



ILSI
Brasil

notícias

Ano 21 • nº 4
outubro a dezembro de 2014

ILSI BRASIL LANÇA LIVRO SOBRE VITAMINAS E GENOMA HUMANO

“**Vitaminas e Interação com o Genoma Humano**” é a nova publicação do ILSI Brasil. Com autoria do Prof. Dr. Hélio Vannucchi e colaboração de 15 especialistas na área, o livro busca mostrar os novos conhecimentos sobre o papel das vitaminas no nosso organismo, sob um novo viés.

A proposta é ser uma fonte de consulta e estudo reunindo dados recentes da literatura referentes às 13 vitaminas consideradas importantes na metabolização dos nutrientes, incluindo as lipossolúveis e as hidrossolúveis. Cada capítulo traz dados tradicionais, em relação ao seu papel bioquímico, e informações sobre sua participação em reações metabólicas e suas interações com os respectivos genes envolvidos, além de destacar as alterações moleculares associadas ao metabolismo destas vitaminas.

“Observamos que, de tempos em tempos, surgem propostas para outras funções das vitaminas, inclusive terapêuticas, em processos não nutricionais. Hoje, graças à evolução tecnológica, temos a chance de aprofundar, circunstancialmente, esta atuação na modificação da direção metabólica influenciada pelo genoma no processamento orgânico dos nutrientes. O livro é um desafio para mostrar este novo olhar à luz da Nutrogenômica”, detalha Dr. Vannucchi.

Esta e outras publicações estão disponíveis para venda. Há também um amplo acervo para doação, com diversidade de temas atualizados e abordagens detalhadas. Basta entrar em contato para ter mais informações por e-mail: publicacao@ilsil.org.br.



RESERVE SUA AGENDA!

Comemore conosco os 25 anos do ILSI no Brasil.
A Reunião Anual e Congresso Nacional do ILSI Brasil já tem data.
De 8 a 10 de abril, em Campos do Jordão, São Paulo.
Em breve, detalhes sobre a programação.

DESTAQUES DESTA EDIÇÃO

- **artigo:** Novas tecnologias de modificação genética – Importância e consequências para os processos regulatórios
- **evento:** Nutrição e Envelhecimento Saudável

Presidente

Aldo Baccarin

Diretoria

Adriana Matarazzo – Danone Ltda
Ary Bucione – DuPont do Brasil
Dra. Elizabeth Nascimento – Fac. Ciências Farmacêuticas / USP
Eugênio Ulian – FuturaGene Brasil Tecnologia Ltda.
Dr. Flávio A. D. Zambrone – IBTox Instituto Brasileiro de Toxicologia
Dr. Franco Lajolo – Fac. Ciências Farmacêuticas / USP
Geórgia Castro – Mondelez International
Dr. Hélio Vannucchi – Fac. Medicina USP Rib. Preto
Karen Cristine Ceroni Cazarin – Basf S/A
Kathia Schmider – Nestlé Brasil Ltda.
Dr. Mauro Fisberg – UNIFESP
Dr. Paulo Cesar Stringheta – Univ. Federal de Viçosa

Diretoria Executiva

Mariela Weingarten Berezovsky

Conselho Científico e de Administração

Dr. Aldo Baccarin – Presidente
Adriana Matarazzo – Danone Ltda.
Amanda Poldi – Cargill Agrícola S.A.
Ana Carolina Aguirre – Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.
Antonio M. Mantoan – Mead Johnson Nutrition
Ary Bucione – DuPont do Brasil
Dra. Bernadette D. G. Franco – Fac. Ciências Farmacêuticas / USP
Dra. Elizabeth Nascimento – Fac. Ciências Farmacêuticas / USP
Elizabeth Vargas – Unilever Brasil
Eugênio Ulian – FuturaGene Brasil Tecnologia Ltda.
Dr. Félix G. Reyes – Fac. Eng. Alimentos / UNICAMP
Dr. Flávio Ailton Duque Zambrone – IBTox Instituto Brasileiro de Toxicologia
Dr. Franco Lajolo – Fac. Ciências Farmacêuticas / USP
Geórgia Castro – Mondelez International
Dr. Hélio Vannucchi – Fac. Medicina USP Rib. Preto
Ilton Azevedo – Recofarma Ind. Amazonas Ltda. (Coca-Cola)
Dra. Ione LEMONICA – UNESP / Botucatu
Dr. João Lauro Viana de Camargo – UNESP / Botucatu
Karen Cristine Ceroni Cazarin – Basf S/A
Kathia Schmider – Nestlé Brasil Ltda.
Dra. Lígia Martini – Fac. Saúde Pública/USP
Dra. Maria Cecília Toledo – Fac. Eng. Alimentos, UNICAMP
Dr. Mauro Fisberg – UNIFESP
Dr. Paulo Cesar Stringheta – Univ. Federal de Viçosa
Steven Rumsey – Bunge Alimentos
Tatiana da Costa Raposo Pires – Herbalife

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

Dra. Elizabeth Nascimento, Edna Vairoletti e
Mariela Weingarten Berezovsky

Editora Executiva

Mariela Weingarten Berezovsky

Redação

Edna Vairoletti

Produção gráfica

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



ILSI

International Life
Sciences Institute
Brasil

Circulação externa
Tiragem de 4.000 exemplares
Direitos reservados ao ILSI Brasil

Energia positiva para mudar

Um ano especial. Com certeza esta é a expectativa para 2015. Afinal, o ILSI Brasil irá comemorar 25 anos e estamos envolvidos em uma programação inovadora. Já começamos a trabalhar em nosso Planejamento Estratégico, que passa a ser ainda mais alinhado com as diretrizes globais.

O primeiro reflexo deste posicionamento é a nossa Reunião Anual, que acontecerá em abril, em Campos do Jordão, interior de São Paulo. Terá muita interatividade, com palestras mais curtas e maior espaço para os debates. **“Ciência, Indústria, Governo e Sociedade: Oportunidades e Desafios”** sintetiza a importância de temas transversais, caminhos diferentes, mas direcionados para um ponto comum: avanços científicos a favor da qualidade de vida, através da alimentação, preservação ambiental e tecnologia.

Dentro desta nova rota de ações, estaremos em Fênix (Arizona) para a Annual Meeting, em janeiro. Mais uma oportunidade de reciclar experiências, em especial com os *branches* da América Latina, que agora têm uma interface nas discussões do continente, Javier Castelano, da Colômbia, que acabou de ser contratado.

Outra notícia é que o cientista brasileiro da UNICAMP, Anderson Santana, que atua na área de Microbiologia, foi contemplado com o Prêmio Malaspina, um incentivo para sua participação no evento nos EUA.

Diante de tantas novidades esperamos que vocês estejam, mais uma vez, ao nosso lado. Que neste novo ano, esta energia de mudanças e inovações possa ser compartilhada por todos nós, na vida pessoal e profissional.

FELIZ 2015!

Mariela Weingarten Berezovsky
Diretoria Executiva



PRÊMIO SBAN ILSI 2015

Inscreva-se para o PRÊMIO SBAN ILSI 2015,
uma parceria entre a Sociedade Brasileira de Alimentação
e Nutrição-SBAN e o ILSI BRASIL.

**Os trabalhos devem ser enviados até o dia 04 de maio de
2015, para o e-mail: sban@meetingeventos.com.br.**

Poderão concorrer projetos científicos de nutrição clínica (englobando nutrição clínica, atividade física e nutrigenômica), nutrição e saúde coletiva, nutrição experimental e ciência dos alimentos (englobando produção de refeições e tecnologia de alimentos).

**A premiação será no 13º Congresso Nacional da SBAN,
em 26 de agosto de 2015.**

Confira o regulamento no site:

<http://www.sban.org.br/congresso2015/premio.php>

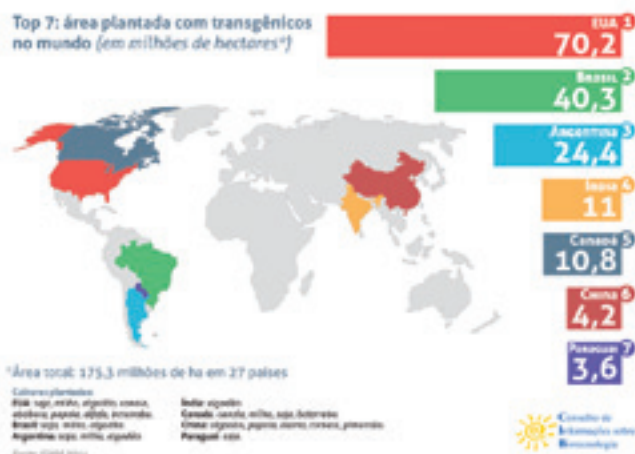
Novas tecnologias de modificação genética – Importância e consequências para os processos regulatórios

Deise M. F. Capalbo

Doutora em Engenharia de Alimentos pela Unicamp
Pesquisadora da Embrapa Meio Ambiente

Os organismos geneticamente modificados (OGM ou transgênicos) vêm sendo adotados amplamente por um número cada vez maior de países para diferentes aplicações. Assim, as plantas transgênicas tiveram sua adoção a partir do ano 1996 e desde então a área plantada com OGM tem crescido anualmente, sendo os Estados Unidos, o Brasil e a Argentina apontados como maiores produtores mundiais(1).

Sete maiores países produtores de OGM, em termos de área plantada (em milhões de hectares).



Fonte: Conselho de Informação em Biotecnologia (Disponível em: <<http://cib.org.br/em-dia-com-a-ciencia/transgenicos-economizam-area-plantada-do-tamanho-do-para/>>)

No Brasil, há um arcabouço legal estabelecido desde 1995 e revisto em 2005. O órgão competente para analisar a biossegurança dos OGM é a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CTNBio. As normas para execução de pesquisa, desenvolvimento, liberação controlada e comercial estão firmadas como Resoluções Normativas (RN) da CTNBio e se encontram disponíveis em seu *site* (<http://www.ctnbio.gov.br/index.php/content/view/full/55.html?execview=listaitenslegislacao&norma=Resolu%E7%F5es>).

A CTNBio pauta-se pelos princípios de transparência, pela tomada de decisão caso-a-caso com base na melhor ciência e também se guia pelo princípio da precaução.

As primeiras RN foram estabelecidas quando a maioria dos eventos eram plantas que expressavam características de tolerância a herbicidas e resistência ao ataque de insetos. Mas, com o avanço da tecnologia e das ferramentas moleculares, alguns novos desafios se apresentam e podem exigir ajustes ou reformulação de RN de forma a avaliar os riscos corretamente para os novos casos.

Antevendo esse cenário, mostrou-se adequado discutir com especialistas da indústria, da academia e do governo quais as dificuldades a serem enfrentadas em seus laboratórios, campos experimentais e nos grupos de tomada de decisão, e quais as possíveis opções para enfrentar tais desafios. Desta forma, foi realizada em Brasília, nos dias 14 e 15 de outubro de 2013, a reunião internacional Avaliação de Risco Ambiental e Segurança Alimentar de Organismos Geneticamente Modificados. Esse fórum neutro de discussão foi organizado pelo Comitê de Biotecnologia do ILSI Brasil, no formato de discussão tripartite (academia, governo, indústria), congregando especialistas de vários países e de diferentes áreas relacionadas à segurança alimentar e ambiental de transgênicos. Após cada sessão seguiu-se um período de discussões sobre desafios específicos, necessidade de estudos e dados que possam embasar decisões futuras dos órgãos reguladores.

Novos produtos GM e implicações para a Análise de Segurança Ambiental e Alimentar

Estiveram em foco os novos produtos que estão sendo submetidos à análise da CTNBio.

• Cana de açúcar

Foi apresentada a situação da produção e comercialização da cana no Brasil e no mundo, a diversidade de produtos (como açúcar, etanol), subprodutos (como vinhaça, torta e bagaço) e seus usos (como biomassa, fertilizante, produção de papel, ração animal). Foram esclarecidos o processo industrial e a logística envolvidos, o que permitiu o entendimento das limitações para descarte dos resíduos das áreas de estudo em confinamento.

Tópicos a destacar:

- Um dos diferenciais na produção de cana em relação a outras plantas GM já liberadas comercialmente é o uso de soqueira e não sementes, sendo que as soqueiras podem ser reutilizadas para produção por até cinco vezes.
- A cana é uma planta exótica no Brasil e não invasora.

- O seu pólen tem baixa viabilidade; a floração e a reprodução sexuada só ocorrem em condições muito limitadas.

Pontos que podem ter impactos na análise de risco:

- Durante o evento foram destacadas características da construção genética para a cana de açúcar que podem garantir a aplicação de uma Análise Simplificada, já prevista nas RN da CTNBio, com o mesmo grau de segurança da análise completa. Se isso for praticado pela CTNBio haverá maior agilidade para oferta de novas variedades como exigido pelo mercado.

- A forma e o volume de descarte dos experimentos e dos subprodutos deles gerados exigem um ajuste ou substituição da atual RN, especialmente no requisito de Certificado de Qualidade em Biossegurança (CQB) para destilarias. Foi discutido durante o evento que durante o processo nas destilarias não sobram formas reprodutivas, assim esses ambientes não inspirariam maiores preocupações com dispersão do OGM, o que poderia eximir as destilarias de possuir CQB.

- Haverá necessidade de estudos sobre a presença de resíduos de DNA e proteínas no açúcar originário da cana GM, uma vez que a cana pode ser consumida na forma de caldo de cana, rapadura e açúcar mascavo.

• Eucalyptus

O foco esteve na cultura do eucalipto, muito diferente das plantas de cultivo anual.

Tópicos a destacar:

- O evento usado como estudo de caso visa à melhoria de rendimento, apresentando grande homologia com as proteínas convencionais da planta;

- Não é esperado nenhum novo trato cultural, o que diminui as chances de alterações nas relações da planta GM com o ambiente agrícola.

Pontos que podem ter impactos na análise de risco:

- Estudos de análise de risco ambiental deverão envolver regiões situadas na mesma gama de variações ambientais da cultura convencional.

- Há preocupação do público com relação a abelhas produtoras de mel e abelhas nativas que visitam as áreas plantadas com eucalipto GM. Devem ser realizadas avaliações das propriedades do mel e presença de proteínas novas no pólen no mel.

• Microrganismos

O estudo de caso se concentrou no caso de microrganismos GM (bactérias, fungos, vírus, e também se incluem nesse rol as vacinas), para uso no processo de obtenção de um produto semelhante ao etanol, quando se apresentariam duas situações que muito bem exemplificam o diferencial de tratamento exigido:

1. O produto de interesse é separado do microrganismo GM por destilação e evaporação ou seco, originando uma biomassa que será inativada para descarte. Nesse caso, o microrganismo **não** precisa ser autorizado pela CTNBio, pois o produto final é quimicamente definido (exemplos: enzimas, etanol, hidrocarbonetos, aminoácidos, triglicerídeos).

2. O produto de interesse gerado será o próprio microrganismo GM, então aplica-se o processo de avaliação completo pela CTNBio.

Tópicos a destacar:

- Os microrganismos possuem um ciclo de reprodução muito mais curto (cerca de 20 minutos para uma nova geração) do que o das plantas, tendo consequentemente ciclos mais curtos de modificação genética, exigindo estudos definidos por tempo / duração e não por número de gerações, o que implica em pequenas alterações nas RN.

Pontos que podem ter impactos na análise de risco:

- A atual RN considera como escala industrial “volumes superiores a 10 litros”, o que para microrganismos é escala de laboratório. A preocupação se aplica aos volumes para transporte. Assim, se antevê a necessidade de uma alteração na RN2 rapidamente.

- Ensaios toxicológicos para microrganismos GM aplicados a alimentação de roedores são pouco informativos acerca de sua segurança. Testes *in silico* ofereceriam melhores indicativos de segurança, aumentando a confiabilidade no processo decisório.

• Sorghum

Para o sorgo, as novas características inseridas são relacionadas à sua tolerância a estresses e à melhoria da produtividade.

Tópicos a destacar:

- O grande diferencial dessa cultura é sua característica de cruzamento, que favorece o fluxo de genes por muitos metros.

- Não há variedades de sorgo que se apresentam como invasoras no Brasil.

Pontos que podem ter impactos na análise de risco:

- Regras de contenção para o fluxo de genes mediado por pólen, ponto de maior atenção, devem ser pré-identificadas. E a mitigação é viável.

• Mosquito

O caso do mosquito *Aedes aegypti* foi apresentado (sua liberação comercial ocorreu em abril de 2014).

Tópicos a destacar:

- O controle desse mosquito só é viável utilizando um controle integrado (inclui os controles mecânico, biológico, químico e genético).

- O uso da transgenia para suprimir populações de *A. aegypti* só pode ser avaliado em área aberta.

- As áreas de estudo foram selecionadas baseadas em características climáticas associadas ao potencial de estar geograficamente isolada (controle do experimento).

- A comunicação e o engajamento da comunidade (político, educacional, familiar e de saúde) envolveram também o acompanhamento dos trabalhos e observação dos resultados.

Pontos que podem ter impactos na análise de risco:

- O risco de escape de fêmeas para o ambiente existe, porém seus descendentes têm baixa sobrevivência (em função de alterações inseridas para que a sobrevivência seja dependente da presença de molécula específica presente na dieta de criação do inseto e não no meio ambiente), e a característica GM, se introduzida no *background* genético, não altera a suscetibilidade a inseticidas.

Novas técnicas na geração dos produtos GM e implicações para a Análise de Segurança Ambiental e Alimentar

Para todas as novas técnicas destacadas no evento e apresentadas a seguir, existem dúvidas quanto a: novas características introduzidas e sua herança pelas novas gerações; possibilidade de o DNA permanecer num estado transiente ou estar presente no produto final; possibilidade de detecção de alguma característica única introduzida. A complexidade do sistema molecular envolvido, as várias categorias de sistemas e sua aplicabilidade foram discutidas no evento.

• *Nucleases sítio dirigidas (NSD)*

As NSD são como tesouras moleculares desenhadas caso-a-caso para introduzir uma sequência de DNA específica desejada. Isso abre oportunidades para manipulações muito mais precisas na obtenção da nova característica desejável.

Algumas das principais oportunidades de aplicação são:

- Desligar um gene específico para impactar vias metabólicas associadas a ele.

- Edição precisa do gene para alterar a sua função (por exemplo: fenótipo da planta).

- Integração do transgene desejado para eliminação de efeitos indesejáveis causados pela ruptura do gene ou para agregar várias características num mesmo *locus* de reprodução.

Além disso, o conjunto de técnicas NDS está se tornando mais preciso e com minimização de efeitos não intencionais. Com essa maior precisão, além da redução dos efeitos não desejados, prevê-se a possibilidade de uma análise de risco muito simplificada. A principal diferença é a impossibilidade de detecção da modificação para a maioria das técnicas NSD.

• *Cisgenia e intragenia*

“Cisgenia” é a modificação genética de uma planta receptora com um gene (não modificado) oriundo de um organismo sexualmente compatível. Qualquer técnica utilizada para a produção de OGM pode ser utilizada também na cisgenia. Os genes a serem transportados podem ser clonados ou sintéticos.

“Intragenia” aplica-se à modificação genética que insere uma região codante, reorganizada completa ou parcialmente, de um gene para um organismo receptor. Nela podem estar envolvidos promotores e/ou terminadores de gene da mesma espécie ou de espécies compatíveis. Os elementos genéticos são todos da mesma “espécie” do organismo receptor.

As principais aplicações dessas técnicas ocorrem na melhoria de características desejáveis em plantas com: características genéticas complexas, ciclos reprodutivos longos ou pouca variabilidade natural. Elas evitam ainda o “arraste” de características e permitem que se faça um ajuste fino na expressão de uma característica.

Pelas características intrínsecas dessas técnicas, há grande similaridade com o melhoramento convencional ou reprodução normal (excluindo-se desse último as oriundas da intragenia), mas ambas se utilizam de mecanismos já existentes para duplicação, o que reduz as considerações de risco. Acrescente-se o fato de os genes transferidos terem uma história de uso seguro, sendo possível fazer a detecção do organismo modificado.

• *Regulação gênica baseada em RNA (GM-RNA)*

De forma geral, a regulamentação existente é suficiente para realizar a análise de risco de OGM obtidos por GM-RNA, pois as

informações sobre proteína inserida respondem a questões como: história de uso e consumo seguro; clara definição da sua função e modo de ação, caracterização da expressão; não toxicidade ou alergia em organismos superiores.

O grande alicerce da segurança dessa técnica são os sistemas biológicos que agem como barreiras ao RNA quando ingerido, como: sistemas biológicos sistêmicos (saliva, ácido estomacal, nucleases pancreáticas etc.); barreiras celulares (membrana plasmática, sequestro endossomal, degradação lisossomal).

Com base nessas informações e como a possibilidade de exposição é mínima, não se faz necessário o uso da bioinformática (não acrescenta informações de segurança).

• *Implicações das novas tecnologias na avaliação da segurança alimentar e ambiental*

Apesar de existirem diversos formatos regulatórios, todos eles consideram que a análise deve ser comparativa (GM x não GM), feita caso a caso, considerar as características da planta hospedeira e a característica introduzida, o ambiente e a interação da nova planta com os organismos ao seu redor, utilizando o conceito de familiaridade. Além disso, as novas tecnologias discutidas são semelhantes a processos que ocorrem naturalmente desde a domesticação das plantas e nos processos de melhoramento convencional, tendo sido úteis para o desenvolvimento de rendimento, melhoria nutricional ou ainda numa adaptação aos estresses.

Com essa relativa harmonização, considerou-se que não haverá implicações para modificação dos processos regulatórios frente às novas tecnologias, seja do ponto de vista ambiental, bem como de avaliação de segurança alimentar.

Portabilidade de Dados

“Portabilidade de dados” é a utilização, por um país, de dados gerados num outro país para realizar uma análise de risco. O conceito não é novo, sendo que vários sistemas regulatórios para outros produtos ou setores já reconhecem e aceitam resultados gerados em outros países. Foi mencionado, entre outros, o caso de organizações internacionais, como a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), que geram documentos de consenso para harmonizar os dados utilizados nas avaliações de risco.

O assunto toma importância quando se observa que os dados gerados pelo proponente do novo OGM deva ser replicado em outro país, envolvendo assim um substancial aporte de recursos financeiros e humanos. A questão é ainda mais impactante quando o proponente pertence ao setor público ou a pequenas empresas com recursos limitados.

Considerou-se ainda o rigor e o controle dos estudos regulatórios: regime de alto padrão; hipótese de risco evidente; métodos bem estabelecidos; condições de contorno reguladas; relatórios detalhados. Isso permite o exame criterioso dos dados obtidos, sob ótica de garantia do menor risco, tomando em conta o escopo específico (importação, cultivo, liberação controlada, alimentação) e aspectos ambientais característicos do país ou região. Atualmente, estudos de toxicidade, de perigos a organismos não-alvo, quando utilizam espécies indicadoras, de caracterização molecular e de alergenicidade, já costumam ser aceitos em diferentes países mesmo que realizados em outros locais.

• *Portabilidade de dados na avaliação da segurança alimentar*

O objetivo da avaliação de segurança alimentar é verificar se o novo alimento é tão seguro quanto seu contraparte convencional, tendo em conta o impacto associado a qualquer alteração no conteúdo ou valor nutricional da dieta.

As avaliações quanto à segurança alimentar seguem os documentos e guias do *Codex Alimentarius*, que já estabelecem condições mínimas a ser atendidas (banco de dados composicionais obtidos em locais variados cobrindo uma gama de situações de cultivo e ambientes, por exemplo). Entretanto, é a relevância biológica de tais variações que deve ser considerada para se concluir sobre a segurança de um produto. Nesse quesito, mais de 80 trabalhos de revisão publicados nos últimos 20 anos mostram que há equivalência de composição para várias plantas GM(2) ou baixa ou nenhuma variabilidade (3-6). Estudos de meta-análise (7) de 60 diferentes fontes de dados mostraram que a transgenia causa menos impacto na composição do que os métodos convencionais ou os fatores ambientais (localização, época de amostragem, práticas agrícolas).

Tantas informações apoiam o potencial de portabilidade para dados de segurança alimentar.

• *Portabilidade de dados na avaliação do risco ambiental*

Apesar da premissa de que diferentes condições ambientais influenciam de alguma forma a nova planta (características fenotípicas, relação com outros organismos etc.) e, portanto a portabilidade de dados não ser possível para a avaliação ambiental, existem vários pontos que podem ser aceitos, e alguns deles são detalhados a seguir.

Primeiramente, a possibilidade de detectar diferenças depende das características dos ambientes, mas eles não são limitados por divisas políticas.

Além disso, os parâmetros medidos podem diferir entre locais, seja a planta GM ou não. Também há evidências (publicadas) de que há pouca chance de se encontrarem diferenças entre as plantas GM e não GM numa mesma região, independente do ambiente.

Entendeu-se, durante as discussões no evento, que existem tópicos que podem ser aceitos de forma relativamente harmonizada dando suporte à portabilidade. Destacamos alguns:

- *Possibilidade de a nova planta se tornar invasora ou invasiva em ambientes naturais.* O histórico da planta (foi invasora em outro local?) é o melhor indicador de invasividade. As características que podem se modificar num novo ambiente costumam ser dominadas por características da planta em si (GM ou não), e não por situações desse ambiente.

- *Fluxo de genes para espécies nativas e parentes silvestres.* O potencial de fluxo depende da presença de espécies compatíveis no mesmo ambiente (fator de exposição); assim, exigências de estudos adicionais só seriam necessárias se houver lacunas de conhecimento quanto à capacidade de transferir genes, seja a planta GM ou não.

- *Impactos sobre a biodiversidade* (organismos não-alvo, interações com pragas etc.). A biodiversidade é característica única de determinado ambiente, mas as interações com organismos não-alvo são obtidas sob condições de laboratório (espécies indicadoras), aspecto este já aceito pela maioria dos

órgãos reguladores. O mesmo ocorre com a interação da planta com pragas. Logo, a realização de experimentos em várias regiões apenas reduz incertezas.

Concluiu-se que os ambientes são realmente únicos, mas as características importantes para a análise de risco são apenas uma pequena fração dele, e raramente são “únicas”. Só seriam necessárias em pouquíssimos casos.

Considerações finais

O Brasil tem uma grande oportunidade de liderar a utilização dos OGM em sua produção agrícola, nas suas opções de energia e outros mercados, como as questões do clima, biomassa, para os quais os OGM são aplicáveis. Certezas legais traduzidas em processos regulatórios acurados, eficientes e baseados na melhor ciência são a chave para desenvolver esse potencial.

Os estudos que servem de base para a segurança alimentar e ambiental atualmente em vigor podem ser aplicados para a avaliação das novas plantas modificadas pelas novas técnicas, mencionadas nesse documento.

Contudo, pequenos ajustes podem ser necessários nas normativas. Um exemplo disso são os microrganismos: A agilidade do processo de ajustes é o que precisa de ação imediata uma vez que a velocidade evolutiva dos microrganismos e das indústrias que deles se utilizam está atrelada a um baixo risco (áreas naturalmente de contenção), mas com demandas prementes de volumes e novas ofertas.

Finalmente, se consideradas devidamente quais perguntas devem ser respondidas para cada caso, a portabilidade de dados é possível e favorece a todos os atores do processo.

Referências

1. Clive J. 2013. Global Status of Commercialized Biotech/ GM Crops: 2013. ISAAA Brief No. 46. ISAAA: Ithaca, NY.
2. Herman, RA, Price, WD. Unintended compositional changes in genetically modified (GM) crops: 20 years of research. *J Agric Food Chem* 2013 Dec 4;61(48):11695-701.
3. Gayen D; Sarkar SN; Datta SK; Datta K. Comparative analysis of nutritional compositions of transgenic high iron rice with its non-transgenic counterpart. *Food Chem* 2013;138 (2-3):835-840.
4. Shepherd LV, McNicol JW, Razzo R, Taylor MA, Davies HV. Assessing the potential for unintended effects in genetically modified potatoes perturbed in metabolic and developmental processes. Targeted analysis of key nutrients and anti-nutrients. *Transgenic Res* 2006 Aug;15(4):409-25.
5. Baudo MM, Lyons R, Powers S, Pastori GM, Edwards KJ, Holdsworth MJ, Shewry P. R. Transgenesis has less impact on the transcriptome of wheat grain than conventional breeding. *Plant Biotechnology Journal* 2006;4:369-380.
6. Catchpole GS, Beckmann M, Enot DP, Mondhe M, Zywicki B et al. Hierarchical metabolomics demonstrates substantial compositional similarity between genetically modified and conventional potato crops. *PNAS* 2005;102 (40):14458-14462.
7. Ricroch, A. Assessment of GE food safety using ‘-omics’ techniques and long-term animal feeding studies. *New Biotechnology* 2013;30(4):349-354.

Adoçantes são seguros

A segurança do uso de Edulcorantes Não Calóricos (popularmente conhecidos como adoçantes) foi pauta do Café da Manhã, com a palestrante **Dra. Berna Magnuson, da Universidade de Toronto (Canadá)**, especialista reconhecida internacionalmente na área de Segurança Alimentar.

Mais uma vez se reafirmou que os estudos científicos sinalizam para total segurança dos Edulcorantes Não Calóricos, desde que respeitadas as doses recomendadas e avaliadas as restrições individuais a alguma das substâncias que fazem parte desta categoria. Elas são baseadas no nível mais elevado demonstrado nos estudos que não causam efeito adverso, um índice muito conservador, para proteger toda a população. A ampla variedade de marcas e substâncias, disponível hoje, também contribui para uma menor exposição do homem a somente um tipo.

Consumidos em cerca de 170 países e alguns com mais de 100 anos, os adoçantes têm sido importante ferramenta de combate à obesidade e uma solução para as pessoas que precisam de um substituto que adoce os alimentos, como os diabéticos. São metabolizados de formas diferentes, e eliminados sem que haja um acúmulo no organismo.

Dra Berna também questionou a recente publicação na revista Nature, sobre estudo realizado pelo Instituto Weizmann de Ciência de Israel, que levanta a hipótese de uma relação entre o consumo de adoçantes e alteração da microbiota intestinal, que poderia estar associada à diabetes. Observou que foram estudados apenas



Dr. Franco Lajolo, Dr. Carlos Nogueira de Almeida, Dra. Berna Magnuson e Dr. Mauro Fisberg

aspartame, sacarina e sucralose, e o período, mesmo em ratos, foi pequeno e, em humanos, onde se avaliou apenas sacarina, há muitas falhas na metodologia utilizada, daí tantas indagações em relação aos resultados.

“Os efeitos dos Edulcorantes Não Calóricos sobre a saúde são ainda objeto de muitas pesquisas. Todos são exaustivamente avaliados através de estudos toxicológicos extensivos em animais e estudos clínicos em humanos para garantir a segurança. Porém, o desenho de cada estudo, interpretação dos resultados e consideração de todos os fatores são fundamentais para a apreciação da validade das conclusões. Em todo o mundo as agências reguladoras continuam a rever e confirmar a segurança do uso”, destacou.

Alergia alimentar exige atenção

Brasília sediou a sexta edição do Workshop Internacional “**Atualidades em Food Safety**”, com foco em alergia alimentar. Estima-se que cerca de 5% da população mundial é alérgica a algum tipo de alimento, número que tem crescido.

Na área regulatória, porém, não há um consenso no que se refere à forma de declarar na rotulagem a relação direta do efeito dos alimentos com ingredientes que possam vir a causar alergia. No Brasil e Mercosul esta discussão tem se intensificado. A Consulta Pública, realizada em junho, recebeu milhares de contribuições abrindo uma oportunidade para se revisar, atualizar ou introduzir outras substâncias ou exceções, a partir da lista do Codex Alimentarius, que é a adotada no país.

A diferença entre intolerância e alergia foi outro aspecto questionado. Nem todas as reações adversas a alimentos representam alergias. Estudos epidemiológicos globais apontam que a alergia alimentar é mais frequente em crianças abaixo de cinco anos, daí importância do aleitamento materno exclusivo até os seis meses, como proteção para riscos de desencadear reações alérgicas futuras.

Na indústria, a mobilização é no sentido de disponibilizar para o consumidor alimentos seguros e um dos sérios problemas é a avaliação e controle dos processos em relação à Contaminação Cruzada. O papel da área de Pesquisa e Desenvolvimento também é relevante, pois é quando se avaliará o ingrediente, com algum risco alergênico, e se tomará a decisão da sua inclusão na fórmula

do alimento. Os testes analíticos para detecção de alérgenos são outra ferramenta importante, mas no Brasil ainda tem baixa procura pelos altos custos.

Com a previsão de que as doenças alérgicas poderão atingir 1 bilhão de pessoas na próxima década, os especialistas foram unânimes em chamar a atenção para a falta de dados epidemiológicos e de alérgenos mais frequentes no Brasil, que poderiam nortear a indústria e governo nas áreas de novos produtos e regulatória. Este cenário também tem estimulado a sociedade a reivindicar soluções mais efetivas e informações claras, como a associação POENOROTULO, que reúne mães de crianças com alergia alimentar.



Envelhecimento saudável

Podemos chegar aos 100 anos? Hoje os avanços da ciência permitem esta longevidade, mas a questão é desafiadora: comemorar o centenário com o corpo e mente saudáveis. Esta discussão reuniu especialistas no Workshop Internacional **“Nutrição e Envelhecimento Saudável”**, promovido pelo ILSI Brasil, em São Paulo.

Estima-se que em 2050 a população mundial terá 22,1% de pessoas com 60 anos ou mais. Entre 65 e 84 anos, crescerá 164%, contra 35% das outras idades. Entre 85 e 99 anos aumentará 301% e com 100 anos ou mais, 746%. Estes números refletem uma inversão da pirâmide etária e sinalizam a necessidade de mudanças. Com a expectativa de vida maior, se requer uma nova estrutura de serviços e saúde pública, pois viver mais significa estar mais exposto a doenças.

É preciso garantir a qualidade de vida dos idosos com independência para realizar atividades e autonomia para tomar decisões. A nutrição equilibrada também é essencial, pois diversos fatores afetam a absorção dos nutrientes, como a falta de vontade de comer, perda dos dentes, mudanças metabólicas, doenças como gastrite, a interação de medicamentos, além de uma questão social: a limitação de renda. Consequentemente há uma queda no consumo de frutas, vegetais e fibras, que traz sérios danos no trato gastrointestinal, nas funções renais, visuais e nos sistemas cardiovascular, imunológico e nervoso.

Este comprometimento do metabolismo está associado também a doenças como osteoporose e sarcopenia, com perda óssea e muscular, que podem criar uma dependência do idoso e interferir financeiramente no sistema de saúde. Cerca de 2% dos gastos de internações dos idosos são devidos a fraturas. No SUS, em 2008, foram R\$44 milhões. A ingestão adequada de cálcio e vitamina D é primordial e faz parte de um cenário de deficiência no Brasil e no mundo.

A manutenção da saúde do cérebro é outro foco de estudos. No mundo mais de 35 milhões vivem com demência e deverá chegar a 115 milhões, até 2050. O declínio cognitivo e outros distúrbios neurológicos, como Alzheimer e Parkinson, estão relacionadas à idade e com a aprendizagem e a memória. Inflamação, genótipo APOE e dieta são fatores de influência. Certos nutrientes podem contribuir beneficamente, em especial nos processos cognitivos, como os ácidos graxos ômega 3 e os polifenóis.

Dentre os problemas de visão, destaque para a degeneração macular (DMRI), que não tem cura e deve se ter como alvo adiar o seu progresso, e a catarata, principal causa de perda de visão em pessoas com 60 anos ou mais. Neste processo dois nutrientes são de interesse: DHA, por sua ação anti-inflamatória, e a luteína, antioxidante.

As mudanças no sistema imunológico são outro aspecto relevante nesta etapa da vida. A involução do timo, nos primeiros anos de vida, desencadeia este processo de falha de vigilância do sistema imunológico. Os efeitos da programação imune podem durar por toda a vida, começar ainda durante a gestação



Dra. Maria Cecília Toledo, Dr. Sergio Paiva, Dr. David Vauzour e Dra. Elizabeth Johnson

e aumentar a suscetibilidade a infecções e doenças como câncer. Fatores genéticos podem ser favoráveis ou não neste processo, para que ele ser mais lento ou rápido.

No comprometimento do microbioma intestinal, a intervenção nutricional com probióticos e prebióticos pode ser benéfica. Porém, não estão estabelecidas doses específicas para idosos e devem ser inseridos na dieta com critérios da melhor sepa para cada necessidade. A atividade física e a hidratação adequada também entram no rol de cuidados. A sede diminui com a idade e, por isso, é preciso insistir na ingestão de água. O peso influencia na longevidade por estar associado ao risco de várias doenças, inclusive crônicas que podem levar à queda da capacidade funcional e gerar uma dependência do idoso.

A saúde do coração exige prevenção. Mesmo a expectativa sendo de 74 anos para os brasileiros, a maioria começa a viver mal, dez anos antes, pela maior vulnerabilidade às doenças da idade, comportamento e dieta inadequada. É uma verdadeira conspiração contra o sistema cardiovascular que requer condutas individualizadas, pelos fatores de risco concomitantes, que se somam ao sedentarismo, fumo, obesidade, dislipidemia e diabetes, além das doenças cardiovasculares estarem associadas a um declínio cognitivo e depressão.

Do ponto de vista da epigenética, as marcas genéticas são estabilizadas e mantidas ao longo da vida, sendo algumas passíveis de modulação geneticamente – ainda na fase fetal – ou ambientais, como alimentação, por certas enzimas, compostos bioativos e micronutrientes. Cúrcuma, selênio, resveratrol, folato e MUFA, entram na lista de substâncias benéficas e a exposição da mãe a certos ambientes pode interferir na programação do indivíduo para as doenças futuras.

Todas as mudanças no metabolismo e hábitos alimentares devem ser consideradas pela indústria no desenvolvimento de produtos para este consumidor, com uma expressiva deficiência de micronutrientes e um comportamento peculiar. Para os 33 milhões de idosos brasileiros, estimados para 2025, cuidar do coração, praticar atividade física, se alimentar de forma saudável, desafiar o cérebro e ter uma vida social adequada são os caminhos para se viver mais.

