

Workshop atualiza discussão sobre Segurança Alimentar

A Segurança Alimentar está entre os temas que não se esgotam e exigem uma continuidade de debates para gerar informações científicas que fomentem o diálogo e novas visões de pesquisadores e da indústria. É para atender esta necessidade que o ILSI Brasil promove mais uma edição do Workshop “Atualidades em Food Safety”, agendado para o dia 19 de maio, em São Paulo.

O objetivo do evento é discutir questões atuais relativas a aditivos e contaminantes alimentares. Estarão em pauta dados recentes de instituições como CODEX ALIMENTARIUS, European Food Safety Authority (EFSA), FDA, ANVISA, MAPA, que servirão como referência para alinhar os temas das palestras, relacionados aos riscos toxicológicos e microbiológicos potenciais, ocasionados pela ingestão de alimentos e que podem trazer riscos à saúde.

Este ano, a programação inclui abordagens sobre contaminantes inorgânicos: status regulatório; dioxina em alimentos;



migração de compostos de embalagens plásticas; bisfenol A em embalagem para alimentos; furano em alimentos: dados do Brasil; cloropropanóis: formação e ocorrência em alimentos; conservadores naturais e resíduos de fármacos veterinários.

“Há uma preocupação pública constante quanto aos riscos toxicológicos potenciais decorrentes da ingestão diária de substâncias químicas encontradas nos alimentos. Muitas vezes há interpretação e compreensão errôneas associadas à segurança destes produtos. Assim é fundamental discutir os diferentes aspectos deste universo para que haja constante atualização dos conhecimentos científicos nesta área”, alerta Maria Cecília Toledo, pesquisadora da UNICAMP e coordenadora científica do evento.

Para se inscrever no workshop “Atualidades em Food Safety III”, basta acessar o site www.ils.org.br ou entrar em contato pelo e-mail: foodsafety2011@ils.org.br.

DESTAQUES DESTA EDIÇÃO

- **artigo:** Desenvolvimento de simbiótico à base de *Lactobacillus casei* aderido a fibras vegetais desidratadas
- **entrevista:** Marília Nutti, engenheira de alimentos, pesquisadora da EMBRAPA e coordenadora científica do Comitê de Biotecnologia

Presidente

Aldo Baccarin

Diretoria

Ary Bucione – Danisco Brasil Ltda.
Eugenio Ulian – Monsanto do Brasil Ltda.
Dr. Felix G. Reyes – Fac. Eng. Alimentos / UNICAMP
Dr. Flávio A. D. Zambrone – Planitox
Dr. Franco Lajolo – Fac. Ciências Farmacêuticas / USP
Georgia Castro – Kraft Foods Brasil Ltda.
Dra. Ione Pellegatti LEMONICA – UNESP Botucatu
Dra. Maria Cecília de Figueiredo Toledo – Fac. Eng. Alimentos / UNICAMP
José Mauro de Moraes – Coca-Cola Indústrias Ltda.
Steven Rumsey – Bunge Alimentos

Diretoria Executiva

Mariela Weingarten Berezovsky

Conselho Científico e de Administração

Dr. Aldo Baccarin – Presidente
Alexandre Novachi – Danone Ltda.
Ana Carolina Aguirre – Syngenta Proteção de Cultivos Ltda
Antonio M. Mantoan – Mead Johnson Nutritional
Ary Bucione – Danisco Brasil Ltda.
Dra. Bernadette D. G. Franco – Fac. Ciências Farmacêuticas / USP
Cláudia Araujo Fernandes – Support Produtos Nutricionais
Dra. Elizabeth Nascimento – Fac. Ciências Farmacêuticas / USP
Eugenio Ulian – Monsanto do Brasil Ltda.
Dr. Felix G. Reyes – Fac. Eng. Alimentos / UNICAMP
Dr. Flávio Ailton Duque Zambrone – Fac. Ciências Med. / UNICAMP
Dr. Franco Lajolo – Fac. Ciências Farmacêuticas / USP
Geórgia Castro – Kraft Foods
Dr. Hélio Vannucchi – FM USP Ribeirão Preto
Dra. Ione P. LEMONICA – UNESP Botucatu (reeleito)
João Alberto Bordignon – Nutrimental S/A Ind. e Com. de Alimentos
João Henrique Alarcon Alegre – Milenia Agro Ciências S/A
Dr. João Lauro Viana de Camargo – UNESP / Botucatu
José Mauro Moraes – Recofarma Ind. Amazonas Ltda. (Coca-Cola)
Kathia Schmider – Nestlé Brasil Ltda.
Dra. Ligia Martini – Faculdade de Saúde Pública / USP
Dra. Maria Cecília de Figueiredo Toledo – Fac. Eng. Alimentos / UNICAMP
Dr. Mauro Fisberg – UNIFESP
Dr. Paulo Cesar Stringheta – Univ. Federal de Viçosa
Steven Rumsey – Bunge Alimentos

Expediente

Publicação

International Life Sciences Institute ILSI Brasil

Rua Hungria, 664 Cj. 113 – 01455-904 – São Paulo-SP
tel.: 11 3035-5585 – e-mail: ilsibr@ilsil.org.br

Conselho Editorial

Clarice Tonato, Felix G. Reyes e
Mariela Weingarten Berezovsky

Editora Executiva

Mariela Weingarten Berezovsky

Redação

Edna Vairoletti

Produção gráfica

Dagui Design
tel.: 11 3826-5627
dagui@dagui.com.br

Circulação externa
Tiragem de 4.500 exemplares
Direitos reservados ao ILSI Brasil



Ano de renovação

Iniciamos 2011 com boas notícias que chegam reunidas em um novo boletim. O layout mais moderno e dinâmico reflete o momento que o ILSI Brasil está traçando para seu futuro.

E logo no mês de janeiro, registramos a participação de representantes do ILSI Brasil na *Annual Meeting* do ILSI global: um amplo encontro para trocar ideias e partilhar experiências. Mais detalhes na página 3. Também gostaríamos de destacar a importância do artigo desta edição, sobre o trabalho vencedor do Prêmio para Propriedades Funcionais de 2010. Vale conferir. E o bate-papo com Marília Nutti, contando um pouco das ações e planos do nosso Comitê de Biotecnologia.

A renovação acontece, ainda, nos bastidores. O Conselho Científico de Administração, que foi escolhido em abril de 2010, passou de 19 para 25 membros, e a Nova Diretoria, eleita em fevereiro, terá Dr. Steven Rumsey (Bunge) e Dra. Maria Cecília Toledo (UNICAMP), ocupando dois novos cargos, ao lado dos nove gestores reeleitos até 2012. As mudanças são positivas, pois sinalizam que o trabalho aumentou e hoje contamos com mais colaboradores para partilhar desafios e colocá-los em prática.

Como optamos por inovar, reestruturamos a segunda edição do nosso Congresso Nacional, de 6 a 8 de abril. O tema central **Avaliação do Risco** tem despertado muitas discussões e também é um dos pilares globais de debate do ILSI International. Por isso, decidimos agrupar as palestras em simpósios e organizar um pré-congresso, no dia 06, focado em Agroquímicos.

Nossa lista de sócios também é nova. Comemoramos a chegada da Iharabras, tradicional fabricante de defensivos agrícolas. Ao longo do ano não vão faltar mais novidades e muitos projetos devem se consolidar, sempre de olho na inovação.

Mariela Weingarten Berezovsky
Diretoria Executiva

ILSI no mundo e no Brasil

A manutenção de um fórum permanente de atualização de conhecimentos técnico-científicos que contribuem para a saúde da população e são de interesse comum às empresas, governos, universidades e institutos de pesquisa. Este é o principal objetivo do International Life Sciences Institute (ILSI), associação sem fins lucrativos, com sede em Washington, D.C., nos Estados Unidos, e seções regionais na América do Norte, Argentina, Austrália, Brasil, Europa, Japão, México e Sudeste Asiático. É afiliado à Organização Mundial da Saúde (OMS), como entidade não-governamental e órgão consultivo da ONU para Alimentação e Agricultura (FAO).

No Brasil, o ILSI colabora para o melhor entendimento de assuntos ligados à nutrição, segurança alimentar, toxicologia e meio ambiente, reunindo cientistas do meio acadêmico, do governo e da indústria.

ILSI Brasil em Evidência

Cerca de 250 participantes estiveram, de 21 a 26 de janeiro, na Flórida (EUA) para a *Annual Meeting*, num encontro de representantes dos *branches* do ILSI International, pesquisadores e membros convidados. A reunião é uma oportunidade para trocar ideias, discutir as tendências da ciência e da saúde, sob o ponto de vista regional e mundial e planejar como o ILSI, com sua atuação em diversos países, pode – coletivamente – contribuir para a saúde humana e do meio ambiente. Entre os principais tópicos discutidos, destaque para controvérsias sobre biomarcadores; normas de evidências científicas; desafios globais da obesidade e biotecnologia e as alterações climáticas. As palestras podem ser acessadas neste link <http://www.ilsi.org/Pages/2011AnnualMeetingPresentations.aspx>.

Este ano o ILSI Brasil esteve em evidência. O nutrólogo Dr. Mauro Fisberg foi um dos conferencistas da mesa sobre obesidade e Georgia Fernandes fez uma palestra focada em carboidratos, durante o Fórum sobre o tema. Mariela Berezovsky participou de duas discussões importantes. Apresentou o atual estágio do projeto NRV-LA – Nutritional Reference Value (ex-Lavron), chamando a atenção para a experiência colaborativa neste trabalho que envolve vários *branches* e o sucesso da coordenação do Brasil. Já no encontro do Comitê de Comunicação, despertou o interesse da plateia ao descrever a estratégia diferenciada na divulgação das atividades do ILSI no país.



Presença marcante: Alexandre Novachi, Mariela Berezovsky, Mauro Fisberg, Georgia Fernandes, Flávio Zambrone e Aldo Baccarin

“Ganhamos mais espaço para expor o que estamos realizando e fomos reconhecidos por isso. É um passo muito importante. Antes estávamos mais ativos apenas nas reuniões ligadas às ações da América Latina”, compara Mariela Berezovsky, Diretora Executiva do ILSI Brasil. A delegação brasileira contou, ainda, com Aldo Baccarin, Flávio Zambrone, Alexandre Novachi e Antonio Mantoan. A próxima reunião será em Fênix, Arizona, de 20 a 25 de janeiro de 2012.

Pesquisadores recebem apoio financeiro



estilos de vida
saudáveis
2010

Os três classificados para receber o apoio do ILSI Brasil em Projetos de Pesquisa – Estilos de Vida Saudáveis 2010 terão um desafio diferente nesta edição. Selecionados entre 25 inscritos de todo o país, eles irão apresentar seus trabalhos no II Congresso Nacional do ILSI Brasil, em abril, em Águas de São Pedro. A banca julgadora escolherá o vencedor da chamada que receberá o financiamento de R\$ 50.000,00 para desenvolver o seu trabalho.

Concedido a cada dois anos, numa iniciativa da Força-Tarefa Estilos de Vida Saudáveis, subordinada ao Comitê de Nutrição do ILSI Brasil, o objetivo do programa é contribuir para a prevenção da obesidade e doenças não transmissíveis no Brasil, através da avaliação de intervenções e/ou programas populacionais, novos ou existentes, na área de alimentação e/ou atividade física.

“O apoio a projetos científicos é uma das ações do ILSI em todo o mundo e visa estimular pesquisadores numa área de grande importância no momento atual, quando a prevalência da obesidade e doenças não transmissíveis segue um ritmo crescente, atingindo a população indistintamente da sua classe social e idade. O incentivo financeiro é uma forma de viabilizar, parte ou integralmente, estes projetos direcionados a identificar e traçar novas propostas de soluções a favor de um estilo de vida saudável”, comenta Dr. Mauro Fisberg, Pediatra e Nutrólogo e coordenador científico da FT Estilos de Vida Saudáveis.

Desenvolvimento de simbiótico à base de *Lactobacillus casei* aderido a fibras vegetais desidratadas

Karla Bigetti Guergoletto

Engenheira de Alimentos (UEPG); Mestre em Ciência de Alimentos (UEL).

Sandra Garcia

Engenheira de Alimentos (Unicamp); Mestre em Ciência de Alimentos (Unicamp); Doutora em Ciência de Alimentos (UEL).

As descobertas científicas, o envelhecimento e a alteração no estilo de vida das pessoas, têm levado a um crescente interesse da população por alimentos saudáveis e que tragam algum benefício ao organismo. Esta tendência impõe à indústria de alimentos a necessidade do desenvolvimento de novos produtos com apelo funcional e que possam atender a estas expectativas. Entre este grupo de alimentos podemos citar aqueles que contêm microrganismos probióticos e as fibras alimentares.

Conforme a Organização Mundial da Saúde (2006), probióticos são microrganismos vivos que quando consumidos em quantidades adequadas como parte de um alimento conferem benefícios ao seu hospedeiro. A introdução de culturas probióticas em produtos não lácteos é uma inovação e um desafio no segmento de alimentos funcionais (Saarela et al. 2006/a).

As fibras alimentares são definidas pela Anvisa (2003) como “qualquer material comestível que não seja hidrolisado pelas enzimas endógenas no trato digestivo humano”, sendo as frutas, vegetais, cereais e legumes os alimentos mais ricos destes componentes (Figuerola, 2005; Gibson, 2004/a). Se consumidas em quantidades recomendadas, as fibras podem auxiliar no controle de peso do indivíduo, além de diminuir a pressão sanguínea, melhorar os níveis de colesterol sérico e as funções intestinais.

Neste contexto, o objetivo do presente estudo foi avaliar a viabilidade do probiótico *Lactobacillus casei* aderido a fibras vegetais desidratadas para o desenvolvimento de um produto simbiótico desidratado contendo fibras alimentares potencialmente prebióticas, para ser adicionado diretamente a alimentos, que atenda a quantidade mínima exigida pela legislação vigente para produtos contendo fibras e probióticos.

Primeiramente, a cultura liofilizada de *Lactobacillus casei* (LC-1), cedida pela Christian Hansen, foi ativada 3 vezes por inoculação em caldo MRS e cultivo a 37°C durante 15h (fase estacionária). Posteriormente a biomassa de LC-1 obtida por incubação de 300mL de Caldo MRS inoculado a 1% (v/v), foi separada por centrifugação a 14.000g, 10 min a 4°C, seguida de 3 lavagens com solução salina estéril 0.85%.

A biomassa lavada foi ressuspensa em solução salina para homogeneização de 10g de cada uma das matérias-primas,

designadas neste estudo como fibras, e foram mantidas à 25°C durante 1h. A secagem foi conduzida a 45°C em estufa a vácuo, até umidade de 5.6±1%, o que correspondeu a 12h para inulina, 25h para farinha de banana verde e farelo de aveia, e 30h para a fibra de maçã.

As fibras com maior percentual de sobrevivência do LC-1 após a secagem foram selecionadas a partir de análises de viabilidade celular. A morfologia celular e aderência do microrganismo foram observadas por microscopia eletrônica de varredura (MEV).

Para verificar um possível aumento na sobrevivência do LC-1 após secagem, os efeitos da sacarose como estressor celular e da trealose como protetor celular foram avaliados utilizando planejamento fatorial 2x3, sendo testadas concentrações de 10 e 20 g/L de sacarose e 0.1, 0.25 e 0.4M para a trealose.

A estabilidade do produto durante armazenamento foi avaliada em temperaturas 10°C, 25°C e 40°C por 28 dias em amostras sem adição de sacarose e de trealose e com adição nas concentrações que permitiram maior viabilidade do LC-1 aderido às fibras secas. Porções de 10g do produto seco foram embaladas em sachês de BOPP metalizado, e hermeticamente selados. Análises de viabilidade celular, pH, Aw e umidade foram conduzidas em duplicata, a cada 7 dias. Posteriormente foi avaliada a resistência do LC-1 em condições gastrintestinais simuladas e conduzidos testes sensoriais de aceitação e diferença.

As médias percentuais de células viáveis de LC-1 após a secagem foram 79% para farinha de banana verde e 82% para o farelo de aveia. Na fibra de maçã foram observadas 66% de células viáveis e na inulina, foram observados os menores valores (45%). Segundo Saarela et al. (2006/b) a menor viabilidade obtida na fibra de maçã e na inulina pode ter sido uma combinação entre o baixo pH e injúrias na secagem.

Na MEV foi possível observar o LC-1 aderido nas matrizes de amido e outros componentes das fibras estudadas. A distribuição do LC-1 foi homogênea no farelo de aveia (Figura 1 - A e B) e na farinha de banana verde (Figura 1 - C e D), e não foram constatadas alterações morfológicas após a secagem. Na fibra de maçã (Figura 2 - A e B) e na inulina (Figura 2 - C e D) foram observadas diferenças morfológicas entre as células

antes e após o processo de secagem, além de células injuriadas, demonstrando a baixa sobrevivência observada na etapa de avaliação das fibras para a fibra de maçã.

Os efeitos da sacarose como estressor e da trealose como protetor celular foram avaliados no farelo de aveia e na farinha de banana verde, aos quais obtiveram as maiores sobrevivências. Após análise estatística, foi verificado que ambos açúcares têm efeito positivo na sobrevivência do microrganismo e as maiores sobrevivências foram obtidas nas concentrações de 20 g/L de sacarose e 0.4 M de trealose.

Em condições de armazenamento, a viabilidade do LC-1 aderido ao farelo de aveia sem adição de sacarose e trealose, durante 28 dias de estocagem se manteve nas temperaturas de 10°C e 25°C e com a adição dos açúcares, a maior estabilidade foi observada a 10°C.

Para farinha de banana verde, a viabilidade do LC-1 sem o protetor e o estressor, a 10°C e 25°C, apresentou uma pequena diminuição de 1,5 ciclos log e 2 ciclos log, respectivamente. Com a presença dos açúcares, a 10°C, foi observado a mesma queda na viabilidade do microrganismo e, à 25°C houve uma diminuição de 3 ciclos log ao final do armazenamento. Em ambas as fibras, na temperatura de 40°C não foram possíveis recuperar células viáveis de LC1 a partir do 14º dia de armazenamento.

A partir destes resultados, foi constatado que o LC-1 apresentou maior sobrevivência ao armazenamento quando aderido ao farelo de aveia do que quando aderido à farinha de banana verde sem adição de sacarose e trealose. Portanto, para os testes de resistência à simulação de passagem no trato gastrointestinal foi utilizado apenas o farelo de aveia. Neste teste, foi observado que quando as células se encontravam aderidas às fibras, uma alta sobrevivência celular foi obtida ao final de 120 minutos em pH ácido (107 UFC). Em contrapartida nas células livres a sobrevivência foi de 102 UFC/mL.

Para verificar se adição do microrganismo à fibra apresentava diferenças sensoriais perceptíveis ao consumidor e avaliar sua aceitação por consumidores em potencial, o produto desenvolvido foi adicionado à uma vitamina comercial e testes triangular e aceitação foram realizados. Após análise sensorial, o simbiótico desenvolvido adicionado à vitamina apresentou diferenças sensoriais em relação ao farelo de aveia sem adição do LC-1, entretanto permaneceu bem aceito pelos consumidores, com um índice de aceitabilidade de 76%.

Portanto, o desenvolvimento de um produto simbiótico a base de farelo de aveia com LC-1 aderido é uma importante inovação para a indústria de alimentos funcionais, pois mantém o probiótico viável durante estocagem sob temperatura ambiente (25°C) e o protege sob condições gastrintestinais simuladas sem comprometer sua aceitabilidade sensorial.

Referências:

• Figuerola, F., Hurtado, M. L., Estévez, A. M., Chiffelle, I., & Asenjo, F. (2005). Fibre concentrates from apple pomace and citrus peel as potential fibre sources for food enrichment. *Food Chemistry*, 91 (3), 395-401.

• Gibson, G. R. (2004). Prebiotics. *Best Practice & Research Clinical Gastroenterology*, 2 (18), 287-298.

• Saarela, M., Virkajarvi, I., Alakomi, H. L., Sigvart-Matilla, P., & Matto, J. (2006/a). Stability and functionality of freeze-dried probiotic *Bifidobacterium* cells during storage in juice and milk. *International Dairy Journal*, 16 (12), 1477-1482.

• Saarela, M., Virkajarvi, I., Nohynek, L., Vaari, A., & Matto, J. (2006/b). Fibres as carriers for *Lactobacillus rhamnosus* during freeze-drying and storage in apple juice and chocolate-coated breakfast cereals. *International Journal of Food Microbiology*, 112 (2), 171-178.

• BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 360 de 23 de Janeiro de 2003. Aprova Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. <http://www.anvisa.gov.br/e-legis/>

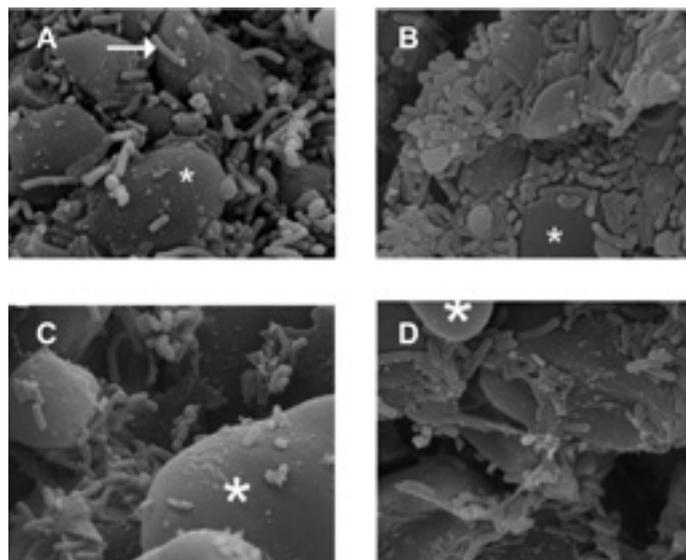


Figura 1: Microscopia eletrônica de varredura do farelo de aveia (A) e da farinha de banana verde (C) após adição de *L. casei* antes e após secagem à 45°C sob vácuo (B e D respectivamente) com aumento de 5.000 vezes.

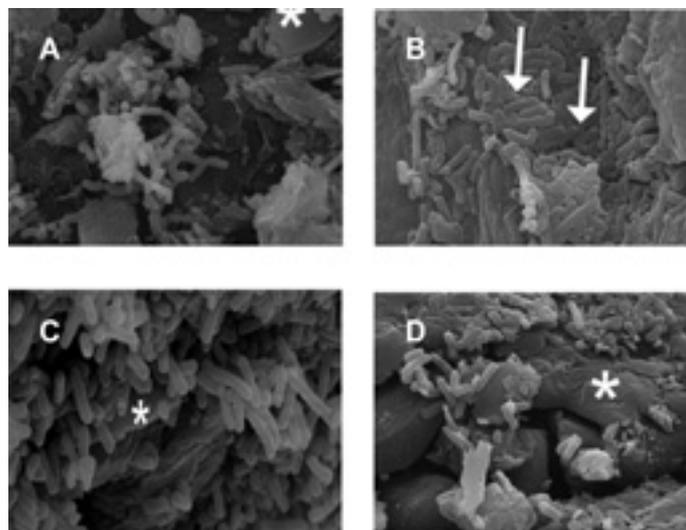


Figura 2: Microscopia eletrônica de varredura da fibra de maçã (A) e da inulina (C) após adição de *L. casei* antes e após secagem à 45°C sob vácuo (B e D respectivamente) com aumento de 5.000 vezes.

Marília Nutti

Pesquisas e discussões sobre Biotecnologia continuam em pauta. E pela sua importância, o ILSI Brasil mantém um Comitê focado neste universo. Conheça os projetos da área neste bate-papo com a engenheira de alimentos e pesquisadora da EMBRAPA, Marília Nutti, coordenadora científica deste grupo de trabalho.



Como o Comitê de Biotecnologia tem atuado no ILSI?

De forma dinâmica. Sempre buscamos o alinhamento com as diretrizes dos comitês internacionais do ILSI, em ações direcionadas para as áreas de saúde e meio ambiente. Nossas reuniões abordam vários temas com o objetivo de focar nas prioridades que tanto a academia, quanto os setores público e privado, têm identificado neste contexto.

Qual o maior desafio e assuntos que estão em evidência nas discussões do Comitê?

Este ano temos dois importantes desafios. Um deles é a organização do Curso de Detecção de OGMs, em parceria com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, que está previsto para setembro. O outro, a participação do Comitê na Reunião Anual do ILSI Brasil, quando discutiremos questões relacionadas à análise do risco alimentar e ambiental de OGMs.

Como o ILSI tem tratado a questão de OGMs?

Com muita tranquilidade e dentro de uma abordagem científica, como sempre fez. Um dos recentes projetos foi a série de workshops sobre Avaliação do Risco Ambiental de Plantas Geneticamente Modificadas, realizada em Brasília em 2009 e 2010, em parceria com o CERA (Center for Environmental Risk Assessment) e EMBRAPA.

O tema transgênico ainda é encarado com certa reserva. Quais os avanços?

No Brasil, acredito que os maiores avanços podem ser notados pela grande área plantada no país. Até fevereiro de 2011 já tínhamos 28 eventos transgênicos aprovados para comercialização, além de 11 vacinas e uma levedura. Segundo a Consultoria Celeres, cerca de 57,2% da área plantada com milho este ano será transgênica. Logo, em sua maioria, os derivados do grão também serão transgênicos e quando incluídos na formulação do produto final, que chegará às gôndolas, deverão ser identificados. Hoje já encontramos nos supermercados óleos vegetais, amido de milho e rações para animais rotulados. A introdução da informação ao consumidor é outra característica dos avanços.

Quais os próximos projetos do Comitê?

Para 2011 faz parte do nosso planejamento uma maior proximidade com profissionais da área de saúde, que poderão contribuir para o melhor entendimento de questões na área de Biotecnologia. Outra iniciativa é o lançamento do livro **“Transgênicos: Bases Científicas de sua Segurança”** (ver box). Estamos sempre abertos a novas discussões e projetos, postura que tem marcado as ações do Comitê.

livro

Atualização em Transgênicos

Depois do sucesso da primeira edição, em 2003, o livro **“Transgênicos: Bases Científicas de sua Segurança”**, ganha uma versão atualizada, mantendo a parceria dos autores Franco Maria Lajolo, professor da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da USP e Marília Regina Nutti, pesquisadora da EMBRAPA.

A obra reúne dados importantes, resultado das discussões que mobilizaram, nos últimos anos, pesquisadores, órgãos reguladores e indústria, com o objetivo de debater a questão científica da avaliação de segurança dos alimentos transgênicos. Dirigido a acadêmicos, estudantes, agências reguladoras, profissionais da área de saúde, a noite de autógrafos acontecerá no dia 07 de abril de 2011, durante o II Congresso Nacional do ILSI Brasil, em Águas de São Pedro (SP).

“A preocupação em suprir as necessidades alimentares da população mundial continua a ser um desafio, considerando que esta busca requer aumento de produtividade, proteção ambiental e redução do uso de agrotóxicos. É neste contexto que se abre a perspectiva de maior produção de alimentos geneticamente modificados e seguros, mantendo ou melhorando a qualidade e quantidade dos nutrientes e a necessária preservação do meio ambiente. O livro traça paralelos nesta direção, com avanços científicos na área tecnológica, de produção e segurança”, resumem os autores.

