

# Opinião de alunos de graduação em nutrição sobre alimentos transgênicos

*Undergraduate nutrition students' opinions about transgenic food*  
*Opinión de alumnos de graduación en nutrición acerca de alimentos transgénicos*

Miriam Venuto Félix e Souza\*  
William Saad Hossne\*\*

**RESUMO:** Os Organismos Geneticamente Modificados (OGMs) são organismos vivos, sejam eles plantas, animais ou microorganismos, cujo material genético foi alterado por meio de engenharia genética, seja pela introdução de sequências de DNA de genes exógenos, que podem ser originários de qualquer organismo vivo, inclusive de organismos filogeneticamente distantes à espécie a ser modificada, seja pela inativação de genes endógenos. O cultivo de plantas transgênicas, assim como o consumo humano e animal de seus derivados, é um evento recente, cheio de interesses, impactos e conflitos múltiplos, constituindo um tema sobre o qual predominam as discussões científicas, éticas, econômicas e políticas em nosso mundo. Hoje há um debate sobre os impactos dos Organismos Geneticamente Modificados (OGM) na saúde humana e animal e no meio ambiente. O objetivo deste estudo foi colher a opinião (o que pensam) dos formandos do Curso de Nutrição sobre Alimentos Transgênicos, um assunto relativo a aspectos básicos e práticos da profissão, como subsídios para reflexão bioética. O trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa, certificado pela autora em 16/08/10, parecer do COEP n. 164/09. Os voluntários assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido e responderam a um questionário com questões fechadas. Um estatístico analisou os dados sendo adotado valor de significância de 5%. Do total de 384 estudantes, 175 sujeitos (45,5%) da população-alvo responderam ao questionário de coleta de dados. Os resultados mostraram que a maioria dos estudantes tem conhecimento sobre o assunto, porém há necessidade de mais pesquisas para se concluir, realmente, se o consumo pode trazer riscos à saúde, em longo prazo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Alimentos transgênicos. Bioética. Engenharia genética.

**ABSTRACT:** Genetically Modified Organisms (GMOs) are living organisms such as plants, animals or microorganisms whose genetic material was modified by means of genetic engineering, either by introducing DNA sequences of exogenous genes that may come from any live organism, the also including organisms biogenetically distant from the species to be modified, or by activating endogenous genes. Transgenic plants, as well as human and animal consumption of their derivatives, is a recent and very interesting event having multiple impacts and conflicts, constituting a field in which scientific, ethical, political and economic debates predominate. Today there is an ongoing debate on the impact of Genetically Modified Organisms (GMOs) on human and animal health and the environment. The objective of this study was knowing the opinion of Nutrition undergraduate students about Transgenic Food, a subject related to the ground and practical aspects of the profession, as subsidies for bioethics reflection. The work was approved by the Committee of Ethics and Research, COEP n. 164/09. The volunteers signed the Term of Free and Informed Consent and answered a questionnaire with closed questions. A statistic data analysis was adopted with a significance value of 5%. From the total of 384 students, 175 (45.5%) answered the questionnaire for data collection. Results shown that most students have knowledge on the subject but need more research to really decide whether consumption can bring in the long run risks to health.

**KEYWORDS:** Transgenic food. Bioethics. Genetic engineering.

**RESUMEN:** Los Organismos Genéticamente Modificados (OGMs) son organismos vivos, sean ellos plantas, animales o microorganismos, cuyo material genético ha sido alterado por medio de la ingeniería genética, sea por la introducción de secuenciales de DNA de genes exógenos, que pueden ser originarios de cualquier organismo vivo, incluyendo organismos filogenéticamente distantes de la especie a ser modificada, sea por la inactivación de genes endógenos. El cultivo de plantas transgênicas, así como el consumo humano y animal de sus derivados, es un evento reciente, repleto de intereses, impactos y conflictos múltiples, constituyendo un tema acerca del cual predominan las discusiones científicas, éticas, económicas y políticas en nuestro mundo. Hay en la actualidad un debate acerca de los impactos de los Organismos Genéticamente Modificados (OGM) en la salud humana y animal y en el medio ambiente. El objetivo de este estudio ha sido recolectar la opinión (el pensamiento) de alumnos del Curso de Nutrición sobre Alimentos Transgênicos, un asunto referente a aspectos básicos y práticos de la profesión, en cuanto subsidios para la reflexión bioética. El trabajo ha sido aprobado por el Comité de Ética y Investigación, certificado por la autora en 16/08/10, parecer del COEP [Centro de Orientación y Encaminamiento Profesional] n. 164/09. Los voluntarios han firmado un Término de Consentimiento Libre Esclarecido y han respondido un cuestionario con cuestiones cerradas. Un estadístico analizó los datos, teniendo sido adoptado un valor de significancia de 5%. Del total de 384 estudiantes, 175 sujetos (45/5%) de la población blanco han respondido el cuestionario de recolección de datos. Los resultados muestran que la mayor parte de los estudiantes tiene conocimiento sobre el asunto; sin embargo, es necesario más investigaciones para concluir de facto se el consumo puede traer riesgos a la salud a largo plazo.

**PALABRAS-LLAVE:** Alimentos transgênicos. Bioética. Ingeniería genética.

\* Graduada em Nutrição pela Universidade São Judas Tadeu. Especialização em Nutrição Clínica pelo Centro Universitário São Camilo. Especialização em Obesidade e Emagrecimento pela Unifesp. É Tenente Nutricionista da reserva do CRI/EXÉRCITO BRASILEIRO do Centro de Recuperação de Itatiaia e Academia Militar das Agulhas Negras-RJ.

\*\* Graduado em Medicina pela Universidade de São Paulo. Professor Titular de Cirurgia da Faculdade de Medicina de Botucatu, da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho; Professor Emérito Coordenador do Curso de Pós-Graduação Mestrado e Doutorado em Bioética do Centro Universitário São Camilo.

## INTRODUÇÃO

### **Histórico: Organismos Geneticamente Modificados – OGMs e Alimentos Geneticamente Modificados – AGMs**

A modificação genética de plantas e animais é uma prática quase tão antiga quanto a própria civilização. Selecionar as sementes maiores para o plantio na próxima safra não deixa de ser um experimento genético, mesmo antes que os agricultores tivessem consciência disso, visto que a genética é uma ciência do século XX, pois somente em 1900 as Leis de Mendel foram redescobertas e começaram a ser aplicadas<sup>1</sup>.

Após a Segunda Guerra Mundial, os avanços genéticos nos processos do melhoramento da alimentação, somados à maior mecanização, irrigação do solo, ao uso de fertilizantes e herbicidas, comumente empregados na agricultura moderna ao combate às pragas, causaram grande aumento na produtividade agrícola, que ficou conhecida como “revolução verde”<sup>1</sup>.

A partir da década de 70, os cientistas conseguiram isolar genes específicos e transferi-los de um ser vivo para outro, dando origem aos Organismos Geneticamente Modificados (OGMs). Portanto, ao invés de promover o cruzamento entre organismos selecionados para obter uma característica desejada, os cientistas podem identificar, isolar e inserir no genoma de um determinado organismo um único gene responsável pela característica particular. Dessa forma, tem-se uma alteração mais precisa e previsível<sup>1</sup>.

Os Organismos Geneticamente Modificados (OGMs) são organismos vivos, sejam eles, plantas, animais ou microorganismos, cujo material genético foi alterado por meio de engenharia genética, seja pela introdução de sequências de DNA exógenas, que podem ser originárias de qualquer organismo vivo, inclusive de organismos filogeneticamente distantes à espécie a ser modificada, seja pela inativação de genes endógenos<sup>1,2,3</sup>.

A engenharia genética permite agregar benefícios aos mais diversos alimentos que consumimos, por meio de bactérias, enzimas, leveduras e outros micro-organismos geneticamente modificados<sup>4</sup>.

É inegável que a evolução da ciência é dinâmica e que os Alimentos Geneticamente Modificados vão chegar ao mercado em grande escala. Tal realidade aponta imediata necessidade de maiores investimentos pelo governo em

treinamento e infraestrutura, na área de análise de segurança alimentar e ambiental, fundamentada em princípios científicos de análise de risco<sup>5</sup>.

Os aspectos positivos e negativos dos Alimentos Geneticamente Modificados (Transgênicos) são muitos, suscitando muitas discussões, como as questões de rotulagem, liberação ou proibição, fiscalização na comercialização e na pesquisa com os OGMs e a necessidade de um estudo prévio de impacto ambiental e saúde humana<sup>1</sup>.

### **Regulamentação x Legislação**

O cumprimento da legislação que regulamenta a comercialização de alimentos e ingredientes contendo Organismos Geneticamente Modificados é totalmente dependente da sensibilidade e confiabilidade dos métodos de detecção e quantificação dos mesmos<sup>2</sup>.

Os AGMs, antes de serem rotulados como tal, devem ser detectados e distinguidos de alimentos autênticos ou genuínos mediante métodos analíticos<sup>6</sup>.

O Parlamento Europeu aprovou, em julho de 2003, as novas normas para rotulagem de produtos GM. De acordo com a nova legislação, todos os produtos e ingredientes transgênicos deverão ser rotulados incluindo ração animal e alimentos processados. No entanto, ficarão dispensados da rotulagem grãos que contenham até 0,9% de variedades transgênicas<sup>7</sup>.

No Brasil, o Decreto n. 3871 determina que: alimento embalado, destinado ao consumo humano, que contenha, ou seja, produzido, com organismos geneticamente modificados, com presença acima do limite de 4% do produto, deverá conter informações a esse respeito em seus rótulos<sup>5</sup>.

### **Biossegurança**

A biossegurança dos Organismos Geneticamente Modificados (OGMs) está prevista em vários tratados internacionais, destacando-se a Convenção sobre a Diversidade Biológica (CDB), assinada pelo presidente da República durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio-92) em junho de 1992, ratificada pelo Congresso Nacional em 8/2/1994 e promulgada em 17/3/1998. Por meio da Convenção das Partes e cumprindo o estabelecido nos parágrafos 3 e 4 do artigo 19 da CDB, foi elaborado, em janeiro de 2000, em Montreal (Canadá), o Protocolo Internacional de Biossegurança, também denominado de Protocolo de Cartagena, com o objetivo de:

[...] contribuir para a garantia de um nível adequado de proteção à transferência, manipulação e utilização segura dos organismos vivos modificados, resultantes da biotecnologia moderna, que possam ter efeitos adversos para a conservação e a utilização sustentável da diversidade biológica, levando-se também em conta os riscos para a saúde humana (p. 485)<sup>8</sup>.

Entre os possíveis riscos ambientais, podem ser mencionados os efeitos diretos sobre os seres vivos, o solo e a água, e os efeitos indiretos, via transferência vertical e horizontal. A ameaça à diversidade biológica decorre, então, das propriedades do transgene ou de sua transferência e expressão em outras espécies. A princípio, não se podem desprezar os vários efeitos indesejáveis provocados pela adição de um novo genótipo em uma comunidade, como o deslocamento ou a eliminação de espécies não domesticadas, a exposição de espécies a novos patógenos ou agentes tóxicos, a poluição genética, a erosão da diversidade genética e a interrupção da reciclagem de nutrientes e de energia<sup>8</sup>.

De acordo com Nodari e Guerra<sup>8</sup>, pouco se conhece, cientificamente, sobre os efeitos diretos do produto dos transgenes em organismos-alvo, no solo e na água. E não são conclusivos os poucos estudos sobre pássaros ou outros animais que consomem insetos que se alimentam de plantas transgênicas.

Biossegurança, na visão da *Food and Agriculture Organization* (FAO), significa o uso sadio e sustentável em termos de meio ambiente de produtos biotecnológicos e suas aplicações para a saúde humana, biodiversidade e sustentabilidade ambiental, como suporte ao aumento da segurança alimentar global. Dessa forma, normas adequadas de biossegurança, análise de riscos de produtos biotecnológicos, mecanismos e instrumentos de monitoramento e rastreabilidade são necessários para assegurar que não haverá danos à saúde humana e efeitos danosos ao meio ambiente. Os testes a serem realizados, os protocolos mais apropriados, os termos de referência, os instrumentos de fiscalização e monitoramento mais adequados estão sendo desenvolvidos e discutidos<sup>8</sup>.

Atualmente diversas organizações internacionais apoiam a biotecnologia e os produtos derivados do uso dessa técnica. Entre elas estão:

- Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO/ONU);
- Organização Mundial de Saúde (OMS);
- Academia de Ciências do Vaticano;

- Agência de Biotecnologia da Austrália;
- Agência de Controle de Alimentos do Canadá.

### **Determinação de risco à saúde humana**

O impacto de um transgene no ambiente e na saúde humana deve ser criteriosamente avaliado via análise de risco. Se o dano causado à saúde humana ou ao ambiente, por um agente transgene qualquer, é grande, mesmo com baixa probabilidade, pode significar um risco inaceitável<sup>9</sup>.

A maioria das plantas transgênicas de primeira geração contém genes de resistência a antibióticos. Nos últimos 20 anos, surgiram mais de 30 doenças na espécie humana (AIDS, ebola e hepatites, entre outras). Além disso, houve o ressurgimento de doenças como a tuberculose, malária, cólera e difteria com muito mais agressividade por parte dos microrganismos patogênicos. Paralelamente, houve um decréscimo na eficiência dos antibióticos. Na década de 40, um antibiótico tinha uma vida útil de 15 anos. Na década de 80, a vida útil passou para cinco anos, ou seja, três vezes menos. Segundo comprovam estudos, tanto a recombinação como a transferência horizontal entre bactérias aceleraram a disseminação contínua de regiões genômicas na natureza e, por isso, também entre os organismos causadores de doenças. O mesmo pode ocorrer com os genes de resistência a antibióticos<sup>10</sup>.

É conhecido o exemplo da estreptomicina em suínos; após um ano de aplicação nos animais (1983), genes de resistência a estreptomicina estavam presentes nos plasmídeos de bactérias que viviam na garganta e estômago dos suínos. Uma das implicações disto é que, embora a frequência de transformação e, conseqüentemente, a transferência horizontal em bactérias seja extremamente baixa, os genes de resistência a antibióticos inseridos em plantas transgênicas poderão ser transferidos para bactérias humanas, constituindo-se um risco a ser considerado<sup>8</sup>.

Recentemente, diversos casos de absorção de Ácido Desoxirribonucléico (DNA) por células eucariotas foram registrados por Tappeser<sup>11</sup>. Conforme foi demonstrado, o DNA contido na alimentação de ratos não era totalmente destruído no trato gastrointestinal poderia alcançar a corrente sanguínea e ser temporariamente detectado nos leucócitos ou células do fígado. Existem indícios de que o DNA ingerido possa alcançar células de fetos de ratos, como foi mencionado no mesmo estudo.

Um segundo tipo de risco relaciona-se às reações adversas dos alimentos derivados de OGM, os quais,

de acordo com os efeitos, podem ser classificados em dois grupos: alergênicos e intolerantes. Os alimentos alergênicos causam a hipersensibilidade alérgica. O segundo grupo responde por alterações fisiológicas, como reações metabólicas anormais ou idiossincráticas e toxicidade<sup>12</sup>.

Na literatura existe ainda uma série de outros riscos possíveis à saúde humana, que devem ser analisados com os protocolos adequados.

### **Rotulagem e Equivalência Substancial**

A rotulagem dos alimentos está prevista no Código de Defesa do Consumidor (Lei n. 8.078, de 11/09/90, art. 6º, III e art. 8º). Trata-se de uma norma para garantir ao cidadão a informação sobre um produto, permitindo-lhe o direito de escolha. Além disso, ela possibilita a rastreabilidade, pois, em casos de efeitos na saúde humana, os produtos rotulados seriam facilmente identificados e recolhidos.

No Brasil, o artigo 40 da Lei de Biossegurança (11.105/05) prevê a rotulagem dos transgênicos conforme Decreto n. 4680/03, que determina que todos os alimentos ou ingredientes alimentícios com presença de Organismos Geneticamente Modificados (OGM), acima de 1% da composição final do produto, sejam rotulados<sup>4</sup>.

A rotulagem garante ao consumidor o direito à informação e à escolha na hora da compra, e se o produto contém informação sobre a presença de OGM, é porque sua segurança foi previamente avaliada pelo órgão responsável, a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança<sup>4</sup>.

As plantas transgênicas, aprovadas para o cultivo comercial nos EUA, tiveram sua liberação baseada no princípio da equivalência substancial. Assim, a soja RR foi considerada “equivalente” ao seu antecedente natural, a soja convencional, porque não difere desta nos aspectos cor, textura, teor de óleo, composição e teor de aminoácidos essenciais e em nenhuma outra qualidade bioquímica. Dessa forma, não foram submetidas à rotulagem pela agência americana *Food and Drug Administration* (FDA) encarregada de sua liberação. Este conceito de equivalência substancial tem sido alvo de críticas, porque, entre outras razões, a falta de critérios mais rigorosos pode ser útil à indústria, mas é inaceitável do ponto de vista do consumidor e da saúde pública<sup>13</sup>.

Equivalência significa dispor de igual valor ou outro atributo, normalmente expresso em unidades ou parâmetros: um grama do produto Y equivale a X energia. Ela se refere sempre à quantidade ou algo mensurável a que corresponde um sentido tecnicamente comparável<sup>14</sup>.

Há, portanto, dificuldades práticas no conceito de equivalência entre plantas naturais ou obtidas por técnicas convencionais de melhoramento genético, pois a rigor, genomicamente, elas não são equivalentes nem iguais. Só seriam iguais se uma fosse originária da outra por multiplicação vegetativa ou micropropagação. A construção genética inserida na planta contém elementos bastante distintos daqueles naturais encontrados nela, proporcionando novos produtos gênicos e podendo desencadear efeitos pleiotrópicos substanciais, e não podem, por isso, ser considerados desprezíveis.

Esta estratégia (equivalência substancial) foi introduzida na década passada para evitar que as indústrias tivessem custos maiores com testes de longa duração, como ocorreu na área farmacológica. Quando se utiliza a equivalência substancial, nenhum teste é requerido para excluir a presença de toxinas prejudiciais, carcinogênicas e mutagênicas. Este princípio é equivocado e deveria ser abandonado em favor de testes biológicos, toxicológicos e imunológicos mais aprofundados e eficazes<sup>15</sup>.

Dessa forma, o *Food and Drug Administration* (FDA) exige apenas testes de curta duração com animais e testes bioquímicos para avaliar, entre outros, aspectos a alergenicidade. Esta insuficiência de dados, que não consegue subsidiar, cientificamente, a análise de a segurança alimentar, está sendo questionada por várias organizações civis americanas.

### **Vantagens e Desvantagens dos AGMs**

A tecnologia do DNA recombinante, associada com outras técnicas convencionais de melhoramento e manejo dos AGMs, apresenta enorme potencial para aumentar a produtividade agrícola, beneficiar o meio ambiente e melhorar a qualidade dos alimentos. No entanto, a inocuidade sob o ponto de vista toxicológico e nutricional deve ser igualmente almejada durante o desenvolvimento do AGM, levando-se em conta, acima de tudo, a segurança final do consumidor.

Sharma<sup>16</sup> e Aumaitre<sup>17</sup> apresentam algumas vantagens encontradas nos AGMs. Lajolo e Nutti<sup>18</sup> por outro lado, apresentam as desvantagens, ambas expressas no Quadro 1.

Quadro 1

VANTAGENS E DESVANTAGENS DOS ALIMENTOS GENETICAMENTE MODIFICADOS	
Vantagens <sup>16,17</sup>	Desvantagens <sup>18</sup>
Clonagem terapêutica	Expressão de produtos nos genes inseridos
Resistência a herbicidas	Alteração do fluxo de vias bioquímicas
Resistência aos insetos	Mutagenese
Esterilidade Masculina	Alergenicidade
Introdução de fatores abióticos antistress	Toxicidade
Aumento do metabolismo de amido e outros açúcares	Surgimento de patógenos alimentares resistentes a antibióticos
Alteração da senescência	
Incorporação de Fatores Nutricionais	
DESENVOLVIMENTO DE ESPÉCIES COM CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS OU NUTRICIONAIS IMPORTANTES!	A AVALIAÇÃO DA SEGURIDADE DOS AGMs É EXTREMAMENTE IMPORTANTE!

É preciso ressaltar que, a presença e o domínio das indústrias multinacionais na história da agricultura mundial não se agravam nem melhoram após as plantas transgênicas. Esta presença se instalou durante a revolução verde, no início do melhoramento genético clássico para o aumento da produção de alimentos. Os caminhos da distribuição de insumos continuarão sendo os mesmos, com ou sem plantas transgênicas, e às vezes, por meio das multinacionais<sup>19</sup>.

### Posicionamento do Conselho Federal de Nutricionistas (CFN) e do Conselho Regional de Nutricionistas (CRN)

Após extensiva análise dos fundamentos prós e contras desses alimentos, sob o enfoque da economia, da proteção ao meio ambiente, da sustentabilidade agrícola e da proteção da saúde humana, o Plenário do CFN/ CRN decidiu manifestar-se contrário à comercialização dos alimentos transgênicos.

A conclusão dos estudos realizados até o momento aponta para a existência comprovada de efeitos adversos altamente prejudiciais aos diversos elementos do planeta, principalmente para os seres humanos. Neste sentido, o CFN, mediante a missão de contribuir para a saúde da população, entende que, alguns benefícios não podem justificar o uso de produtos potencialmente maléficos, mesmo que para poucos<sup>5</sup>.

O Plenário do CFN considera imprescindível ampliar a discussão aos Conselhos Regionais de Nutricionistas

(CRN), Associação Brasileira de Nutrição (ASBRAN), Federação Nacional de Nutricionistas (FNN) e Executiva Nacional de Estudantes de Nutrição<sup>5</sup>.

A partir do amplo debate com representantes do Ministério da Agricultura, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e Organizações Não Governamentais (ONGs), conclui-se até o presente momento que, os subsídios técnicos científicos disponíveis e a legislação sanitária vigente não são suficientes para embasar um posicionamento definitivo sobre os aspectos políticos, socioeconômicos, ambientais e para a prescrição e/ ou recomendação desses produtos pelo Nutricionista.

Dessa forma, o Sistema CFN/ CRN deve desencadear ações de caráter mais amplo, que possam subsidiar futuras discussões, e o Plenário do CFN ratifica esta posição no sentido de:

- Recomendar aos Nutricionistas que se mantenham atualizados sobre a produção técnica científica nessa área, atentando para a necessidade de manterem uma posição ética, respeitando os preceitos básicos da alimentação e nutrição em todas suas atividades;

Recomendar aos Nutricionistas que só utilizem os AGMs que possuam comprovação científica de que não apresentam nenhum risco à saúde humana, conforme o Código de Ética do Nutricionista<sup>5</sup>.

É pertinente lembrar o relatório da *British Medical Association* (British..., 1999) sobre os impactos e riscos dos OGM. Nele consta:

[...] 'nada na vida é livre de riscos'. Ao se julgar algo seguro, estão sendo considerados apenas os limites aceitáveis de risco. A melhor estratégia para lidar com possibilidades de danos ambientais, quando se é confrontado com profundas incertezas, é agir, cautelosamente, e desencadear programas sistemáticos de pesquisa para aumentar a compreensão sobre o assunto. Esta abordagem é conhecida como princípio da precaução, o qual deve ser aplicado para prever e preparar a liberação de OGM e seus produtos na cadeia alimentar, até que seus impactos na saúde e no meio ambiente sejam devidamente avaliados no domínio público (p. 115)<sup>15</sup>.

A ciência deveria ser usada para avançar com precaução e responsabilidade ética. Precisamos fazer uso

público da nossa razão num diálogo constante e transparente entre ciência e sociedade. Necessitamos de um controle ético, mas fundamentado e, de forma alguma, se pode usar o medo originado na desinformação como uma forma de coerção e de manutenção da menoridade dos indivíduos.

## **METODOLOGIA**

### **População**

A população-alvo do presente estudo foram os estudantes do último ano do Curso de Graduação em Nutrição, do Centro Universitário São Camilo, Campus Pompeia e Ipiranga, da cidade de São Paulo, matriculados no ano de 2009 (n= 384 estudantes).

### **Amostra**

Do total de 384 estudantes, 175 sujeitos (45,5%) da população-alvo devolveram o questionário de coleta de dados. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, que continha todas as informações relacionadas aos procedimentos e objetivos da pesquisa, atendendo aos preceitos éticos de pesquisa com seres humanos, segundo a Resolução 196/96 CNS7. 3).

### **Delineamento da Pesquisa**

O presente estudo caracterizou-se como uma pesquisa descritiva de caráter exploratório (*survey*) com a utilização de questionário, em que o objetivo foi o de verificar o pensamento dos alunos de nutrição sobre alimentos transgênicos.

### **Instrumento de Medida**

Para a coleta dos dados foi elaborado um questionário (Anexo A). O instrumento foi composto por questões fechadas e aplicado após contato direto com os respondentes. Nas perguntas fechadas, os alunos respondiam de acordo com as opções “Sim”, “Não” ou “Não Sei”. Perguntas fechadas têm a vantagem de serem mais fáceis de ser codificadas, são menos cansativas e possibilitam maior devolutiva.

Para a construção do questionário tomou-se por base o problema do estudo e a revisão da literatura realizada sobre o tema, para determinação dos objetivos do instrumento. Em seguida, delimitou-se a amostra e iniciou-se a construção do questionário, observando alguns princí-

pios metodológicos, como: não exigir mais de 30 minutos para responder a todas as questões, apenas usar perguntas relacionadas aos objetivos do estudo, usar vocabulário simples e itens curtos, não direcionar as perguntas, evitar perguntas na negativa e perguntas complexas.

### **Coleta de Dados**

A pesquisadora compareceu ao Curso de Nutrição do Centro Universitário São Camilo (Unidade Ipiranga), no dia 14 de dezembro de 2009 no período vespertino (das 14h00min. às 18h20min.), por ocasião da reunião anual do Conselho Regional de Nutrição para os alunos do último ano. Foi explicado aos graduandos de Nutrição a importância e o benefício do estudo em questão, informando que, com a participação estavam contribuindo de forma significativa em relação aos conhecimentos sobre alimentos transgênicos assunto de suma importância para o futuro nutricionista. Uma vez respondidos, os questionários foram tabulados e digitalizados para planilha de dados e posterior análise.

### **Análise dos Dados**

Para a análise estatística dos dados, partiu-se do pressuposto de que os sujeitos que responderam a pesquisa constituem uma amostra representativa da população inicialmente definida para o estudo – alunos do último ano de Graduação em Nutrição, permitindo fazer tanto a descrição quanto a inferência dos resultados encontrados.

Inicialmente, foi realizada uma análise univariada, exploratória, descritiva, utilizando tabelas de frequências. Em seguida, usou-se o teste Chii-Quadrado ( $\chi^2$ ), para comparar a distribuição observada nas respostas com a distribuição esperada nas diferentes categorias. Partiu-se do pressuposto da igualdade na distribuição percentual de respostas esperadas em cada categoria.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resultados serão apresentados através de Tabelas e Gráficos.

### **Alimentos Transgênicos**

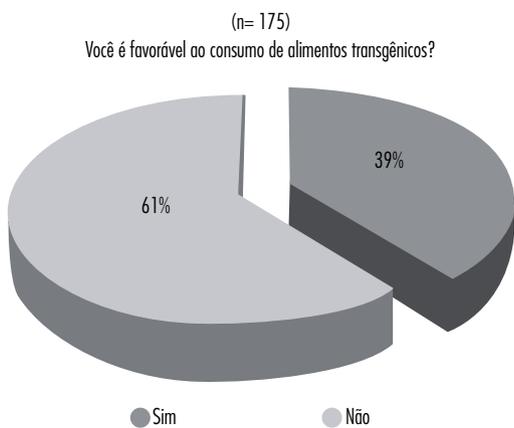
Na opinião dos pesquisados, em relação a ser favorável ao consumo de alimentos transgênicos, constatou-se que, a maioria dos alunos não é favorável ao consumo destes alimentos – Tabela 1 e Gráfico 1.

Tabela 1

DISTRIBUIÇÃO DA FREQUÊNCIA DOS ALUNOS EM RELAÇÃO À ACEITAÇÃO, EM GERAL, DO CONSUMO DE ALIMENTOS TRANSGÊNICOS. SÃO PAULO, 2009		
Aceitam o consumo de transgênicos	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
Sim	68	38,9
Não	107	61,1
Total	175	100,0

Gráfico 1

Distribuição percentual dos alunos em relação à aceitação, em geral, do consumo de alimentos transgênicos. 2009. São Paulo, 2009.



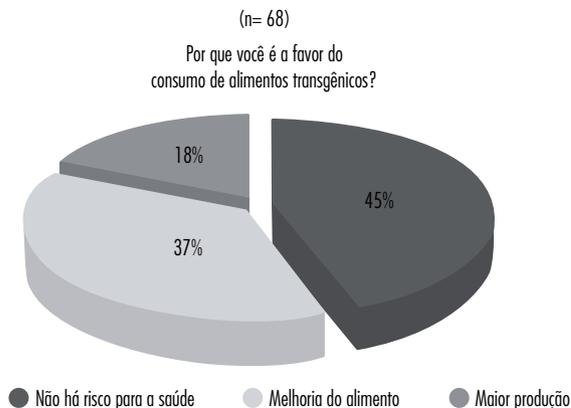
Na Tabela 2 e Gráfico 2, podem ser observados os motivos daqueles que são favoráveis ao consumo de alimentos transgênicos. Em geral, aqueles que são favoráveis acreditam que, estes alimentos não oferecem riscos à saúde (45%) e ainda têm a vantagem de poder conter mais nutrientes do que os alimentos comuns (37%). Há ainda os que acreditam que os alimentos transgênicos poderiam auxiliar no combate a fome em função do aumento da produção de alimentos (18%).

Tabela 2

DISTRIBUIÇÃO DA FREQUÊNCIA DOS MOTIVOS PELOS OS ALUNOS ACEITAM O CONSUMO DE ALIMENTOS TRANSGÊNICOS. SÃO PAULO, 2009		
Motivos da aceitação	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
Não traz riscos para a saúde	30	44,1
Obtém melhoria em nutrientes	25	36,7
Maior produção de alimentos	13	19,1
Total	68	100,0

Gráfico 2

Distribuição percentual dos motivos pelos quais os alunos aceitam o consumo de alimentos transgênicos. São Paulo, 2009.



Pode-se notar que, dos alunos que aceitam o consumo dos alimentos transgênicos a maior porcentagem refere-se à questão de não trazerem riscos à saúde. De acordo com Menossi<sup>20</sup>, destaca-se o aprofundamento na avaliação dos transgênicos em relação às possíveis alergias, pois, a ciência tenta trabalhar com a inserção de genes que já tenham um histórico de uso seguro na alimentação ou mesmo que, indiretamente, estejam no dia a dia.

Já para Ritter<sup>21</sup> não há razão para imaginar que a aplicação da biotecnologia na produção de alimentos pode levar a riscos diferentes daqueles provenientes de práticas clássicas de melhoramento de plantas, animais e micro-organismos. É importante reconhecer que é o alimento em si, e não o processo pelo qual ele foi desenvolvido, que precisa ser objeto de estudo na avaliação de segurança para o consumo.

Para 37% dos alunos os transgênicos podem melhorar a disponibilidade de nutrientes contidas nos alimentos. Segundo Brunoro<sup>22</sup>, a ciência está desenvolvendo plantas biofortificadas que reduzem a anemia e outros problemas relacionados à deficiência de micronutrientes que atingem cerca de 3 bilhões de pessoas.

As plantas biofortificadas, geneticamente modificadas estão sendo desenvolvidas em todo o mundo com a finalidade de inserção de mais vitaminas, proteínas e outras substâncias, influenciando na redução de doenças cardiovasculares, materno-infantis, gastrointestinais, oculares e até diferentes tipos de câncer. Exemplos delas são: morangos ricos em vitaminas C, óleos de canola e soja com mais gordura monoinsaturada, que ajudam a reduzir o colesterol

(LDL), batatas ricas em proteínas e vitaminas, trigo com mais vitamina B9 (ácido fólico), que contribui para a defesa do organismo e milho e soja com mais aminoácidos<sup>4</sup>.

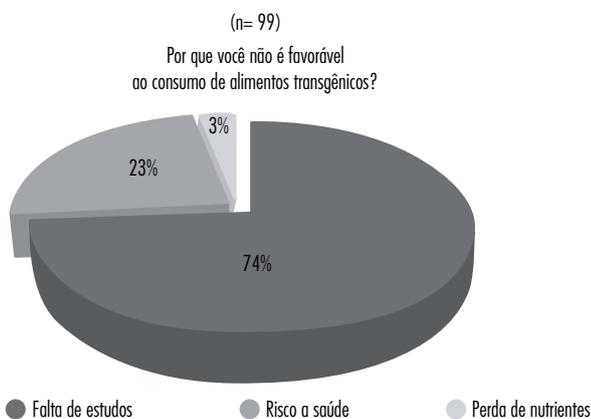
Para os alunos que não são favoráveis ao consumo de alimentos transgênicos (61,1%), os principais motivos residem no fato de que ainda não existem estudos científicos, de longo prazo, que possam confirmar os benefícios ou malefícios destes alimentos (74%), sendo que 23% acreditam que os alimentos transgênicos trazem riscos à saúde. Há ainda aqueles que acreditam que a modificação genética dos alimentos promove perda de nutrientes (3%), conforme exposto na Tabela 3 e Gráfico 3.

Tabela 3

DISTRIBUIÇÃO DA FREQUÊNCIA DOS MOTIVOS PELOS QUAIS OS ALUNOS NÃO SÃO FAVORÁVEIS AO CONSUMO DE ALIMENTOS TRANSGÊNICOS. SÃO PAULO, 2009		
Motivos pelos quais não são favoráveis	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
Não há estudos científicos de longo prazo	73	73,7
Há riscos para a saúde	23	23,3
Há perda de nutrientes	3	3,0
Total	99	100,0

Gráfico 3

Distribuição percentual dos motivos pelos quais os alunos não são favoráveis ao consumo de alimentos transgênicos. São Paulo, 2009.



Na Tabela 3 e Gráfico 3, identificamos que a maioria dos alunos que não são favoráveis ao consumo de transgênicos atribui o fato à falta de informações. A pesquisa evidencia que, a maioria dos respondentes manifestou muitas incertezas, dúvidas e descontentamento em rela-

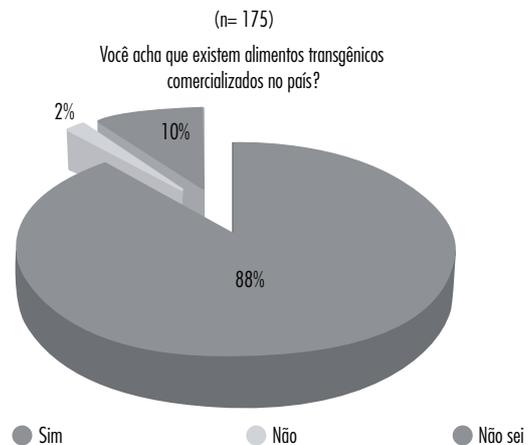
ção aos transgênicos. De fato, até os dias de hoje ainda há imprevisibilidade dos efeitos de longo prazo da ingestão de alimentos geneticamente modificados e insegurança decorrente da falta de debate aberto e amplo à sociedade sobre os possíveis riscos dessa inovação tecnológica, o que acarreta sua rejeição.

Tabela 4

DISTRIBUIÇÃO DA FREQUÊNCIA DA OPINIÃO DOS ALUNOS SOBRE A EXISTÊNCIA DE ALIMENTOS TRANSGÊNICOS COMERCIALIZADOS NO PAÍS. SÃO PAULO, 2009		
Acreditam que existem transgênicos comercializados no país	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
Sim	155	88,6
Não	3	1,7
Não Sei	17	9,7
Total	175	100,0

Gráfico 4

Distribuição percentual da opinião dos alunos sobre a existência de alimentos transgênicos comercializados no país. São Paulo, 2009.



Na Tabela 4 e Gráfico 4, verifica-se que quase a totalidade dos alunos acredita na existência do comércio de transgênicos no país. As principais fontes de informação sobre o assunto são a comunidade científica e a mídia. No entanto, a maioria mostrou-se insatisfeita com o fato de não compreender o que a mídia divulga e, mesmo acompanhando as notícias, ocorre um estado de confusão, resignação e desconfiança.

Conforme demonstra a Tabela 5 e Gráfico 5, caso os alimentos transgênicos fossem comercializados, pratica-

mente todos os alunos (99%) acreditam que deveriam conter rótulo de identificação nas embalagens.

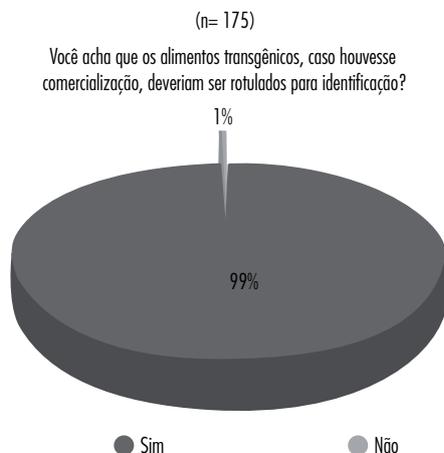
Tabela 5

**DISTRIBUIÇÃO DA FREQUÊNCIA DA OPINIÃO DOS ALUNOS SOBRE A NECESSIDADE DE RÓTULO DE IDENTIFICAÇÃO NAS EMBALAGENS DOS PRODUTOS TRANSGÊNICOS. SÃO PAULO, 2009**

Deveriam ter rótulo de identificação	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
Sim	174	99,4
Não	1	0,6
Total	175	100,0

Gráfico 5

Distribuição percentual da opinião dos alunos sobre a necessidade de rótulo de identificação nas embalagens dos produtos transgênicos. São Paulo, 2009.



Ao analisarmos a Tabela 5 e o Gráfico 5 verificamos que, a maioria dos alunos acredita que a rotulagem deveria existir. O rótulo nas embalagens com certeza resolveria a polêmica de opiniões, nos debates que vêm acontecendo em fóruns públicos. A sensibilidade da questão se resume no fato de que, nos dias de hoje, o consumo necessário de alguns tipos de alimentos, possivelmente, implica no consumo involuntário dos organismos geneticamente modificados.

No Brasil, o artigo 40 da Lei de Biossegurança (11.105/05) prevê a rotulagem dos transgênicos conforme Decreto n. 4680/03. Esse decreto determina que, todos os alimentos ou ingredientes alimentícios, com presença de organismos geneticamente modificados (OGM)

acima de 1% da composição final do produto, sejam rotulados. A rotulagem garante ao consumidor o direito à informação e escolha na hora da compra<sup>4</sup>.

De acordo com a Tabela 6 e Gráfico 6, quando os alunos foram questionados se consumiriam alimentos transgênicos, praticamente metade respondeu que “sim” (47%) e a outra metade disse que “não” (49%).

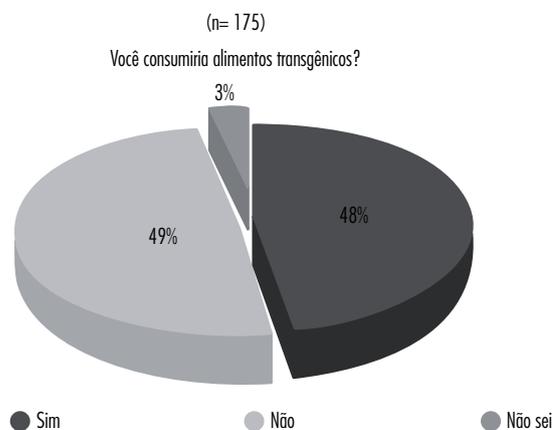
Tabela 6

**DISTRIBUIÇÃO DA FREQUÊNCIA DA OPINIÃO DOS ALUNOS QUANTO AO PRÓPRIO CONSUMO DE ALIMENTOS TRANSGÊNICOS. SÃO PAULO, 2009**

Consumiriam alimentos transgênicos	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
Sim	83	47,4
Não	86	49,1
Não Sei	6	3,4
Total	175	100,0

Gráfico 6

Distribuição percentual da opinião dos alunos quanto ao próprio consumo de alimentos transgênicos. São Paulo, 2009.



Na análise da Tabela 6 e Gráfico 6 ficou claramente demonstrado que, os alunos estão divididos em relação ao consumo de alimentos transgênicos.

Como mostra a Tabela 7 e Gráfico 7, quando os alunos foram questionados se os alimentos transgênicos poderiam ser consumidos por qualquer pessoa, a maioria respondeu que “não” (57%), 28% afirmaram não ter conhecimento e 14% declararam que “sim”.

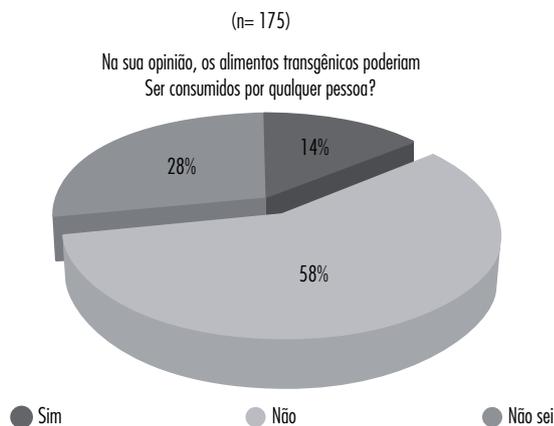
Tabela 7

**DISTRIBUIÇÃO DA FREQUÊNCIA DA OPINIÃO DOS ALUNOS QUANTO AO CONSUMO DE ALIMENTOS TRANSGÊNICOS POR QUALQUER PESSOA. SÃO PAULO, 2009**

Poderiam ser consumidos por qualquer pessoa	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
Sim	25	14,3
Não	101	57,7
Não Sei	49	28,0
Total	175	100,0

Gráfico 7

Distribuição percentual da opinião dos alunos quanto ao consumo de alimentos transgênicos por qualquer pessoa. São Paulo, 2009.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados evidenciaram que, os alunos têm conhecimento sobre o assunto, mas ainda possuem uma série de questionamentos.

Uma questão significativa foi em relação às pesquisas acerca dos riscos e perigos em relação aos alimentos transgênicos; evidencia-se aí que há uma necessidade de mais estudos comprobatórios em relação aos riscos, em longo prazo, para a saúde.

Espera-se que, os dados apresentados neste estudo possam colaborar para uma reflexão que parta dos resultados obtidos através da pesquisa de campo, na realidade do dia a dia dos formandos. Ficou claro que os alimentos transgênicos despertam um profundo interesse aos colaboradores da pesquisa e, nesse contexto, a apreensão de informações demonstrou, com resultados efetivos, a opinião dos graduandos em Nutrição, objetivando uma maior conscientização dos futuros profissionais sobre o tema.

## REFERÊNCIAS

- Lima, et al. Bioética: uma diversidade temática. São Caetano do Sul (SP): Difusão; 2007. p. 83-93.
- Conceição FR. Detecção e quantificação de Organismos Geneticamente Modificados em alimentos e ingredientes alimentares. Rev Cien Rural. 2006;36(1).
- Tozzini AC. Detection de OGMs en la Cadena Agroalimentaria. In: Echenique V, et al. Biotecnología y mejoramiento vegetal. Buenos Aires: INTA; 2004; p. 409-24.
- Conselho de Informações sobre Biotecnologia-CIB. O que você precisa saber sobre transgênicos; 2009 Mai [acessado 15 Jun 2009]. Disponível em: [www.cib.org.br](http://www.cib.org.br)
- Brasil. Conselho Federal de Nutricionistas. Posicionamento do Conselho Federal de Nutricionistas (CFN) e do Conselho Regional de Nutricionistas (CRN) sobre a comercialização dos transgênicos; 2003 [acessado 13 Mar 2010]. Disponível em: <http://www.cfn.org.br>
- Luthy J. Detection strategies for food authenticity and genetically modified foods. Food Control. 1999;10:359-61.
- Jornal "O Estado de São Paulo". Europa autoriza os transgênicos com rotulagem. 3 Jul 2003.
- Nodari OR, Guerra MP. Implicações dos transgênicos na sustentabilidade ambiental e agrícola. Hist Cien Saude Manguinhos. 2000;7(2):481-91.
- Traavik T. Too early may be too late. Research Report for DNA. Ecological risks associated with the use of naked DNA as biological tool for research, production and therapy. Trondheim: Norway; 1999. 106 p.
- Ho MW, et al. Gene Technology and gene ecology of infectious diseases. Microb Ecol Health Dis. 1998;10(1):33-59.

11. Tappeser B, Jäeger M, Eckelkamp C. Survival, persistence, transfer: an update on current knowledge on GMs and the fate of their recombinant DNA. Penang: TWN; 1999. 44 p.
12. Finardi FF. Plantas transgênicas e a segurança alimentar. Reunião Anual da SBPC 51ª. Porto Alegre. Palestra apresentada no Simpósio "Plantas Transgênicas: da Genética aos Alimentos". Porto Alegre: SBPC; 1999. 8f.
13. Millstone E, Brunner E, Mayer S. Beyond Substantial Equivalence. Nature. 1999;401(6753):525-6.
14. Momma AN. Rotulagem de Plantas Transgênicas e o Agronegócio. Depoimento à Câmara dos Deputados, 13 Abr 1999. Rev Direito Ambiental. 1999;16(4):153-62.
15. Nodari OR, Guerra MP. Plantas transgênicas e seus produtos: impactos, riscos e segurança alimentar. Rev Nutrição. 2003;16(1):105-16.
16. Sharma HC, et al. Applications of biotechnology for crop improvement: prospects and constraints. 2002;163:381-95.
17. Aumaitre, et al. New Feeds from genetically modified plants: substantial equivalence, nutritional equivalence, digestibility and safety for animals and the food chain. Livestock Prod Sci. 2002;74:223-38.
18. Lajolo FM, Nutti MR. Transgênicos: bases científicas da sua segurança. São Paulo: SBAN; 2003. 110 p.
19. Avantes MN. Bioética, Biossegurança e Biotecnologia. 2a ed. São Paulo: Loyola; 2003. p. 43-57.
20. Menossi M. Transgênicos. A rigidez dos testes científicos. Conselho de Informações sobre Biotecnologia – CIB; 2009.
21. Ritter L. Plantas transgênicas e seus produtos: impactos, riscos e segurança alimentar (Biossegurança de plantas transgênicas). CIB (Conselho de Informações sobre Biotecnologia); 28 Ago 2003 [acessado 13 Ago 2010]. Disponível em: [www.cib.org.br](http://www.cib.org.br)
22. Brunoro N. Os transgênicos estão presentes no nosso dia a dia. Conselho de Informações sobre Biotecnologia – CIB; 2009.

## Anexo A

QUESTIONÁRIO SOBRE TRANSGÊNICOS
<p>1) Você é favorável ao consumo de <b>alimentos transgênicos</b>?</p> <p style="margin-left: 20px;"> <input type="radio"/> SIM  <input type="radio"/> NÃO         </p> <p>Em caso AFIRMATIVO, POR QUÊ?</p> <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin: 5px 0;"/> <p>Em caso NEGATIVO, POR QUÊ?</p> <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin: 5px 0;"/>
<p>2) Em sua opinião, você acha que existem <b>alimentos transgênicos comercializados no país</b>?</p> <p style="margin-left: 20px;"> <input type="radio"/> SIM  <input type="radio"/> NÃO  <input type="radio"/> NÃO SEI         </p>
<p>3) Você acha que os <b>alimentos transgênicos</b>, caso houvesse comercialização, deveriam ser <b>rotulados para identificação</b>?</p> <p style="margin-left: 20px;"> <input type="radio"/> SIM  <input type="radio"/> NÃO  <input type="radio"/> NÃO SEI         </p>
<p>4) Você <b>consumiria alimentos transgênicos</b>?</p> <p style="margin-left: 20px;"> <input type="radio"/> SIM  <input type="radio"/> NÃO         </p>
<p>5) Em sua opinião, os <b>alimentos transgênicos poderiam ser consumidos por qualquer pessoa</b>?</p> <p style="margin-left: 20px;"> <input type="radio"/> SIM  <input type="radio"/> NÃO  <input type="radio"/> NÃO SEI         </p>

Recebido em: 4 de junho de 2010.  
Aprovado em: 9 de agosto de 2010.