

TRANSGÊNICOS: SITUAÇÃO MUNDIAL E O USO NA EXPERIMENTAÇÃO ANIMAL

Valéria Pereira Mendes*, Maria Raquel Marçal Natali*

MENDES, V.P.; NATALI, M.R.M. Transgênicos: situação mundial e o uso na experimentação animal. *Arq. Apadec*, 8(2):16-21, 2004.

RESUMO. Os alimentos geneticamente modificados são o fruto da evolução tecnológica. Alguns países, como os Estados Unidos, Argentina e China fazem produção e comercialização de transgênicos em larga escala. Já no Brasil e países europeus, o plantio e a comercialização destes produtos são proibidos por lei. Os estudos que envolvem o uso de transgênicos em relação à saúde humana e à experimentação animal são escassos e o alcance de seus efeitos, a curto e a longo prazo, ainda não estão elucidados. Paralelo a este fato, a produção destes alimentos segue em ritmo acelerado no mundo. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi a compilação de informações com enfoque na relação experimentação animal e organismos geneticamente modificados, possibilitando reflexões sobre este tema.

PALAVRAS-CHAVE: experimentação animal; OGMs; saúde; transgênicos.

MENDES, V.P.; NATALI, M.R.M. Transgenics: worldwide situation and the use in animal experimentation. *Arq. Apadec*, 8(2):16-21, 2004.

ABSTRACT. Genetically modified food products are the result of the technological evolution. Some countries such as the United States, Argentina and China produce and commercialize transgenics in large scale. On the other hand, in both Brazil and the European countries, the cultivation and commercialization of these products is forbidden by law. The studies employing transgenics related to human health and animal experimentation are scarce and the extent of their effects, both in the short and the long run, are not elucidated. Parallel to this, the production of these foods continues to speed up all over the world. In this way, the purpose of this work was the compilation of information focusing animal experimentation and genetically modified organisms, so as to allow some insights into this issue.

KEY WORDS: animal experimentation; GMOs; health; transgenics.

INTRODUÇÃO

Vivemos em uma época marcada pela hegemonia da ciência e da tecnologia, carregada de questões a espera de respostas, para que o futuro da humanidade seja alcançado de forma segura e sustentável (VALLE, 2000).

A biotecnologia moderna trouxe a possibilidade de ampliar as mudanças genéticas de alimentos, permitindo a introdução de características específicas, algumas das quais já vinham sendo introduzidas, embora de forma inespecífica, pelos processos de melhoramento convencional de plantas (ODA, 2002).

Os organismos geneticamente modificados (OGMs) estão sendo cultivados em grande escala e são ingeridos como alimentos em algumas partes do mundo, como a soja RR da *Monsanto*, o milho BT da *Norvatis*, e a canola BT, também da *Norvatis*. A oposição a estes alimentos é grande, uma vez que as consequências nocivas destas novas tecnologias, muitas vezes, só poderão ser percebidas após muitos anos

(GREENPEACE, 2002b).

Segundo DÍAZ (2000), os alimentos geneticamente modificados são o último fruto da evolução tecnológica. Seu conhecimento é incipiente e incompleto e está baseado na manipulação do genoma, sendo este até agora um grande desconhecido, do qual o saber mais não proporciona muitas certezas, nem garantias. Identificam-se genes, porém não para que servem, tão pouco sabemos seu efeito a longo prazo.

Uma série de riscos dos alimentos transgênicos para a saúde estão sendo levantados e questionados, como o aumento das alergias, resistência aos antibióticos, aumento das substâncias tóxicas e dos resíduos nos alimentos. Com relação à segurança alimentar em prol do bem estar da população, é necessário um maior aprofundamento nas pesquisas, para que se possa consumir esses alimentos sem riscos à saúde (CAVALLI, 2001).

Este trabalho teve como objetivo, aprofundar o conhecimento sobre o uso dos transgênicos; avaliar

* Especialista em Biologia, Avenida Cerro Azul, 1335, Maringá-PR, e-mail valeriapmendes@hotmail.com; ** Docente do Departamento de Ciências Morfofisiológicas, Universidade Estadual de Maringá, Maringá-PR..

como estão os níveis de aceitação e comercialização destes alimentos no mundo e no Brasil, destacando-se os experimentos laboratoriais envolvendo animais, possibilitando a extrapolação dos resultados e fazer uma associação com a saúde humana.

DESENVOLVIMENTO

A Engenharia Genética consiste na transformação da composição genética de um organismo, resultante da introdução direta de material genético de um outro organismo, ou construído em laboratório e que torna competente um organismo em fazer "artificialmente" o que um outro organismo sabe fazer naturalmente (BRITO-FILHO, 1999).

Organismos transgênicos ou organismos geneticamente modificados são aqueles produzidos através de recursos da engenharia genética, onde genes de um organismo são transferidos para outro. Os genes chamados estrangeiros quebram a sequência do DNA fazendo com que o receptor sofra uma "reprogramação" e, com isso, seja capaz de produzir novas substâncias (LOPES, 2002).

Segundo FONTES (2002), a biotecnologia moderna, também conhecida como engenharia genética ou tecnologia do DNA recombinante, envolve modificação direta do DNA, o material genético de um ser vivo, de forma a alterar precisamente as características do organismo ou introduzir novas características. Assim sendo, o uso da biotecnologia moderna implica, inicialmente, no conhecimento e isolamento de seqüências de DNA que correspondem a genes responsáveis em conferir a característica desejada (fenótipo).

A área total de cultivo comercial no globo terrestre foi estimada em 424 milhões de hectares, havendo uma área potencial para cultivo de transgênicos estimada em 177 milhões de hectares (BRITO-FILHO, 1999).

De acordo com o Serviço Internacional para a Aquisição de Aplicações Agro-Biotecnológicas, em 2001 cerca de 130 milhões de acres foram cultivados no mundo com sementes transgênicas, ou seja, 21 milhões de acres a mais que em 2000. A Argentina e os Estados Unidos responderam por 90% das lavouras cultivadas. Nos Estados Unidos, cerca de 65% da soja produzida era transgênica em 2001, e em 2000 era de 54%. Cerca de 70% da safra de algodão e 26% de milho eram transgênicos em 2001. O país cultivou cerca de 88 milhões de acres. Na Argentina, o cultivo de soja transgênica chegou a quase 100%. A China destacou-se com a produção de algodão, que foi de 3,7 milhões de acres em 2001, representando um terço da produção chinesa (JONES, 2002).

Calcula-se que entre as sete principais culturas transgênicas cultivadas no mundo, a soja ocupe 54% da

área, o milho 28%, o algodão e a canola 9%, vindo depois a batata, a abóbora e o mamão (FUNDAÇÃO DE APOIO À PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MATO GROSSO, 2001).

A soja geneticamente modificada da *Monsanto* (soja Roundup Ready, ou RR) foi liberada para o plantio pela primeira vez nos Estados Unidos em 1994, e depois no Canadá, na Argentina e no México. Recebeu aprovação para a comercialização na União Européia em 1996 e também no Japão, porém somente para importação e para o processamento de frações não-viáveis da soja (COTTER-HOWELLS, 2001).

Paralelo ao crescente avanço no uso e liberação de transgênicos pelos EUA, países europeus se reuniram para estabelecer mecanismos de regulamentação para o uso e comercialização destes produtos.

Em 1999, a Associação Médica Britânica pediu moratória por tempo indeterminado para a liberação dos alimentos transgênicos. No Reino Unido, os alimentos transgênicos são conhecidos como "Frankenstein food". Todos os países da União Européia decretaram uma moratória para a liberação de novos organismos geneticamente modificados. Os consumidores europeus são majoritariamente contra (92%), e por isso, várias redes de supermercados estão adotando políticas contra o uso de transgênicos na Europa (OLIVEIRA, 2002).

Em 1999, 138 países estiveram reunidos em Cartagena, na Colômbia, para uma rodada de negociações sobre o Protocolo Internacional de Segurança. O consenso não foi encontrado, uma vez que, de um lado, encontram-se os Estados Unidos e seus aliados (Argentina, Austrália, Canadá, Chile e Uruguai, conhecidos como o Grupo de Miami) que querem uma regulação branda. O resto do mundo, incluindo o Japão e a Europa, querem um protocolo mais denso, que envolve aprovação de cada embarque e a responsabilidade de danos caso ocorram prejuízos sociais ao ambiente e à saúde humana, decorrentes do uso de produtos biotecnológicos (NODARI & GUERRA, 1999).

Em janeiro de 2000, em Montreal, no Canadá, foi assinado por 176 países o Protocolo de Cartagena ou Protocolo Internacional de Biossegurança, o qual permite um controle maior sobre os OGMs, pois impõe condições para o comércio internacional dos produtos transgênicos, onde os pontos principais são: o princípio de precaução e a rotulagem dos produtos transgênicos. Este princípio deveria ser adotado em caso de dúvida ou falta de conhecimento científico, sendo uma alternativa que visa proteger a vida e trata das ações antecipatórias para proteger a saúde das pessoas e dos ecossistemas (Nodari & Guerra apud CAVALLI, 2001).

No mês de maio de 2001, a Argentina liberou a

comercialização do algodão transgênico da *Monsanto*, encerrando a moratória que vigorava no país há três anos. Na Austrália o algodão teve sua comercialização autorizada em setembro de 2000 (FUNDAÇÃO DE APOIO À PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MATO GROSSO, 2001).

No Brasil, a Lei 8.974, de 5 de janeiro de 1995, conhecida como Lei da Biossegurança, regulamenta o Artigo 255 da Constituição Federal, que responsabiliza o Poder Público pela preservação da diversidade e integridade do patrimônio genético do país e pela fiscalização das atividades dedicadas à pesquisa e à manipulação do material genético, estabelecendo normas para o uso das técnicas de engenharia genética e liberação no meio ambiente de organismos geneticamente modificados, ao tempo em que autoriza o Poder Executivo a criar a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CNTBio), órgão encarregado de propor a Política Nacional de Biossegurança, e estabelecer normas e mecanismos determinados na Lei e de propor o Código de Ética de manipulações genéticas, conforme dispõe o Decreto 1752, de 20 de dezembro de 1995, que regulamenta a Lei da Biossegurança (BRITO-FILHO, 1999).

A CNTBio preconiza que “a biotecnologia colocará o Brasil em condições de competir em pé de igualdade com as nações mais desenvolvidas, melhorando em qualidade e quantidade a produção de alimentos, permitindo o desenvolvimento de novos medicamentos, vacinas e insumos, trazendo melhorias na qualidade de vida do cidadão brasileiro” (CAVALLI, 2001).

A *Monsanto* vem realizando pesquisas de variedades com várias características geneticamente modificadas nos estados do Mato Grosso, São Paulo, Goiás, Minas Gerais e Paraná (FUNDAÇÃO DE APOIO À PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MATO GROSSO, 2001).

O Brasil é o único grande produtor de soja que ainda não planta transgênicos, sendo que 80% da exportação deste produto é destinada à Europa. Por isso, não permitir os transgênicos é, também, uma estratégia de mercado (OLIVEIRA, 2002).

No embate sobre a liberação ou não de transgênicos, discute-se muito sobre as vantagens e desvantagens do seu uso, havendo defensores e opositores.

LOPES (2002) aponta como vantagens no uso de produtos transgênicos um aumento no tempo de prateleira (variedade) do produto, reduzindo ao máximo o uso de agrotóxicos (até mesmo eliminar o uso dos mesmos). Além disso, melhoras no balanceamento de nutrientes, levando à melhor adequação da dieta, possibilitaria também modificações a custos mais baixos em certos alimentos (exemplo: leite sem lactose) e possibilitaria a vacinação através dos

alimentos (uso de antígenos).

A Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica – ABIPTI – (ABIPTI, 2001) ressalta que os OGMs apresentam vantagens tanto para o produtor quanto para o consumidor. As plantas tolerantes a herbicidas geram redução do custo de produção. Há também a tolerância a insetos ou resistência a vírus que reduz ainda mais o custo para o produtor e reduz, também, a utilização de defensivos, beneficiando o meio ambiente. A EMBRAPA pesquisa cultivos transgênicos de feijão e de mamão resistentes a determinados tipos de vírus, o que beneficia, principalmente, o pequeno produtor. Em relação ao consumidor, uma vantagem exemplificada é o desenvolvimento de um produto ou um tipo de soja que reduza a saturação. Ao utilizarmos o óleo por muito tempo ele satura e produz alguns compostos que estão associados a alguns tipos de câncer. É recomendável, então, que não se utilize óleo saturado. Existem plantas transgênicas com as quais se pode produzir um óleo de difícil saturação e que, conseqüentemente, poderá ser mais utilizado.

Outra vantagem apontada por ABIPTI (2001) é a utilização de OGMs para a produção de fármacos de alto valor agregado, como anticorpos, proteínas, hormônio de crescimento e insulina, entre outros compostos. Isto levaria a produção de compostos farmacêuticos a um custo mais reduzido, em larga escala, utilizando a tecnologia dos OGMs, permitindo que uma maior camada da população tenha acesso a produtos que hoje apresentam custo elevado como, por exemplo, o hormônio de crescimento.

Como desvantagens, NODARI & GUERRA (1999) ressaltam que a adição de um novo genótipo em uma comunidade de plantas pode proporcionar vários efeitos indesejáveis, como o deslocamento ou eliminação de espécies não domesticadas à exposição de espécies a novos patógenos ou agentes tóxicos, a poluição do “pool” gênico, a erosão da diversidade genética e a interrupção da reciclagem de nutrientes e energia.

Segundo BRITO-FILHO (1999) e LOPES (2002), questões importantes levantadas sobre as possíveis conseqüências do uso desenfreado da engenharia genética devem ser consideradas, tais como: o aumento da contaminação do solo e dos lençóis freáticos; surgimento ou desenvolvimento de plantas e animais resistentes à uma ampla gama de antibióticos e agrotóxicos; aparecimento de alergias e de novas viroses; ameaça às plantas silvestres e às variedades nativas, reduzindo assim, a biodiversidade.

O grande impasse criado no desenvolvimento, liberação e comercialização de produtos transgênicos está na dificuldade de uma avaliação realmente satisfatória e incisiva sobre os efeitos que o uso destes produtos pode causar à saúde.

CAVALLI (2001) ressalta que pode ocorrer o aumento de alergias com o consumo dos OGMs, pois novos compostos são formados no novo organismo, como proteínas e aminoácidos que, ingeridos, poderão desencadear processos alérgicos.

OLIVEIRA (2002) destaca que cerca de 8% da população mundial apresenta alergia às proteínas contidas na soja. O laboratório de York, no Reino Unido, constatou que as alergias à soja aumentaram cerca de 50%. Sabe-se que a composição da soja transgênica e de uma orgânica difere em 74%, o que torna mais difícil uma análise completa do impacto desses alimentos.

O gene da castanha do Pará foi introduzido na soja com a finalidade de aumentar o nível de aminoácidos desta. Como a castanha é altamente alergênica, esta propriedade foi transferida para a soja. Devido a isso, a soja tornou-se alergênica aos humanos (JONES, 1999).

Neste contexto, é fato de que a soja da *Monsanto* representa a terceira causa de adoecimento de agricultores norte-americanos, pois provoca vários tipos de alergias (LOPES, 2002).

Os testes aplicados pela *Monsanto* sobre a soja não são suficientes para discriminar as possíveis variações nas 16 proteínas alergênicas desta espécie. Contudo, houve aumento (26,7%) do inibidor de tripsina, também alergênico e antinutricional. Resta saber se esta nova variedade transgênica intensifica ou não a alergia, uma vez que proteínas associadas a reação alérgica já foram identificadas em outros genótipos da soja (NODARI & GUERRA, 1999).

A maioria das plantas transgênicas desta primeira geração de OGMs contém genes de resistência a antibióticos, cuja função é possibilitar a seleção das células transformadas. O que os genes de resistência a antibióticos tem a ver com a saúde humana? Nos últimos 20 anos, mais de 30 novas doenças ocorreram na espécie humana (AIDS, ebola, hepatite, entre outras). Além disso, houve o ressurgimento de doenças como a tuberculose, malária, cólera e difteria, com muito mais agressividade por parte dos microorganismos patogênicos. Paralelamente, houve um decréscimo na eficiência dos antibióticos. Nos anos 40, um antibiótico tinha uma vida útil de 15 anos. Nos anos 80, a vida útil passou para 5 anos, ou seja, 3 vezes menos. Estudos comprovam que tanto a recombinação como a transferência horizontal entre bactérias aceleram a disseminação de regiões genômicas destes organismos causadores de doenças, bem como a disseminação de genes de resistência a antibióticos (Ho et al. apud NODARI & GUERRA, 1999).

Isto pode ser exemplificado pelo uso da estreptomicina em suínos. Após um ano de aplicação deste antibiótico nos animais, genes resistentes à estreptomicina estavam presentes nos plasmídeos de

bactérias que viviam na faringe e estômago dos suínos. Um ano mais tarde, bactérias humanas dos familiares que lidavam com estes animais também apresentaram resistência a estreptomicina, devido a transferência lateral. Em 1990, este antibiótico foi retirado de circulação. Esta é uma prova inequívoca de transferência lateral de genes entre bactérias. Desta forma, os genes de resistência a antibióticos inseridos em plantas transgênicas poderão ser transferidos para bactérias humanas, diminuindo as possibilidades de controle de doenças humanas via antibióticos (NODARI & GUERRA, 1999).

O milho da *Norvatis* confere resistência à Ampicilina, que pertence ao grupo antibiótico da Penicilina. A batata da *AVEBE* contém genes de resistência à Kanamicina, sendo que uma simples mutação neste gene poderia dar resistência contra os antibióticos feitos de Amikacina. Este é um antibiótico de emergência da medicina, usado criteriosamente, a fim de que não ocorra o desenvolvimento de bactérias resistentes a ele. Os riscos associados à resistência antibiótica em cultivos transgênicos são inaceitáveis e isto é descrito como “engenharia genética descuidada” (GREENPEACE, 2002a).

Poucos relatos são encontrados na literatura no que se refere ao uso e efeito de um transgênico específico em animais de laboratório, com o objetivo de avaliar o risco real para a integridade morfológica dos animais.

Um dos trabalhos mais polêmicos que envolveram o uso de alimentos geneticamente modificados são os de Pusztai, no início da década de 90, ao descrever que ratos alimentados com batatas geneticamente modificadas poderiam apresentar retardo no crescimento corporal e no desenvolvimento do cérebro, além de danos ao sistema imune. A veracidade dos resultados de Pusztai foram contestadas por alguns cientistas, que atribuíam como causa dos resultados obtidos um possível quadro de desnutrição animal e o uso de uma lecitina tóxica incorporada às batatas. Outros cientistas, entretanto, ratificam os resultados de Pusztai e consideram sua pesquisa de alta qualidade (CONNOR, 1999).

HAMMOND et al. (1996) conduziram experimentos com uma variedade de soja modificada (*Monsanto*), em ratos e vacas (4 semanas), frangos (6 semanas) e peixes (10 semanas). A soja utilizada era tolerante a glifosato (GTS). Em ratos, obtiveram como resultado a ausência de diferenças no ganho de peso e no peso dos órgãos, quando comparados ao grupo controle, além de não serem vistos sinais de alterações patológicas na necropsia destes animais. Resultados semelhantes foram observados em frangos, não havendo diferença também em relação à pele e gordura animal. Com relação aos peixes, os animais alimentados com a soja modificada apresentaram melhor resposta

do que o grupo controle. Problemas comuns em peixes, como diarreia e septicemia não foram relatados no grupo experimental. As vacas alimentadas com a soja transgênica também apresentaram performance semelhante ao grupo controle, sendo que a produção e composição do leite não foram alteradas nestes animais. Desta forma, a resposta de todos os animais à dieta modificada foi positiva.

BRAKE & VLACHOS (1998) avaliaram o desempenho de filhotes de frangos, alimentados com dieta padrão com o transgênico de milho 176 Bt e uma dieta não transgênica sobre o desempenho, ganho de peso e sobrevivência, durante 38 dias. Ao final do experimento, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas, no índice de sobrevivência e ganho de peso dos filhotes. Os autores consideraram entretanto, que o tempo de exposição ao transgênico foi muito curto, sendo necessárias avaliações mais prolongadas.

FARES & SAYED (1998) realizaram um estudo estrutural e ultraestrutural no íleo de camundongos machos adultos alimentados com batatas transgênicas (gene do *Bacillus thuringiensis*), por duas semanas. Em nível estrutural, verificaram que a arquitetura dos vilos intestinais, a área e o número de suas células (entérocitos, Paneth e células mucosas) foram muito semelhantes ao grupo controle. Entretanto, em nível ultra-estrutural, foram observadas alterações mitocondriais, cujas cristas apresentaram-se mais curtas, e redução no número dos microvilos. Os autores recomendaram a necessidade de serem realizados mais estudos antes que o produto fosse comercializado.

Já os trabalhos de TUTEL'IAN et al. (1999) avaliaram alguns parâmetros fisiológicos de ratos alimentados durante 5 meses com uma suplementação contendo concentrados de albumina derivados de soja modificada 40-3-2 (Monsanto CO, USA). Obtiveram alterações funcionais na membrana de hepatócitos e na atividade enzimática destas células, mantendo-se, porém, dentro dos padrões fisiológicos normais.

EWEN & PUSZTAI (1999) observaram alterações no trato gastrointestinal de ratos alimentados com batatas modificadas que expressavam a lecitina *Galanthus nivalis* agglutinin (GNA), revelando efeitos sobre a morfologia da parede do intestino delgado, como hiperplasia das criptas intestinais e aumento de infiltrados de linfócitos. Um aumento na espessura da parede do ceco também foi observado. Os autores consideram que as alterações morfológicas observadas poderiam acarretar modificações funcionais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os organismos geneticamente modificados (OGMs) estão sendo produzidos com o objetivo de

suprir as necessidades nutricionais do ser humano, de reduzir o uso de agrotóxicos, diminuindo assim a poluição no meio ambiente e melhorar a vida no ambiente terrestre. Muitos indicadores apontam que não se pode esperar que isto realmente aconteça sem que haja prejuízo ao meio ambiente e, conseqüentemente, um grande prejuízo futuro para o ser humano.

Atualmente temos pesquisas que afirmam que os OGMs causam inúmeras alergias no ser humano e que são a causa de muitas mortes e afirmações de que os transgênicos provocam resistência a antibióticos muito utilizados na medicina.

Quanto ao ambiente, este pode sofrer um empobrecimento de sua biodiversidade, podendo haver um desequilíbrio ecológico do solo e contaminação deste e dos lençóis freáticos, devido ao intenso uso de agrotóxicos. Se introduzidos no ambiente, os organismos geneticamente modificados não podem ser retirados e podem se misturar às espécies naturais, contaminando-as. Ou seja, uma vez introduzidos estes organismos no meio, será muito difícil exterminá-los.

Há um descaso por parte dos produtores de transgênicos que pregam a intensa produção sem se preocupar com as conseqüências. As pesquisas sobre estes organismos relacionadas à saúde humana e animal são escassas e, quando existem, não são conclusivas e geram dúvidas. As pesquisas são simples e de baixo custo, mas, mesmo assim, são ignoradas pelos grandes produtores, já que os possíveis resultados podem não ser interessantes, sendo que isso impede também que eles invistam em pesquisas. A realidade é que estes organismos existem e as suas conseqüências são imprevisíveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABIPTI - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INSTITUIÇÕES DE PESQUISA TECNOLÓGICA. Pesquisadores atestam a viabilidade dos organismos transgênicos. Informe. 121, dez. 2001. Disponível: <http://www.ctnbio.gov.br/ctnbio/bio/midia/001.htm>. Acesso em: 10/12/2002.
- BRAKE, J.; VLACHOS, D. Evaluation of transgenic event 176 "BT" corn in broiler chickens. *Poultry Science*, 77:648-653, 1998.
- BRITO-FILHO, M.T. Produtos transgênicos e saúde animal, vegetal e ambiental: Um desafio ético? In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 51., 1999, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre, 1999.
- CAVALLI, S.B. Segurança alimentar: A abordagem dos alimentos transgênicos. *Rev. Nutrição*, 14:41-46, 2001.
- CONNOR, S. Arpad Pusztai: the verdict GM food: safe or unsafe? 1999. Disponível: <http://www.mindfully.org/GE/Arpad-Pusztai-Potato.htm>. Acesso em: 20/01/2003.
- COTTER-HOWELLS, J. Soja Roundup Ready: Dados