

# Cenário mundial e nacional da produção de alimentos orgânicos\*

## *Organic food in the national and international scenarios*

### ABSTRACT

MOOZ, E. D.; SILVA, M. V. Organic food in the national and international scenarios. *Nutrire: rev. Soc. Bras. Alim. Nutr.* = J. Brazilian Soc. Food Nutr., São Paulo, SP, v. 39, n. 1, p. 99-112, abr. 2014.

*The aim of this paper was to describe the organic production system in the national and international scenarios. The analysis focused on organic food market, food consumption, characteristics of farmers, nutritional value, and sensorial aspects of organic and conventional food. Regarding organic food cultivation areas, Oceania holds the largest percentage (35%) of the world's area. Brazil exports almost the total amount of its national production mainly to the North American and European markets. Organic agriculture is characterized by engaging a large number of small and medium producers. Health, as well as food and nutritional security, are two common reasons strongly related to organic food consumption. Based on this study, it is possible to conclude that organic production is expanding, and countries like Brazil show a prominent worldwide position regarding planted area, contributing to food security since organic food is identified as healthier food.*

**Keywords:** Organic food. Nutritional quality. Market, consumption.

**EDINÉIA DOTTI MOOZ<sup>1</sup>;  
MARINA VIEIRA DA SILVA<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mestre em Ciências pela Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – ESALQ, Universidade de São Paulo – USP (2012).

<sup>2</sup>Profa. Dra. Departamento de Agroindústria, Alimentos e Nutrição, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo - ESALQ/USP.

**Endereço para correspondência:**

Edinéia Dotti Mooz.  
Universidade de São Paulo - USP.  
Escola Superior de Agricultura  
“Luiz de Queiroz” - ESALQ.  
Departamento de Agroindústria,  
Alimentos e Nutrição.  
Av. Pádua Dias, 11, Caixa Postal  
9.  
CEP 13418-900.

Piracicaba - SP - Brasil

E-mail: edimooz@yahoo.com.br.

**\*Trabalho baseado em tese:**

Disponibilidade domiciliar de alimentos orgânicos no Brasil, 2012, Departamento de Agroindústria, Alimentos e Nutrição da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” Universidade de São Paulo - ESALQ/USP. Piracicaba, São Paulo, BR.

## RESUMEN

*Este trabajo tuvo como objetivo describir el escenario nacional y mundial del sistema orgánico de producción, enfocándose en el mercado, consumo, caracterización del productor, valor nutritivo y aspectos sensoriales de los alimentos tanto orgánicos como convencionales. Se observó que el continente con mayor área cultivada es Oceanía, con un porcentaje mundial del 35%. Brasil exporta casi la totalidad de la producción nacional, siendo los Estados Unidos y Europa los principales mercados importadores de dichos productos. La agricultura orgánica se caracteriza por la participación de un gran número de pequeños y medianos productores. La salud y la seguridad alimentaria y nutricional han sido dos de las razones más frecuentes y fuertemente relacionadas con el consumo de estos alimentos. Se concluye que la producción orgánica está en expansión y que Brasil ha asumido una destacada posición (en áreas de cultivo) entre los países productores, contribuyendo para la seguridad alimentaria y proporcionando alimentos, identificados como más saludables, para la población.*

**Palabras clave:** Alimentos orgánicos. Calidad nutricional. Mercado y consumo.

## RESUMO

*Este artigo teve por objetivo descrever o cenário mundial e nacional do sistema orgânico de produção, enfocando o mercado, o consumo, a caracterização do produtor, o valor nutritivo e aspectos sensoriais dos alimentos orgânicos e convencionais. Observou-se que o continente com maior área cultivada é a Oceania com 35% da área explorada no mundo. O Brasil exporta quase a totalidade da produção nacional e os Estados Unidos e Europa são os principais mercados desses produtos. A agricultura orgânica caracteriza-se por envolver grande número de pequenos e médios produtores. A saúde e a segurança alimentar e nutricional têm sido duas razões frequentes e fortemente relacionadas ao consumo destes alimentos. Conclui-se que a produção orgânica está em expansão e o Brasil assume posição de destaque (em área plantada) entre os países produtores, contribuindo para a segurança alimentar à medida que passa a disponibilizar alimentos identificados como mais saudáveis à população.*

**Palavras-chave:** Alimentos orgânicos. Qualidade nutricional. Mercado e consumo.

## INTRODUÇÃO

Publicações científicas nacionais, notadamente o acervo dos últimos vinte anos, permitiram identificar tendências de evolução no padrão de consumo alimentar, bem como mudanças nos sistemas de produção agroalimentares.

Observa-se que uma parcela da população busca adotar uma dieta cada vez mais saudável, no entanto, concomitantemente, há exemplos não favoráveis como o aumento na disponibilidade relativa de alimentos ultraprocessados, refeições prontas, misturas industrializadas e o declínio da participação de alimentos básicos tradicionais, como é o caso do arroz e feijão, na dieta do brasileiro.<sup>1</sup>

Com relação aos sistemas de produção, iniciativas que tem como premissa a inovação tecnológica se desenvolvem simultaneamente aos investimentos que envolvem objetivos que priorizam o resgate do tradicional. As tendências de intensificação do consumo de alimentos industrializados, junto com a obtenção de alimentos transgênicos a partir da biotecnologia num sentido e, no outro, a produção de alimentos orgânicos são exemplos desta via de mão dupla.<sup>2</sup>

Em relação aos alimentos orgânicos, o interesse cresce em consonância com os movimentos em prol do desenvolvimento sustentável e com o conhecimento e divulgação dos riscos que os agrotóxicos representam à saúde.<sup>3</sup> A busca por alimentos provenientes de sistemas de produção mais sustentáveis, como os métodos orgânicos de produção, é uma tendência que vem se fortalecendo mundialmente.

No campo do consumo, observam-se os efeitos adversos do modelo de desenvolvimento sobre a segurança alimentar e nutricional da população, provocando danos à saúde e à qualidade de vida. Artigo intitulado “Agronegócio e monoculturas”, divulgado pela Federação de Órgãos para Assistência Social e Educacional - FASE, aponta o empobrecimento da dieta alimentar como consequência do modelo de produção, que, aliado à concentração urbana e à massificação das mídias, modificou profundamente o consumo.<sup>4</sup>

O equilíbrio alimentar, embora tenha o seu controle dificultado pela multiplicação de opções disponíveis aparece valorizado pela conscientização da importância da alimentação na manutenção da saúde. A busca pela qualidade reflete, além do valor nutricional, as preocupações com processos de produção e conservação de alimentos que valorizem tudo o que é natural, fator este estimulado pela consciência ecológica.<sup>5</sup>

Face ao exposto, esta revisão visa abordar aspectos relacionados ao cenário mundial e nacional do sistema orgânico de produção, enfocando o mercado, o consumo, a caracterização do produtor e os aspectos da qualidade nutritiva e sensorial dos alimentos orgânicos e convencionais.

## ASPECTOS DA PRODUÇÃO, MERCADO E CONSUMO MUNDIAL

Segundo o último levantamento do Instituto de Investigação da Agricultura Orgânica (FiBL) e da Federação Internacional dos Movimentos de Agricultura Orgânica (IFOAM), há 37,2 milhões de hectares de terras cultivadas em sistema orgânico no mundo, incluindo as áreas em conversão.<sup>6</sup>

Estima-se que, no período de 1999 a 2008, o crescimento superou 200% (Figura 1), respondendo à demanda por este tipo de alimento no mercado mundial.<sup>7</sup>

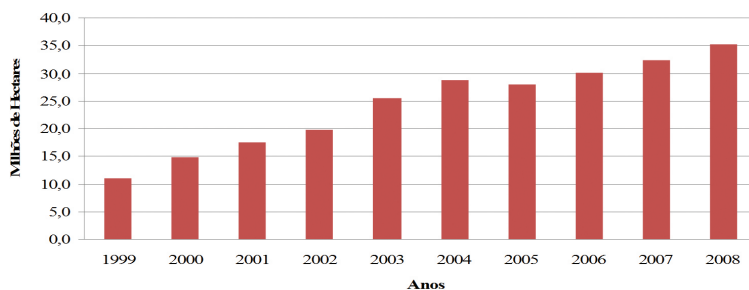


Figura 1 - Crescimento mundial das áreas agrícolas orgânicas entre os anos de 1999 e 2008. Fonte: Willer e Kilcher (2010)<sup>7</sup>.

Quando analisada a produção orgânica conforme a distribuição continental, verifica-se que a Oceania detém a maior área cultivada, com 35% da área explorada no mundo. A Tabela 1 reúne informações sobre os demais continentes em termos de área certificada e não certificada. A certificação orgânica é um processo de auditoria de origem e trajetória de produtos agrícolas e industriais, desde sua fonte de produção até o ponto final de venda ao consumidor.

Tabela 1 - Áreas certificadas e outras áreas orgânicas, de acordo com os continentes em 2008

Região Geográfica	Área certificada (ha)	%	Outras áreas (ha)*
Oceania	12.100.000	35	-
Europa	8.200.000	23	9.600.000
América Latina	8.100.000	23	8.200.000
América do Norte	2.500.000	7	500.000
Ásia	3.300.000	9	4.100.000
África	900.000	3	9.500.000
<b>Total</b>	<b>35.100.000</b>	<b>100</b>	<b>31.900.000</b>

\* Coleta silvestre, apicultura, aquicultura, florestas, pastagens em terras não agrícolas. Fonte: Willer e Kilcher (2010).<sup>7</sup>

Em área de cultivo de alimentos orgânicos (Tabela 2), assume posição de destaque a Austrália com 45,43% da área cultivada no mundo, seguida pela Argentina com 15,15%, bem inferior à Austrália, mas quase três vezes superior aos demais países.

O maior crescimento observado foi na Europa, com aumento da área ocupada em quase um milhão de hectares. Quase a metade (40%) dos produtores de alimentos orgânicos do mundo está na Ásia, África (28%) e na América Latina (16%). No que diz respeito à diversificação da produção, em 2011, os países com maior número de produtores foram: Índia (677.257), Uganda (187.893) e México (128.862).<sup>8</sup>

Em relação à ocupação de espaços pelos cultivos orgânicos no mundo, entre as culturas de ciclo permanente destacam-se: o café, um dos produtos mais consumidos mundialmente, com participação de 25%; oliveira (23%); nozes (10%); cacau (9%); uva (8%); e outras (25%). Em termos de culturas anuais, os cereais ocupam 45% do total do espaço agricultável explorado, as

Tabela 2 - Países com as maiores áreas ocupadas pela agricultura orgânica em 2008

País	Área (hectares)	Proporção de participação (%)
Austrália (2007)	12.020.000	45,43
Argentina	4.010.000	15,15
China	1.850.000	6,99
Estados Unidos	1.820.000	6,88
Brasil (2007)	1.770.000	6,70
Espanha	1.130.000	4,28
Índia	1.020.000	3,86
Itália	1.000.000	3,79
Uruguai (2006)	930.000	3,53
Alemanha	910.000	3,44

pastagens ocupam o segundo lugar (34%), seguidos das culturas consideradas como fonte de proteínas (5%), vegetais (5%) e outros (11%).<sup>7</sup>

O mercado de alimentos orgânicos tem sido considerado um dos ramos do *agribusiness* de maior crescimento de demanda no contexto do mercado internacional. Segundo a Associação de Comércio Orgânico (*OTA – Organic Trade Association*), em 2010, alguns setores do mercado de orgânicos tiveram crescimento anual de mais de 30% e a indústria superou 8% (28,6 U\$).<sup>9</sup>

Em 2008, o mercado mundial de alimentos orgânicos certificados foi estimado em 51.000 milhões de dólares/ 34,8 bilhões de euros. A Europa representava a maioria (51%) das vendas mundiais de alimentos orgânicos, seguida da América do Norte (46%).<sup>10</sup>

Nos Estados Unidos, considerado o maior mercado, a venda de alimentos orgânicos cresceu 7,7% em 2010, em contrapartida, a indústria de alimentos revelou crescimento que não alcançou 1%.<sup>9</sup> Nesse país, em 2008, as vendas alcançaram 15,9 bilhões de euros, sendo seguido pela Alemanha com 5,9 bilhões e a França com 2,6 bilhões de euros.<sup>8</sup>

A América Latina possui 23% das terras agrícolas cultivadas em sistema orgânico do mundo. Os países líderes são Argentina (4,4 milhões de hectares), Brasil (1,8 milhões de hectares) e Uruguai (930.965 hectares). As culturas consideradas importantes são frutas tropicais, grãos e cereais, café, cacau, açúcar e carnes.<sup>8</sup>

Em 2006, havia o reconhecimento de que, apesar das tendências de crescimento, o mercado mundial de alimentos orgânicos ainda representava uma parcela (menos de 4%) muito pequena.<sup>11</sup> A tendência continuou sendo confirmada, de acordo com Ceschim (2008)<sup>12</sup>, com estimativas de aumento (médio) de 45% ao ano.

Em países de economia desenvolvida, o consumidor de alimentos orgânicos, revela as seguintes características: reside em áreas urbanas, normalmente em grandes cidades; considera

fatores como qualidade visual, origem e métodos de produção na escolha dos alimentos; maior nível de escolaridade; proveniente da classe média alta; pertence à família com crianças e é do sexo feminino.<sup>13</sup>

Não são observadas diferenças nos perfis dos consumidores de alimentos orgânicos de países pobres e ricos. Especificamente no caso do Brasil, pesquisas revelam que os consumidores caracterizam-se por possuírem idade entre 30 e 50 anos, geralmente prevalece o sexo feminino, com elevada escolaridade e hábitos de consumo diversificados. Entre as principais motivações de compra, estão: a saúde pessoal e familiar; a não utilização de agroquímicos nos produtos; o valor biológico; o sabor e o aroma; e a preocupação com o meio ambiente.<sup>13-17</sup>

Pesquisa recente de Mooz (2012)<sup>18</sup>, tendo por base os dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares - POF de 2008-2009, revelou que são distintos os resultados relativos à aquisição de alimentos orgânicos entre os brasileiros, notadamente quando são discriminados de acordo com as regiões e situação do domicílio (urbano ou rural). Os valores de disponibilidade (média) domiciliar foram superiores entre as famílias residentes nas áreas rurais, com destaque para as regiões Sul e Centro-Oeste. Ainda de acordo com a autora, há tendência de aumento sistemático do consumo de alimentos orgânicos, conforme ocorre crescimento dos rendimentos. Em relação aos grupos alimentares, merece destaque a maior participação do grupo dos laticínios, principalmente entre as famílias residentes nas áreas rurais. Quanto às características sociodemográficas, verifica-se que, com o aumento da renda, registra-se crescimento na disponibilidade de orgânicos nos domicílios com chefe/responsável do sexo feminino.

## **PANORAMA DA PRODUÇÃO E DO MERCADO NACIONAL DE ALIMENTOS ORGÂNICOS E CARACTERIZAÇÃO DO PRODUTOR**

O Brasil possuía, em 2006, 90.425 estabelecimentos agrícolas orgânicos, dos quais apenas 5.106 certificados por entidades credenciadas. A região Nordeste concentrava a maioria de produtores de alimentos orgânicos, com 42.263 propriedades, sendo 15.194 dessas localizadas no Estado da Bahia e com apenas 453 certificadas, o que corresponde a 2,98% de certificação. A região Sul possuía a segunda maior concentração, com 19.275 estabelecimentos, sendo que o Estado do Rio Grande do Sul detinha maior número de propriedades (8.532), seguido do Paraná (7.527) e Santa Catarina (3.216).<sup>19</sup>

O número de unidades certificadas no Brasil ainda é considerado baixo e a certificação torna-se um processo complexo para os produtores rurais que muitas vezes desconhecem os meios para sua efetivação.<sup>20</sup> Outro entrave é o custo gerado pelo processo da certificação<sup>21</sup>, que muitas vezes inviabiliza a unidade de produção devido, por exemplo, ao baixo volume de produção.

Segundo Campanhola e Valarini (2001)<sup>22</sup>, o conjunto de normas e regulamentos pode ser considerado um problema pelos agricultores familiares que operam em pequena escala, uma vez que o grau de conhecimento dos adeptos do modelo de produção orgânica pode ser limitante para o total entendimento da legislação em vigor.

Do total da produção orgânica nacional, entre os anos de 1999 a 2004, 8% foi destinada para o mercado interno (1.453 toneladas) e 92% para o externo (15.820 toneladas). O maior mercado para os alimentos orgânicos brasileiros foi os Estados Unidos (51%), seguidos da Europa (46%).<sup>23</sup>

A agricultura orgânica caracteriza-se por envolver um grande número de pequenos e médios produtores, representando 90% do total, com a produção destinada ao mercado interno. Os 10% restantes, constituídos por grandes produtores, encarregam-se da produção voltada à exportação.<sup>13</sup> Dentre os alimentos orgânicos exportados, destacam-se os produtos *in natura* e processados da soja, açúcar e arroz (lavoura temporária), do café e do cacau (lavoura permanente), e os provenientes da pecuária e da criação de pequenos animais (carnes, leite e derivados e mel) e do extrativismo, principalmente palmito.<sup>19</sup>

Entre os estabelecimentos produtores de orgânicos, por grupo de atividade econômica, destacam-se, a pecuária e criação de outros animais, com 41,7%. No entanto, com relação à totalidade de estabelecimentos, a representatividade de orgânicos é mais importante entre aqueles voltados para a horticultura/floricultura (4,5%). A produção deste grupo inclui frutas, verduras e legumes, setor de grande expressividade no mercado interno com produtos comercializados em diferentes postos de venda.<sup>19</sup>

A agricultura orgânica sempre utilizou diversos canais de distribuição para a comercialização dos seus produtos. Em alguns deles inexistente a presença de intermediários, sendo o próprio produtor “o agente” que assume a distribuição dos seus produtos. São também adotados outros mecanismos como as vendas em redes de varejo supermercadista, feiras e associações de produtos orgânicos, que estimulam o desenvolvimento dos mercados locais.<sup>13,23</sup>

Outros canais de comercialização que estão sendo construídos e estimulados são os mercados institucionais (merenda escolar, creches, hospitais, restaurantes).<sup>24</sup> De acordo com Buainan e Batalha (2007)<sup>13</sup>, a implantação de alternativas aos processos de comercialização vigentes é uma das condições necessárias para a melhoria das condições de vida, de trabalho e de renda dos agricultores familiares dedicados à produção orgânica.

Majoritariamente, no Brasil, entre os agricultores dedicados à agricultura orgânica, 77,3% eram proprietários das terras. Quanto ao nível de instrução, ressalta-se que 41,6% possuíam ensino fundamental incompleto e 22,3% analfabetos. Quanto ao nível de organização social, 54% não revelaram qualquer envolvimento; e, entre os que mantinham algum vínculo, 36,6% estavam ligados às associações e sindicatos e apenas 5,9% às cooperativas.<sup>19</sup>

## **VALOR NUTRITIVO E OS ASPECTOS SENSORIAIS DOS ALIMENTOS ORGÂNICOS E CONVENCIONAIS**

Pesquisas internacionais têm mostrado que uma parcela expressiva da sociedade de alguns países se identifica como consumidora de alimentos orgânicos. A saúde e a segurança alimentar têm sido duas motivações frequentes e fortemente relacionadas ao consumo destes alimentos.<sup>25-28</sup>

A contaminação de alimentos por agrotóxicos é um problema no Brasil. De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA, o nível de contaminação por agrotóxicos do pimentão convencional chegava a 92%, o morango 64%, o pepino 58% e a alface 54%.<sup>29</sup>

Ingredientes ativos de agrotóxicos com elevado grau de toxicidade encontrado em alimentos têm causado agravos à saúde, manifestando-se em várias doenças como cânceres, má formação congênita, distúrbios endócrinos, neurológicos e mentais.<sup>30</sup>

O decréscimo de nutrientes, especialmente de micronutrientes, em muitos alimentos associados aos métodos de produção convencional com o uso intensivo de agroquímicos e fertilizantes, tem sido comprovado por meio de diversas pesquisas. Estudo realizado no Reino Unido, tendo por base dados relativos à composição de alimentos obtida entre 1930 e 1980, observou decréscimo de sete minerais em vinte frutos e vinte hortaliças.<sup>31</sup> Resultados semelhantes foram verificados por Davis et al. (2004)<sup>32</sup> que analisaram os dados relativos à composição dos alimentos monitorados pela *United States Departamento of Agricultura – USDA* no período de 1950 a 1999, identificando declínio na concentração de proteína, cálcio, fósforo, ferro, riboflavina e vitamina C.

Borguini e Torres (2006)<sup>33</sup> alertaram para a necessidade de intensificar as pesquisas científicas visando avaliar a existência de superioridade atribuída aos alimentos orgânicos, justificada, inclusive pelo substancial aumento do interesse do consumidor por alimentos orgânicos.

Mais recentemente, Dangour et al. (2010)<sup>34</sup> chamaram a atenção para pesquisas publicadas nos últimos 50 anos, que avaliaram o conteúdo nutricional e efeitos sobre a saúde decorrentes do consumo de alimentos orgânicos e convencionais, mostrando que existe pouca ou nenhuma diferença no tocante à composição nutricional e que não há evidências de benefícios à saúde decorrentes da ingestão de alimentos orgânicos.

Apesar da conclusão dos autores, o estudo aponta tendência dos alimentos orgânicos apresentarem maior quantidade de nutrientes, quando comparados aos convencionais. Outra diferença é quanto ao teor de nitrogênio que foi identificado em quantidade significativamente maior em culturas produzidas convencionalmente. Sabe-se que nível elevado deste elemento nos alimentos representa sério perigo para a saúde pública devido ao potencial carcinogênico de compostos nitrogenados, como é o caso da nitrosamina.

Segundo cientistas do *The Organic Center - TOC*, o estudo de Dangour et al., (2010)<sup>34</sup> minimizou as descobertas positivas sobre os alimentos orgânicos e, em resposta, Benbrook et al. (2008)<sup>35</sup> revisaram o mesmo acervo de artigos, publicando novo estudo sob o título *New Evidence Confirms the Nutritional Superiority of Plant-Based Organic Food*. As conclusões foram semelhantes ao primeiro, mas diferiram significativamente em duas categorias: os polifenóis e o conteúdo total de antioxidantes, ambos de relevante importância para a promoção da saúde humana.

Toor et al. (2006)<sup>36</sup> verificaram a influência de diferentes tipos de fertilizantes sobre os principais componentes antioxidantes de tomate e concluíram que as fontes de adubos podem exercer expressivo efeito sobre a concentração destes compostos, visto que, a utilização de adubos orgânicos aumentou os níveis de fenólicos totais e de ácido ascórbico. No entanto, os autores afirmam que são necessários estudos em escala comercial, para que seja possível a confirmação de tais resultados.

Pesquisa realizada por Ishida e Chapman (2004)<sup>37</sup>, visando estimar o conteúdo total de carotenoides (especificamente o licopeno) em amostras de *ketchup* orgânicos e convencionais, demonstrou que a produção por empresas de alimentos orgânicos apresentou maiores teores de licopeno e carotenoides totais.



Trabalhos visando verificar a influência do tipo de cultivo sobre a ação antioxidante dos alimentos mostraram que alimentos produzidos organicamente têm tendência de possuir maior teor de compostos com ação antioxidante, tais como flavonoides e carotenoides, bem como menores teores de nitrato, maior teor de vitamina C e matéria seca.<sup>38</sup>

Bergamo et al. (2003)<sup>39</sup> identificaram teores significativamente maiores de ácido linolênico,  $\alpha$ -tocoferol,  $\beta$ -caroteno em leite e produtos lácteos orgânicos, quando comparados aos produtos convencionais.

Estudo realizado pela *Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments* (AFSSA) sobre a qualidade nutricional dos alimentos orgânicos em comparação com a dos convencionais encontrou maior teor de matéria seca em tubérculos, raízes e folhas, mais vitamina C na batata, alho-poró, couve e aipo, maiores quantidades de betacaroteno no tomate, cenoura e leite orgânico. O estudo aponta ainda o teor aumentado de nitratos em alimentos de origem convencional.<sup>40</sup>

Smith (1993)<sup>41</sup>, ao analisar o teor de minerais de maçãs, peras, batatas e milho (convencionais e orgânicos), adquiridos em supermercados de Chicago, durante o período de dois anos, revelou que, nos alimentos orgânicos, as concentrações foram superiores para os seguintes minerais: selênio (390%); sódio (159%); magnésio (138%); potássio (125%); fósforo (91%); zinco (72,5%); cálcio (63%); e ferro (59%). Inversamente, foi verificado menor conteúdo de alumínio (40%), chumbo (29%) e mercúrio (25%). Esses resultados sugerem que existem diferenças significativas quando se estabelece a comparação entre a composição dos alimentos orgânicos e convencionais, no que diz respeito a nutrientes e contaminantes naturais.

Embora os estudos concernentes aos teores dos elementos nutritivos sejam pouco conclusivos, não há evidências que demonstrem superioridade do alimento convencional em relação ao alimento orgânico. Todavia, em relação à proteção à saúde, os estudos são unânimes em avaliar a superioridade do sistema orgânico, pelos cuidados em relação ao não uso de agrotóxicos, de promotores de crescimento animal, e de outros aditivos químicos que podem entrar acidentalmente na cadeia alimentar.<sup>42</sup>

O Guia Alimentar para a População Brasileira aponta que, sempre que possível, os alimentos orgânicos devem ser preferidos, não somente pelo provável menor risco à saúde humana, mas também pelo menor impacto ao meio ambiente.<sup>43</sup>

Quanto aos aspectos sensoriais, existe uma crença de que o sabor do alimento produzido organicamente é mais agradável quando comparado com o alimento convencional, no entanto, maior acervo de estudos deve ser concretizado, com vistas à comprovação de tal alegação.<sup>44</sup>

Segundo Ormond et al. (2002)<sup>45</sup>, o alimento orgânico não apresenta diferenças aparentes quando se considera a cor, odor, textura, aparência e sabor. Esses atributos têm importância variável, de acordo com os interesses de cada segmento da cadeia de comercialização, ou seja, do produtor até o consumidor final.<sup>46</sup>

Quanto à durabilidade dos alimentos orgânicos, Azevedo (2006)<sup>47</sup> reconhece como atributo importante, uma vez que a adubação à base de nitrogênio utilizada na agricultura convencional promove aumento no teor de água dos vegetais, tornando-os mais perecíveis.

## ACÚMULO DE NITRATO PELAS PLANTAS E O RISCO SOBRE A SAÚDE HUMANA

De acordo com a Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação - FAO, o índice máximo de ingestão diária admissível (IDA) de nitratos e nitritos para os humanos é de 5mg/kg e 0,2 mg/kg de peso corporal, respectivamente.<sup>48</sup>

A toxicidade dos nitratos representa grave problema para a segurança alimentar devido à sua conversão a nitrito. Apesar da toxidez em humanos ser considerada baixa, cerca de 5,0% a 10,0% do NO<sub>3</sub> ingerido na alimentação é convertido a nitrito na saliva bucal ou por redução gastrintestinal.<sup>49</sup>

A exposição contínua do homem a nitratos e nitritos é preocupante sob o ponto de vista toxicológico, devido à possibilidade de formação de compostos N-nitrosos (nitrosaminas), indutores do câncer.<sup>50</sup> Outros efeitos do nitrito na saúde humana são a diminuição da pressão sanguínea, devido sua conhecida propriedade vasodilatador<sup>49</sup>, o prejuízo na função da tireoide, diminuição do apetite e interferência no metabolismo das vitaminas A e E.<sup>51</sup>

O excesso de nitrito causa também a meta-hemoglobinemia em recém-nascidos (síndrome do bebê azul) e mesmo em adultos com particular deficiência enzimática. Esta síndrome ocorre porque o nitrito oxida os íons ferrosos da hemoglobina a íons férricos gerando a meta-hemoglobina, que é menos eficiente na absorção e transferência de oxigênio para as células.<sup>52</sup> Crianças até seis meses de vida são mais sensíveis à meta-hemoglobinemia, que pode levar à anoxia e morte.<sup>53</sup>

Diversos são os fatores que afetam a redução e o conseqüente acúmulo de nitrato nas plantas, entre eles, os fatores ambientais, genéticos, e o manejo adotado. Entre os ambientais, o suprimento de NO<sub>3</sub> às plantas e a intensidade de luminosidade são os mais importantes.<sup>54</sup>

O crescente aporte de adubos químicos nitrogenados utilizados pela agricultura convencional para aumentar a produtividade associado à irrigação frequente, faz com que ocorra acúmulo de nitrato e nitrito nos tecidos das plantas. Já os fatores genéticos são responsáveis pelas variações entre espécies e cultivares expostas à mesma condição de cultivo.<sup>42</sup>

O sistema de cultivo pode afetar o teor de nitrato na cultura. Alguns estudos indicaram que olerícolas (batata, cenoura, couve-flor, alface e outros) produzidos por meio de sistemas convencionais revelaram conteúdo de nitrato superior em relação aos vegetais produzidos em sistemas orgânicos ou biodinâmicos.<sup>55</sup>

Em estudo sobre presença de nitrato em alfaces produzidas em sistemas orgânico, convencional e hidropônico, foi constatado que as alfaces orgânicas apresentaram níveis significativamente menores.<sup>56</sup> Resultado similar foi observado por Rutkowska (2001)<sup>57</sup>, analisando a batata, na qual o acúmulo de nitrato foi duas vezes maior quando a produção foi obtida por meio do sistema convencional comparado ao orgânico.

De acordo com Lecerf (1994)<sup>58</sup>, a totalidade dos trabalhos revisados sobre a qualidade de alimento orgânico mostrou, para várias hortaliças cultivadas organicamente, reduções de 69% a 93 % no teor de nitratos.

Por outro lado, estudo realizado por Santos et al. (2005)<sup>59</sup> não identificou diferença significativa entre os teores de nitrato e nitrito em amostras de leite quando foram considerados os sistemas de produção orgânico e convencional.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora não exista um consenso sobre a superioridade nutricional dos alimentos orgânicos é possível observar algumas tendências, como menor teor de nitratos, um teor superior de matéria seca, um maior teor de vitamina C notadamente em legumes e folhosas. É provável que os resultados estejam ligados a não utilização de adubos químicos e agrotóxicos. Todavia são aspectos que precisam ser analisados pormenorizadamente.

Vale destacar que o sistema orgânico de produção é considerado estratégico na implementação de políticas públicas de Segurança Alimentar e Nutricional, notadamente aquelas que envolvam estímulos à aquisição de alimentos saudáveis. Desse modo, ações direcionadas para o desenvolvimento de técnicas de produção de alimentos mais seguros do ponto de vista da saúde, da produtividade e da sustentabilidade devem ser incentivadas.

A demanda crescente por alimentos orgânicos no mundo gera um mercado atraente para produtores e distribuidores. O Brasil apresenta grande potencial frente à conquista de mercado externo para seus produtos, pois se destaca como um dos grandes produtores em área plantada, contribuindo também para a segurança alimentar à medida que passa a disponibilizar alimentos mais saudáveis a população.

## REFERÊNCIAS/REFERENCES

1. Monteiro CA, Levy RB, Claro RM, Castro IRR, Cannon G. A new classification of foods based on the extent and purpose of their processing. *Cad Saude Publica*. 2010 Nov;26(11):2039-49. PMID:21180977. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2010001100005>
2. Purcino LS, Moraes ALC. Pluralidade e Complexidade da Questão Alimentar e Nutricional na Transição do Século XX para o XXI. In: Vilart R, Gutierrez GL, Monteiro MI. *Qualidade de vida: evolução dos conceitos e práticas no século XXI*. Campinas: Ipês; 2010. 206 p.
3. Mello JAV. Reversão Tecnológica no Agronegócio: Uma estratégia para o setor de alimentos orgânicos. [cited 2011 Mar]. Available from: <http://www.aedb.br/seget/artigos05/305>.
4. *Le Monde Diplomatique*, Agronegócio e Monoculturas. São Paulo: FASE; jan. 2008.
5. Proença RPC, Sousa AA, Veiros MB, Hering B. *Qualidade nutricional e sensorial na produção na produção de refeições*. Florianópolis: Editora da UFSC; 2005.
6. Willer H, Kilcher L, editors. *The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2013*. FiBL-IFOAM Report. IFOAM, Bonn and FiBL, Frick; 2013.
7. Willer H, Kilcher L, editors. *The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2010*. IFOAM, Bonn, and FiBL, Frick; 2010.
8. Willer H, Kilcher L, editors. *The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2011*. FiBL-IFOAM Report. IFOAM, Bonn and FiBL, Frick; 2011.
9. Organic trade Association - OTA. [cited 2011 May 14]. Available from: <http://www.ota.com>.
10. Sahota A. *The global market for organic food and drink*. Willer/Kilcher; 2010.
11. Tacconi Neto EAT. *Fatores que afetam competitividade na produção de hortaliças orgânicas no Estado do Rio Grande do Norte*. [Dissertação]. Caicó: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2006.
12. Ceschim G. *Comportamento inovador entre consumidores de produtos orgânicos*. [Dissertação]. Pontifícia Universidade Católica do Paraná; 2008.

13. Buainain AM, Batalha MO. Cadeia produtiva de produtos orgânicos – Série Agronegócios. v. 5. Ministério da 14- Agricultura; 2007.
14. Assis RL. Diagnóstico da agricultura orgânica no Estado do Rio de Janeiro e propostas para a sua difusão. [Dissertação]. Itaguaí: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; 1993.
15. Instituto Gallup de Opinião Pública. Relatório dos trabalhos de pesquisa sobre “o mercado de legumes e verduras orgânicos”, patrocinado pelo Sítio A Boa Terra. São Paulo: GALLUP; nov/dez. 1996. p. 27.
16. Campos FF. O mercado de produtos orgânicos: o caso do Rio de Janeiro. [Monografia]. Rio de Janeiro: PUC, 1998.
17. Cerveira R, Castro MC. Perfil socioeconômico dos consumidores de produtos orgânicos da cidade de São Paulo. *Bol Agroecol.* 1999;3(12):7.
18. Mooz ED. Disponibilidade domiciliar de alimentos orgânicos no Brasil. [Dissertação]. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”; 2012.
19. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Censo Agropecuário 2006. Rio de Janeiro; 2006. p. 1-127.
20. Dullely RD, Silva V, Soares de Andrade JP. Estrutura Produtiva e Adequação ao Sistema de Produção Orgânico. *Inform Econômicas.* 2003;33(11).
21. Tacconi Neto EA, Ramos ASM, Tacconi MFFS. Fatores que afetam a competitividade na produção de hortaliças orgânicas no estado do rio grande do norte. *Organ Rurais Agroind.* 2010;12(2):249-262
22. Campanhola C, Valarini PJ. A Agricultura Orgânica e seu Potencial para o Pequeno Agricultor. *Cad Ciênc Tecnol.* 2001 Sept/Dec;18(3):69-101.
23. SEBRAE- RJ. Cenário da produção e mercado dos orgânicos no Brasil. BIOFACH América Latina, setembro de 2004, Hotel Glória, Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: SEBRAE-RJ; 2004.
24. Companhia Nacional de Abastecimento. Abastecimento e segurança alimentar: o crescimento da agricultura e a produção de alimentos no Brasil. Brasília: CONAB; 2008. 386 p.
25. Rucinski J, Brandenburg A. Consumidores de alimentos orgânicos em Curitiba. In: Encontro da ANPPAS: Anais do 1º Encontro da ANPPAS; 6-9 Nov 2002; Indaiatuba.
26. Zamberlam J. Agricultura Ecológica: preservação do pequeno agricultor e do meio ambiente. Petrópolis: Vozes; 2001.
27. Darolt MR. Agricultura Orgânica: inventando o futuro. Londrina: IAPAR; 2002. 250 p.
28. Naspetti S, Zanolli R. Organic Food Quality & Safety Perception Throughout Europe. In: EAAE Seminar: Proceedings of the 98th EAAE Seminar ‘Marketing Dynamics within the Global Trading System: New Perspectives’; 2006; Chania, Crete, Greece. EAAE; 2006.
29. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos – PARA, dados da coleta e análise de alimentos de 2010. ANVISA; 2011. [cited 2011 Feb 8. Available from: <http://www.anvisa.gov.br>.
30. Carneiro FF, Pignati W, Rigotto RM, Augusto LGS, Rizzolo A, Faria NMX, et al. Dôssie ABRASCO – Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. Rio de Janeiro: ABRASCO, 2012. 88p.
31. Mayer AM. Historical changes in the mineral content of fruits and vegetables. *Br Food J.* 1997;99:207-211. <http://dx.doi.org/10.1108/00070709710181540>
32. Davis DR, Epp MD, Riordan HD. Changes in USDA food composition data for 43 garden crops, 1950 to 1999. *J Am Coll Nutr.* 2004 Dec;23(6):669-82. PMID:15637215. <http://dx.doi.org/10.1080/07315724.2004.10719409>
33. Borguini RG. Torres EA. Alimentos Orgânicos: Qualidade Nutritiva e Segurança do Alimento. *Segur Aliment Nutr.* 2006;13(2):64-75.
34. Dangour AD, Lock K, Hayter A, Aikenhead A, Allen E, Uauy R. Nutrition-related health effects of organic foods: a systematic review. *Am J Clin Nutr.*

- 2010 July;92(1):203-10. PMID:20463045. <http://dx.doi.org/10.3945/ajcn.2010.29269>
35. Benbrook C, Zhao X, Yáñez J, Neal Davies N, Andrews P. New Evidence Confirms the Nutritional Superiority of Plant-Based Organic Food. Mar 2008. [cited 2011 Aug]. Available from: <http://www.organic-center.org>.
36. Toor RK, Savage GP, Heeb A. Influence of different types of fertilizers on the major antioxidant components of tomatoes. *J Food Compos Anal.* 2006;19(1):20-27. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfca.2005.03.003>
37. Ishida BK, Chapman MH. A comparison of carotenoid content and total antioxidant activity in catsup from several commercial sources in the United States. *J Agric Food Chem.* 2004 Dec;52(26):8017-20. PMID:15612790. <http://dx.doi.org/10.1021/jf040154o>
38. Magkos F, Arvaniti F, Zampelas A. Organic food: nutritious food or food for thought? A review of the evidence. *Int J Food Sci Nutr.* 2003 Sept;54(5):357-71. PMID:12907407. <http://dx.doi.org/10.1080/09637480120092071>
39. Bergamo P, Fedele E, Iannibelli L, Marzillo G. Fat soluble vitamin contents and fatty acid composition in organic and conventional Italian dairy products. *Food Chem.* 2003;82(4):625-31. [http://dx.doi.org/10.1016/S0308-8146\(03\)00036-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0308-8146(03)00036-0)
40. Lairon D. Nutritional quality and safety of organic food. A review. *Agron Sustain Dev.* 2010;30(1):33-41. <http://dx.doi.org/10.1051/agro/2009019>
41. Smith BL. Organic foods vs. supermarket foods: element levels. *J Appl Nutr.* 1993;45(1):35-39.
42. Darolt MR. Comparação da Qualidade do Alimento Orgânico com o Convencional. In: Strigheta PC, Muniz JN. *Alimentos Orgânicos: Produção, Tecnologia e Certificação*. Viçosa: UFV, 2003. p. 289-312.
43. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição. Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável. Brasília: Ministério da Saúde; 2005. 236 p.
44. Lampkin N. The wider issues. In: *Organic farming*. Ipswich: Press Books; 1990. cap. 15, p. 557-616.
45. Ormond JGP, Paula S, Faveret Filho P, Rocha LT. Agricultura orgânica: quando o passado é futuro. *BNDES Setorial.* 2002;15:3-34.
46. Borguini RG, Silva MV. O conteúdo nutricional de tomates obtidos por cultivo orgânico e convencional. *Hig Alim.* 2007;21(149):41-46.
47. Azevedo E. Alimentos orgânicos: ampliando conceitos de saúde humana, social e ambiental. Tubarão: Unisul; 2006.
48. Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO. Aditivos alimentares. [cited 2011 Aug 22]. Available from: <https://www.fao.org.br>.
49. Boink A, Speijers G. Health effect of nitrates and nitrites, a review. *Acta Hort.* 2001;563:29-36.
50. Duarte M, Mídio AF. Nitratos e nitritos em alimentos. *Cad Nut.* 1996;12:19-30.
51. Bruning-Fann CS, Kaneene JB. The effects of nitrate, nitrite, and N-nitroso compounds on animal health. *Vet Hum Toxicol.* 1993 June;35(3):237-53. PMID:8351799.
52. Wright MJ, Davison KL. Nitrate accumulation in crops and nitrate poisoning in animals. *Advance in Agronomy.* 1964;16:197-247. [http://dx.doi.org/10.1016/S0065-2113\(08\)60025-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0065-2113(08)60025-5)
53. Johnson CJ, Bonrud PA, Dosch TL, et al. Fatal outcome of methemoglobinemia in an infant. *JAMA.* 1987 May;257(20):2796-97. PMID:3573274. <http://dx.doi.org/10.1001/jama.1987.03390200136029>
54. Faquin V, Andrade AT. Nutrição mineral e diagnose do estado nutricional de hortaliças. Lavras: UFLA/FAEPE; 2004. 88 p.
55. Bourn D, Prescott J. A comparison of the nutritional value, sensory qualities, and food safety of organically and conventionally produced foods. *Crit Rev Food*

- Sci Nutr. 2002 January;42(1):1-34. PMID:11833635. <http://dx.doi.org/10.1080/10408690290825439>
56. Cometti NN, Matias GCS, Zonta E, Mary W, Fernandes MS. Compostos nitrogenados e açúcares solúveis em tecidos de alface orgânica, hidropônica e convencional. *Hortic Bras.* 2004 Oct/Dec;22(4):748-53. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362004000400016>
57. Rutkowska B. [Nitrate and nitrite content in potatoes from ecological and conventional farms]. *Rocz Panstw Zakl Hig.* 2001;52(3):231-36. PMID:11771116.
58. Lecerf J-M. Pourquoi manger Bio? Les arguments scientifiques. *Rev Nature Progrès.* 1994 mai/août.
59. Santos JS, Beck L, Walter M, Sobczak M, Olivo CJ, Costabeber I, Emanuelli T. Nitrato e nitrito em leite produzido em sistema convencional e orgânico. *Ciênc Tecnol Aliment.* 2005;25(2): 304-309. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612005000200021>

Recebido para publicação em 04/08/13.

Aprovado em 10/03/14.