trabalhos da APTA são os investimentos de agências de fomento, como a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Juntas, essas entidades investiram, aproximadamente, R$72,5 milhões, de 2010 a 2013. "O volume captado pela APTA junto às agências de fomento expressa o elevado índice de aprovação das propostas encaminhadas aos mais variados editais e comprova a elevada competência da nossa equipe técnica", avalia Castro.

Os impactos dos contínuos aumentos de produtividade e qualidade na produção agrícola, além do uso racional dos recursos naturais, propiciados pela pesquisa agropecuária, beneficiam todos os elos da economia agrícola paulista, gerando empregos, renda e oportunidades.

Tabela 1. Orçamento APTA (2010-2013)

FONTE DE RECURSOS	2010	2011	2012	2013
Tesouro do Estado de São Paulo*				
Salários e encargos	150.914.878,21	155.068.448,53	192.948.193,01	203.523.394,14
Investimentos[1]	12.774.987,51	10.759.965,14	23.912.289,58	6.236.666,88
Custeio	18.535.194,76	20.476.567,60	17.662.120,30	15.918.658,04
Total	182.225.060,48	186.304.981,27	234.522.602,89	225.678.719,06
Outras fontes de recursos				
Fundo Especial de Despesa[2]	2.436.932,56	3.113.278,48	3.161.707,98	3.334.374,98
FAPESP	10.759.415,01	10.750.699,45	11.050.186,65	9.183.672,78
Iniciativa Privada (Projetos)	34.622.361,02	35.848.352,90	36.159.325,41	44.404.705,14
Agências de Fomento Federais (FINEP, CNPq e CAPES)	9.265.849,19	7.316.676,17	5.886.041,14	8.352.746,54
PAC e FUNCAFÉ[3]	418.366,00	602.589,27	1.568.731,78	5.158.931,28
Total de outras fontes	**57.502.923,78**	**57.631.596,27**	**57.825.992,96**	**70.434.430,72**
Total geral de recursos	**239.727.984,26**	**243.936.577,54**	**292.348.595,85**	**296.113.149,78**

1 Os valores correspondem aos montantes empenhados com obras, reformas e equipamentos. 2 Soma dos recursos dos Fundos Especiais de Despesa de todos os Institutos. 3 O valor total dos recursos do Programa de Aceleração do Crescimento - PAC desde 2008: R$ 30,3 milhões ainda em execução.

APTA é a maior instituição estadual de pesquisa no Brasil e a segunda maior do País

Em 2013, 1.531 projetos de pesquisa estiveram em desenvolvimento na APTA, nas áreas de agroexportação, grãos e fibras, proteína animal, hortícolas e agronegócios especiais, desenvolvimento regional, políticas públicas e bens de capital e informações.

Só em 2013, foram produzidos 386 mil quilos de sementes básicas, destinadas à multiplicação comercial para o atendimento da demanda dos agricultores. Esses materiais levam à obtenção de altas produtividades nas lavouras, associadas a ganhos de qualidade na produção final.

Tabela 2. Geração do conhecimento, APTA, número de pesquisas em andamento - período 2010-2013

Grupo / Ano	2010	2011	2012	2013
Agroexportação	265	261	251	250
Grãos e Fibras	114	115	109	103
Proteína Animal	339	329	365	379
Hortículas e Agronegócios Especiais	292	288	295	291
Desenvolvimento Regional	15	21	25	26
Bens de Capital e Informações	228	288	267	267
Políticas Públicas	185	214	223	215
Total	**1.438**	**1.516**	**1.535**	**1.531**

FONTE: Sistema de Monitoramento de Programas e Ações do Planejamento Pluriaanual (SIMPA/PPA)

Tabela 3. Servidores da APTA por cargo (2010-2013)

Cargo	2010	2011	2012	2013	Balanço 2010-2013
Serviço de apoio	1604	1627	1539	1413	**-191**
Pesquisador científicos	800	762	732	699	**-101**

FONTE: Núcleo de Pessoal dos Institutos de Pesquisa vinculados à APTA: Instituto Biológico, Instituto Agronômico, Instituto de Economia Agrícola, Instituto Pesca, Instituto de Tecnologia de Alimentos, Instituto de Zootecnia e APTA Regional.

Preço da cesta básica cai a um terço do valor da década de 70

Atualmente, o preço real da cesta básica de produtos da agropecuária na cidade de São Paulo, mesmo com os aumentos sofridos, é inferior a 30% do valor observado em meados da década de 1970, de acordo com dados da Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (FIPE). Se não fossem os pacotes tecnológicos gerados pelas instituições de pesquisa e adotados pelas cadeias de produção, os consumidores pagariam três vezes mais pela mesma quantidade de alimentos.

A queda no preço real dos alimentos é atribuída, segundo a FIPE, basicamente, ao sucesso da pesquisa agropecuária, embora a Fundação reconheça que outros fatores também contribuíram.

Os recursos aplicados pelo Governo do Estado de São Paulo em pesquisa agrícola constituem notável exemplo de sucesso em política de inclusão social.

Desafios

Se por um lado as crescentes captações externas junto às agências de fomento e às empresas privadas evidenciam a destacada competência técnica da APTA de atrair investimentos, por outro, demonstram também a dependência dos programas de pesquisa por essas fontes de financiamento para a continuidade do ritmo de atendimento às demandas do agronegócio.

Essa situação pode vir a constituir uma ameaça para a continuidade dos estudos. Em muitos casos, somente a eficiência técnica da APTA não é suficiente para a captação de recursos externos, pois esbarra em entraves burocráticos, decorrentes do modelo jurídico vigente. Uma das principais dificuldades está na impossibilidade de os Institutos atuarem como convenentes, ficando nos convênios sempre limitados a meros executores das atividades acordadas.

Esse obstáculo jurídico leva à falta de autonomia dos Institutos para a formalização de convênios, fato que tem resultado em significativos atrasos junto a agências financiadoras, ocasionando em muitos casos perdas de recursos aprovados.

Ressalta-se que essa captação de recursos está diretamente ligada ao perfil de pesquisadores existentes na APTA. E aí mora outro desafio das instituições de pesquisa paulistas: a redução da equipe. No período de 2010 a 2013, a Agência perdeu, em razão de aposentadorias, transferências e falecimentos, 191 profissionais de apoio à pesquisa e 101 pesquisadores científicos. "A pesquisa é como uma corrida de bastões. Um pesquisador passa o conhecimento para o outro, que entrega o bastão para o outro, daí a necessidade de sempre renovarmos nosso quadro de servidores, para não deixarmos os trabalhos acabarem", explica Castro

Metodologia dos cálculos

Metodologia dos cálculos

Na análise dos resultados das inovações tecnológicas da 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 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.

O cálculo dos retornos das tecnologias APTA foi orientado pela metodologia desenvolvida pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA[1]. Quanto ao tempo considerado nos cálculos, optou-se pelo período 2010 a 2013.

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. Segue a classificação dos impactos sociais:

---

1 ou mais critérios desrespeitados
impacto social "negativo"

0 critério atendido
nenhum impacto social "neutro"

1 critério atendido
impacto social positivo "fraco"

2 critérios atendidos
impacto social positivo "médio"

3 ou mais critérios atendidos
impacto social positivo "forte"

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

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.

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 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 Verdi
Pesquisadora do Instituto de Economia Agrícola (IEA)

Tabela 4. Impacto social, ambiental e econômico de tecnologias APTA

Tecnologia APTA	Ano de início da adoção	Adoção	Unidade de medida	Impacto social	Impacto ambiental	Impacto econômico 2010-2013 (R$)	Impacto econômico anual (R$)
Manejo da cigarrinha da raiz da cana-de-açúcar com o fungo *Metarhizium anisopliae*.	2000	350.000	ha	-	Forte	84.000.000,00	21.000.000,00
Produção de abelhas rainhas africanizadas.	1985	55,5	t	Forte	Forte	1.221.000,00	305.250,00
Tecnologias voltadas para agregação de valor de cogumelos Shiitake.	2012	350	t	Médio	Médio	3.500.000,00	1.750.000,00
Variedades especiais de arroz: Preto IAC 600; IAC 300 tipo arbóreo; IAC 400 tipo culinária japonesa e IAC 500 tipo aromático.	2005	500	ha	Forte	Médio	10.400.000,00	2.600.000,00
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	**2010** 1.771.760 **2011** 2.140.240 **2012** 2.582.670 **2013** 2.786.170	Dose/ animal	Forte	Forte	105.091.592,0	26.272.898,00
Análises de Patologia Avícola do IB em Descalvado - materiais genéticos de frango e ovos férteis.	2012		t			155.447.543,25	155.447.543,25
Programa Ambicana - definição de variedades de cana-de-açúcar para cada ambiente de produção.	1998	1.200.000	ha	Fraco	-	3.916.800.000,00	979.200.000,00
"Sistema IZ" de produção de cordeiros superprecoces.	1992	50.000	ha	Forte	Forte	1.860.000.000,00	465.000.000,00
Captura de Polvos – IP.	2008	650	t	Forte	Forte	38.000.000,00	9.500.000,00
Programa de Melhoramento de Milho - milhos especiais: pipoca IAC 125.	1932	1.700	ha	Forte		3.936.229,47	984.057.37
Programa de melhoramento de mandioca: IAC 576-70.	1985	120.000	t	Forte	Neutro	113.950.000,00	28.487.500,00
Pesquisas voltadas à produção de trutas: ovos embrionados e feminização indireta dos peixes.	1970	420	t	Forte	Forte	18.107.040,00	4.526.760,00
Programa de melhoramento de trigo: IAC 385 Mojave.	2011	1.200	ha	Médio	Médio	2.700.000,00	2.700.000,00
Tecnologia *Long line* para a criação de mexilhão.	1976	13.000	t	Forte	Forte	10.400.000,00	10.400.000,00
Ostreicultura em Cananéia: novos métodos de produção, modelo de negócio.	1997	100.000	dúzia	Forte	Forte	540.000,00	135.000,00

Tabela 4. Impacto social, ambiental e econômico de tecnologias APTA

Tecnologia APTA	Ano de início da adoção	Adoção	Unidade de medida	Impacto social	Impacto ambiental	Impacto econômico 2010-2013 (R$)	Impacto econômico anual (R$)
Pesquisa voltada para limpeza viral da hortênsia azul.	2008	500.000	vaso	Forte	Neutro	2.500.000,00	2.500.000,00
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	1.657.032.000,00	414.258.000,00
Manejo de ácaro-rajado em morangueiro e ornamentais com uso de ácaros predadores das espécies *Neoseiulus californicus* e *Phytoseiulus macropilis*.	2007	8.000	ha	Neutro	Forte	8.000.000,00	2.000.000,00
Adaptação do sistema de produção de *Sporothrix insectorum*, fungo controlador do percevejo de renda da seringueira.	1997	17.000	ha	Neutro	Forte	1.400.000,00	350.000,00
Metodologia de prospecção de árvores urbanas para mensuração de danos internos por cupins subterrâneos.	2000	1.600	Espécime arbóreo	Neutro	Forte	640.000,00	160.000,00
Controle da Ferrugem *Tranzschelia discolor* com azoxystrobina e cyproconazole na cultura.	2012	2.300	ha	Neutro	Forte	1.521.358,00	760.679,00
Industrialização de drageados com polpa de açaí. Projeto de assistência tecnológica para pequena empresa (Sebraetec).	2010	1	Empresa privada	Forte	Neutro	400.000,00	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 em 2004 (SAA-07), 2007 (SAA-28, SAA-30 e SAA-31) e 2010 (SAA-19).	2001	18.725.000	Saca	Médio	Neutro	375.000.000,00	93.750.000,00

Tabela 4. Impacto social, ambiental e econômico de tecnologias APTA

Tecnologia APTA	Ano de início da adoção	Adoção	Unidade de medida	Impacto social	Impacto ambiental	Impacto econômico 2010-2013 (R$)	Impacto econômico anual (R$)
Desenvolvimento de produto - Chocolate ao leite *light* em gorduras e calorias. Projeto de assistência tecnológica para pequena empresa + (Sebraetec).	2006	1	Empresa privada	Médio	-	500.000,00	125.000,00
Desenvolvimento de tecnologia: produção de suco de cana-de-açúcar pasteurizado e elaboração de anteprojeto 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	5.000.000,00	1.250.000,00
Desenvolvimento e transferência de tecnologias simplificadas para agregação de valor da tilápia.	2006	228	Pessoas	Forte	Fraco	100.000,00	25.000,00
Forragem conservada (silagem de milho).	2006	15.420	Cabeça/ ha	Forte	Neutro	418.368.997,60	104.592.249,40
Pastagens consorciadas (capim + leguminosa forrageira).	2000	394.000	ha	Forte	Forte	788.000.000,00	197.000.000,00
Ações no manejo das pastagens de capim Aruana que permeiam o monitoramento dos animais e da vegetação utilizando a ferramenta altura do relvado.	2006	112.000	ha	Forte	Forte	134.400.000,00	33.600.000,00
Sobressemeadura de forrageiras de inverno em pastagens de capim Aruana irrigado, na produção de ovinos.	2008	24.000	ha	Forte	Forte	86.400.000,00	21.600.000,00
Recuperação de pastagem degradada com a relação adequada entre nitrogênio e enxofre na *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.	2010	150.000	ha	Fraco	Forte	150.000.000,00	37.500.000,00
Monitoramento de resíduo antimicrobiano no leite.	2005	20	Propriedade (1.000l)	Forte	Fraco	11.680.000,00	2.920.000,00
Monitoramento de aflatoxina M_1 no leite.	2010	09	Propriedade (1.000l)	Forte	Fraco	7.148.160,00	1.787.040,00
Controle de mastite clínica e subclínica.	2005	20	Propriedade (1.000l)	Forte	Fraco	19.856.000,00	4.964.000,00
Climatização em sala de ordenha.	2008	3	Propriedade (1.000l)	Forte	Fraco	4.204.800,00	1.051.200,00

Tabela 4. Impacto social, ambiental e econômico de tecnologias APTA

Tecnologia APTA	Ano de início da adoção	Adoção	Unidade de Medida	Impacto Social	Impacto Ambiental	Impacto Econômico 2010-2013 (R$)	Impacto Econômico Anual (R$)
Programa de Melhoramento genético em bovinos de corte (Nelore, Guzerá e Caracu).	1981	37.770.000	Cabeça bovina	Forte	Fraco	1.218.593.030,68	304.648.257,67
	1981	37.770.000	Cabeça bovina	Forte	Fraco		
	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 bovina	Forte	Fraco	888.000.000,00	222.000.000,00
Projeto Políticas Públicas "Latas amassadas dimensionamento do índice de rejeição e avaliação da possibilidade de consumo em programas de suprimento de alimentos para populações carentes."	2003		Banco de alimentos	Forte	Fraco	Contribuição para o aumento de produtos que podem ser doados via programas de suprimento de alimentos para população carente. Redução de perdas de alimentos na cadeia de distribuição e estocagem.	
Garrafas de vidro exclusivas para cerveja.	1995		Empresa privada de garrafas de vidro e de cerveja	Forte	Médio	Redução de acidentes por quebra e estouro de garrafas de vidro e redução de perdas de garrafas na linha de envase.	
Desenvolvimento e avaliação de tecnologia para aproveitamento integral da carne de frango por meio de separação mecânica.	1990		Empresa privada	Forte	Médio	Disponibilização de produtos alimentícios com alto valor proteico mediante preços acessíveis. Além de redução e aproveitamento de resíduos.	
Sistema de integração lavoura-pecuária (soja verão+milho safrinha+ pastagem).	2010	600.000	ha	-	Forte	Redução no uso de agrotóxico e fertilizantes e melhor aproveitamento no uso e na ocupação do solo.	
Produção de palhada para o sistema de plantio direto com uso de plantas forrageiras -"capins".	2010	10.000	ha	Neutro	Forte	Aumento na produção de matéria orgânica – sequestro de carbono - e redução no uso de agrotóxico.	
TOTAL						12.136.673.751,00	3.155.584.377,32

apta Regional

IAC
INSTITUTO AGRONÔMICO

INSTITUTO BIOLÓGICO

Instituto de Economia Agrícola

Instituto de PESCA

ITAL
INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

Instituto de Zootecnia