

# DIFERENÇAS BROMATOLÓGICAS NOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE ALIMENTOS ORGÂNICOS E CONVENCIONAIS: uma revisão sistemática

**Bromatological differences in organic and conventional food production systems:  
a systematic review**

Andréia Sabina Berri<sup>1</sup>  
Marcia Regina Pelisser<sup>2</sup>

**Resumo:** A agricultura orgânica ocorre sob a proibição do uso de agrotóxicos, hormônios, modificações genéticas e antibióticos, em prol de um alimento mais saudável para promover qualidade de vida às pessoas e ao meio ambiente. Os produtos orgânicos brasileiros são fiscalizados pelo governo de forma eficiente desde 1º de janeiro de 2011. O objetivo deste estudo foi realizar um comparativo entre alimentos orgânicos e convencionais através das análises: físico-químico, sensorial, nutricional ou microbiológica com base em artigos científicos. Resultados obtidos mostraram que, na análise geral, os orgânicos obtiveram melhores valores nos quesitos microbiológicos e nutricional, os convencionais nas análises sensoriais e físico-químico, mas há pouca diferença significativa nos valores bromatológicos em relação ao tipo de cultivo, sendo necessário mais estudos que levem em consideração também outros fatores ambientais, tipo de adubação, armazenamento e manuseio destes alimentos.

Palavras-chave: Alimentos orgânico. Alimentos convencional. Análises bromatológicas.

**Abstract:** The organic agriculture occurs based on the ban of pesticide, hormones, genetic modifications and antibiotics in favor of a healthier food to promote quality of life to people and to the environment. Brazilian organic products are inspected efficiently by the government since January 1, 2011. The objective of this study was to make a comparison between organic and conventional foods through the analysis: physical-chemical, sensory, nutritional and microbiological based on scientific articles. Results obtained showed that on the general analysis, organic obtained better values in microbiological and nutritional matter, the conventional obtained better values in sensory and physicochemical analysis, but there was little significant differences on the bromatological values in relation to the type of crop, requiring more studies that take into consideration also other environmental factors, type of fertilizer, storage and handling of these foods.

Keywords: Organic food. Conventional food. Bromatological analysis.

## Introdução

O objetivo da agricultura orgânica é promover qualidade de vida com proteção ao meio ambiente, sendo vegetal e animal. Para ser considerado orgânico, o produto tem que ser produzido em um ambiente específico, onde se utiliza como base do processo produtivo os princípios agroecológicos que contemplam o uso responsável do solo, da água, do ar e dos demais recursos naturais, respeitando as relações sociais e culturais (BRASIL, 2014).

A prática agrícola orgânica preocupa-se com a saúde dos seres humanos, dos animais e das plantas, entendendo que seres humanos saudáveis são frutos de solos equilibrados e biologicamente ativos, adotando técnicas integradoras e apostando na diversidade de culturas (SEBRAE, 2014).

A cultura e a comercialização dos produtos orgânicos no Brasil foram aprovadas pela Lei 10.831, de 23 de dezembro de 2003. Sua regulamentação, no entanto, ocorreu apenas em 27 de dezembro de 2007 com a publicação do Decreto nº 6.323 (BRASIL, 2014).

<sup>1</sup> Acadêmica do Curso de Bacharelado em Biomedicina do Grupo Uniasselvi/Fameblu. E-mail: deia\_berri@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Bióloga. Dra. Ciência dos Alimentos. Docente do Grupo Uniasselvi/Fameblu. E-mail: marcia.pelisser@uniasselvi.com.br

Ainda, segundo a *United States Department of Agriculture* (2014), nos Estados Unidos, as regras básicas para ser considerado orgânico indicam que solo e plantas não podem ser tratados com químicos, pesticidas ou herbicidas persistentes. Não é permitido utilizar fertilizantes sintéticos ou iodo para promover o crescimento, assim como alimentos geneticamente modificados, os animais devem ser alimentados de forma orgânica, ter acesso ao ar livre e ter permissão para viver no seu hábitat natural, o uso de hormônios e antibióticos para o crescimento são banidos, e é necessário preservar a biodiversidade, os recursos naturais e realizar inspeções anuais.

A produção orgânica assegura o fornecimento de alimentos saudáveis, preservando a qualidade da água usada na irrigação, não polui o solo e nem o lençol freático com substâncias químicas tóxicas, por utilizar um manejo mínimo do solo assegura a estrutura e a fertilidade dos solos, evitando erosões e degradação, promovendo assim alguns benefícios para o meio ambiente. A adubação é com uso de compostagem da matéria orgânica, que pela fermentação elimina microrganismos como fungos e bactérias, eventualmente existentes em esterco de origem animal, desde que provenientes da própria região (ASSOCIAÇÃO DE AGRICULTURA ORGÂNICA, 2014).

A pesquisa realizada pela Comissão Europeia sobre agricultura orgânica entre 15 de janeiro e 10 de abril de 2013, como se observa na Figura 1, mostrou que 83% das pessoas na Europa consideram sua alimentação regularmente orgânica e os principais motivos para o consumo orgânico são com a preocupação em relação ao meio ambiente (83%), por não querer fazer uso de alimentos geneticamente modificados (81%), por querer evitar alimentos contaminados com resíduos de pesticidas (80%), que preferirem consumir alimentos da estação e produtos locais (78%), por acreditar que fazendas orgânicas são mais sustentáveis (74%), acharem que produtos orgânicos são mais saudáveis (63%), que a produção de orgânicos respeita o bem-estar dos animais (55%), por achar que produtos orgânicos tem uma maior qualidade (47%), que orgânicos tem um gosto melhor (43%), por outras crenças pessoais (10%), por outros (1%) e não compram produtos orgânicos (1%) e preferiram não dizer (0%).

**Figura 1.** Número e percentual de participação de respostas dos cidadãos da União Europeia em justificativas por trás do consumo de produtos orgânicos



Fonte: Comissão Europeia (2013)

---

Outro fator relacionado com o consumo de alimentos orgânicos é a preocupação com o uso de hormônios nos alimentos, que surgiu na década de 1970, quando um número incomum de casos de câncer vaginal em mulheres jovens começou a aparecer. Observou-se que as mães dessas jovens foram tratadas com DES (dietilestilbestrol) contra vários distúrbios surgidos durante suas gestações (COULTATE, 2004). O DES e o controlador Zeranól também são utilizados para aumentar o ganho de peso vivo, o peso da carcaça, a eficiência alimentar e o percentual de carne. O uso, porém, pode ocasionar a presença de resíduos nos tecidos e órgãos dos animais que são utilizados como alimento (TRAJAN, 1987). Segundo o Ministério da Agricultura, o DES hoje é proibido mundialmente; e o Zeranól é também proibido no Brasil, porém, permitido em outros países (CARDOSO, 1999).

Os agrotóxicos constituem um problema importante para a saúde pública, pois são largamente utilizados, tanto nos produtos agrícolas, no combate às pragas, quanto nos animais destinados ao abate, para controlar moscas e carrapatos. Existem inúmeros produtos cujo uso é proibido em alimentos, devido ao risco dos resíduos tóxicos. O Brasil é o terceiro maior mercado de agrotóxicos do mundo, contudo, segundo a Anvisa (2005), o uso abusivo de agrotóxicos acarreta inúmeros problemas para a saúde dos trabalhadores rurais e consumidores, além da contaminação ambiental (GERMANO, 2008).

No estudo sobre a controvérsia dos alimentos orgânicos, Azevedo e Rigon apud Sousa et al. (2012) abordam diferentes estudos que apresentam efeitos dos agrotóxicos sobre a saúde humana, tais como imunodepressão, mal de Parkinson, depressão e outras desordens neurológicas, aborto e problemas congênitos, alguns tipos de câncer (especialmente os hormônio-dependentes), infertilidade, má-formação congênita, sintomas respiratórios e esterilidade em adultos.

Um fator comprovado do benefício de alimentos orgânicos está relacionado ao excesso de nitrato presentes em alimentos convencionais. Este excesso pode estar relacionado à formação de nitrosaminas no trato digestivo humano, substâncias que são poderosos carcinógenos. Considera-se a agricultura moderna, com sua dependência de fertilizantes, contendo grandes quantidades de nitrogênio, como principal fonte do nitrato que consumimos (COULTATE, 2004).

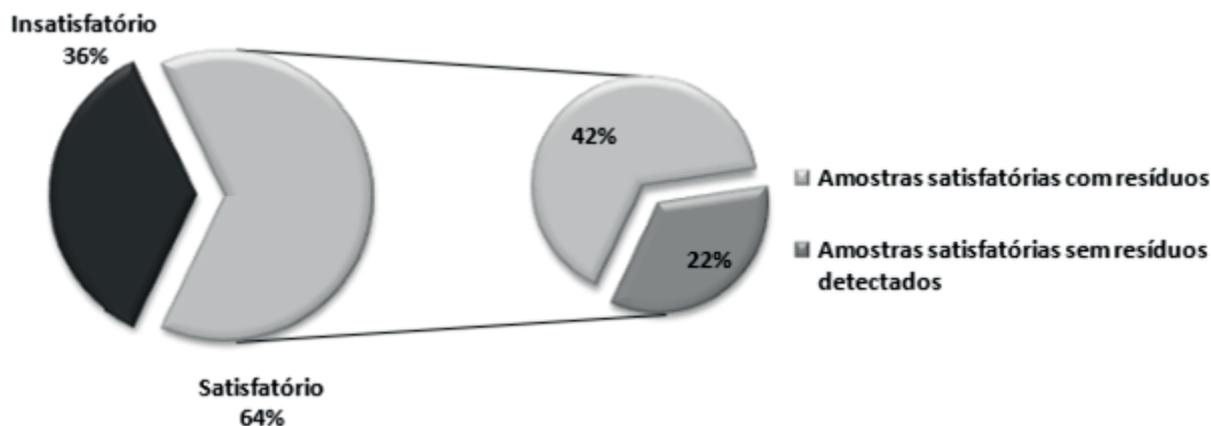
“Organoclorados como o DDT e o PCBs, que foram extensivamente utilizados como inseticidas, fluidos isolantes de componentes elétricos são, respectivamente, conhecidos por serem permanentes contaminantes ambientais e carcinógenos humanos” (EMSLEY; FELL, 2001, p. 231).

Segundo Germano (2008), desde 2001, a Anvisa vem monitorando nove tipos de produtos vegetais (alface, banana, batata, cenoura, laranja, maçã, morango, mamão e tomate) considerados como de consumo diário pela população do país por meio do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA), executado por diversas redes públicas de saúde no âmbito de estados e municípios. Desde então foram analisadas 4.001 amostras de alimentos *in natura*, sendo identificados 3.271 resíduos de agrotóxicos, dos quais 28,5% foram considerados irregulares, sendo que 83,4% dos resíduos irregulares eram de agrotóxicos não autorizados para o tipo de cultura vegetal, enquanto 16,6% apresentavam níveis acima do permitido pela legislação.

O relatório da Anvisa (2013) sobre o monitoramento do PARA de 2011 e 2012 mostrou 36% e 29%, respectivamente, de amostras insatisfatórias. O aspecto positivo do PARA é que vem aumentando a capacidade dos órgãos locais em identificar a origem do alimento e permitir que medidas corretivas sejam adotadas. A presença de dois agrotóxicos que nunca foram registrados no Brasil: o azaconazol e a tebufempirade, sugerindo que possa ter entrado por contrabando (ANVISA, 2013).

No ano de 2011 ainda pode se observar que das 64% das amostras satisfatórias, dessas 42% apresentaram resíduos de agrotóxicos, como se observa na Figura 2.

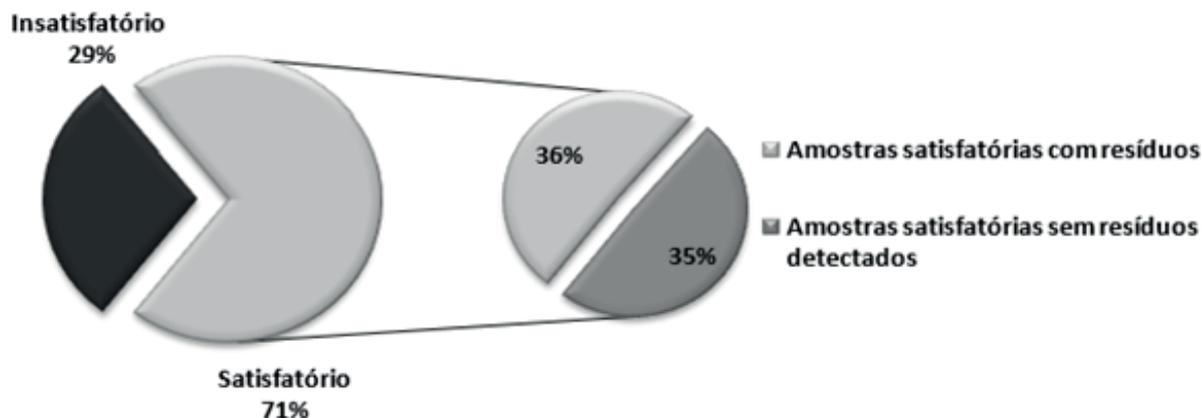
**Figura 2.** Distribuição das amostras analisadas segundo a presença ou a ausência de resíduos de agrotóxicos no ano de 2011



Fonte: Anvisa (2013)

No ano seguinte, observa-se uma redução de amostras insatisfatórias (29%), e também uma redução em percentual de amostras satisfatórias com resíduos, observado na Figura 3.

**Figura 3.** Distribuição das amostras analisadas segundo a presença ou a ausência de resíduos de agrotóxicos no ano de 2012



Fonte: Anvisa (2013)

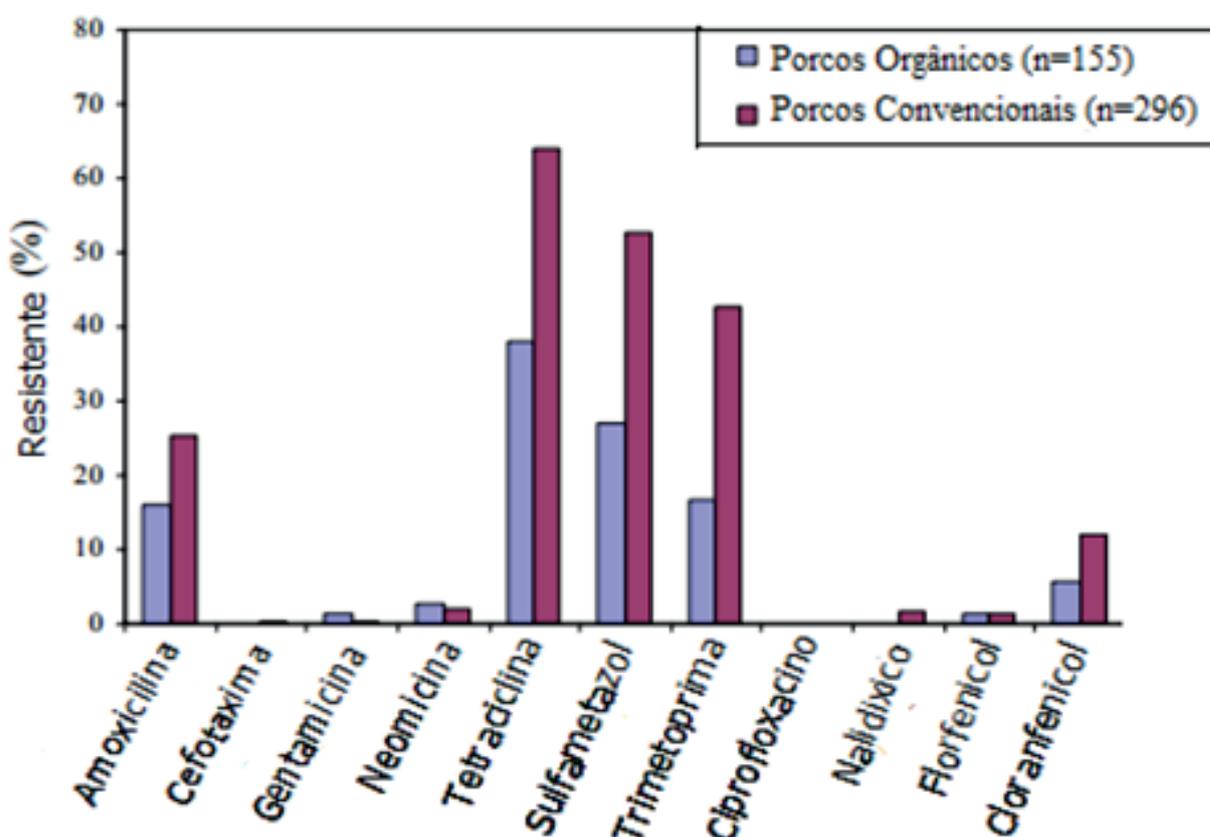
O uso de antibióticos em animais tratados convencionalmente é empregado ao longo dos últimos trinta anos, o animal que recebe antibióticos por um período longo se torna fonte ideal de geração de bactérias resistentes à antibióticos. O problema está em bactérias especialmente entéricas, como a *Escherichia coli* e a *Salmonella sp*, que possuem a habilidade de trocar material genético (COULTATE, 2004).

Os microrganismos são de grande preocupação para os produtores de alimentos, podendo esses levar a grandes problemas de saúde pública. Resultados de investigações epidemiológicas realizadas na América do Norte e na Europa identificaram como principais agentes etiológicos de toxinfecções alimentares a *Salmonella spp*, *Staphylococcus aureus* e o *Clostridium*

*perfringens*, envolvidos em aproximadamente 50% dos surtos diagnosticados. Em ordem de importância, seguem o *Bacillus cereus* e a *Escherichia coli*. Contudo, outras enterobactérias podem ser responsáveis por surtos alimentares, sobretudo *Shigella* spp e *Yersinia enterocolitica*. De acordo, com dados da Secretaria de Vigilância em Saúde obtidos no período de 1999 a 2005 no Brasil, para 4.716 surtos de doenças tóxico alimentares investigados, os agentes etiológicos e maior incidência foram as *Salmonella* spp (23,8%), o *Staphylococcus aureus* (10,5%) e a *Escherichia coli* (4,9%) (GERMANO, 2008).

Outra grande preocupação com a contaminação de bactérias é a alta incidência de bactérias super-resistentes que podem surgir pelo uso em excesso de antibióticos. Hoogenboom et al. (2004) analisaram a incidência de bactérias *Escherichia coli* resistente a antibióticos em porcos, onde se observou uma menor incidência de resistência em porcos criados em fazendas orgânicas comparadas com as convencionais, como pode ser observado na Figura 4.

**Figura 4.** Incidência de e. Coli resistentes a antibióticos em porcos



Fonte: Hoogenboom et al. (2004)

Alimentos Transgênicos ou Geneticamente modificados (GMO) possuem genes estrangeiros inseridos em seu código genético, criando características desejadas. Como potenciais benefícios pode se obter alimentos mais nutritivos, alimentos mais saborosos, menos doenças e plantas mais resistentes à seca, precisando assim de menos recursos naturais. Entretanto, como malefícios estão incluídas possíveis plantas que podem ser resistentes a algumas pragas, mas que se tornam mais susceptíveis a outras, podem ter alterações genéticas inesperadas e prejudiciais e levar a efeitos adversos ao meio ambiente (NATIONAL LIBRARY OF MEDICINE, 2014). No que se refere à saúde humana, teme-se que estes alimentos possam conter níveis de

---

substâncias tóxicas naturalmente presentes aumentadas e provocar novas alergias ou gerar resistência a antibióticos (GERMANO, 2008).

Os produtos orgânicos brasileiros são fiscalizados pelo governo de forma eficiente e desde 1º de janeiro de 2011 os produtos deverão exibir o selo único do governo brasileiro, como mostra a Figura 5. A legislação brasileira estabelece três instrumentos para garantir a qualidade dos alimentos: a certificação, os sistemas participativos de garantia e o controle social para a venda direta sem certificação. A certificação por auditoria (OAC) é realizada por certificadoras públicas ou privadas credenciadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), utilizando os procedimentos e critérios reconhecidos internacionalmente, acrescidos dos requisitos técnicos estabelecidos pela legislação brasileira para a agricultura orgânica (ORGANICSNET, 2011).

Os sistemas participativos de garantia caracterizam-se pela responsabilidade coletiva de seus membros que podem ser produtores, consumidores, técnicos e quem mais se interesse em fortalecer esses sistemas, tendo que possuir um Organismo Participativo de Avaliação da Conformidade – OPAC, legalmente constituído e credenciado pelo MAPA e a Organização de Controle Social (OCS), devem estar cadastradas em órgãos fiscalizadores, dentre os quais o MAPA, que pode ser um grupo de agricultores familiares, associação, cooperativa ou consórcio, com ou sem personalidade jurídica, para que os produtos orgânicos sejam vendidos diretamente aos consumidores sem a certificação (ORGANICSNET, 2011).

**Figura 5.** Selo único do governo brasileiro para produtos orgânicos



Fonte: Organicsnet (2011)

O objetivo deste trabalho foi realizar um estudo comparativo sobre alimentos produzidos de forma orgânica e convencional através de análises bromatológicas, com base em artigos disponíveis na literatura, para averiguar a qualidade dos alimentos disponíveis à população.

### **Método**

A elaboração desta pesquisa foi realizada com base na revisão sistemática por meio da seleção de artigos científicos, mediante busca eletrônica na Biblioteca Científica Eletrônica Virtual (SciELO), Periódico Capes, Google Scholar e *HighWire Stanford University* (HighWire). A escolha dos artigos foi feita através da abordagem do assunto em questão, com a utilização de palavras-chave, como: alimentos orgânicos, orgânicos – análise sensorial, orgânicos – análise microbiológica, orgânicos – análise físico-química, orgânico – análise nutricional, orgânico, orgânico e convencional, sendo que foi realizada também a seleção de artigos em inglês, onde as palavras-chave foram traduzidas para o inglês.

---

O processo de análise dos artigos para a seleção foi realizado da seguinte forma: escolha dos artigos de acordo com as palavras-chave, filtragem dos artigos que atenderam aos critérios desejados e exclusão dos que não correspondiam aos critérios, sendo estes critérios: não comparação entre os alimentos orgânicos e convencionais e falta de informações suficientes para a análise dos estudos. A última etapa foi a leitura e discussão dos artigos selecionados. A pesquisa foi realizada do dia 7 de março de 2014 até o dia 14 de abril de 2014.

### **Resultados e Discussão**

Foram pré-selecionados 50 artigos para este estudo, após a avaliação este número reduziu para 32 artigos. O Quadro 1 mostra a quantidade de artigos selecionados de acordo com cada área bromatológica analisada.

**Quadro 1.** Descrição das quantidades de artigos analisados pela revisão sistemática

	Físico-Químico	Sensorial	Nutricional	Microbiológica
Quantidade Inicial	15	10	10	15
Quantidade Final	11	8	6	7

Fonte: Elaborado pelas autoras (2014)

Os artigos selecionados fazem um comparativo entre alimentos orgânicos e convencionais de acordo com o tipo de análise: físico-químico, sensorial, nutricional ou microbiológica. Foram excluídos os artigos que não faziam comparativos específicos entre alimentos orgânicos e convencionais ou não possuíam informação suficiente.

#### **Análise Físico-Químico**

O resultado dos artigos que estudaram os critérios físicos-químicos está representado no Quadro 2. Os quesitos analisados mostram qual o sistema de cultivo que obteve melhor resultado, sendo que foi avaliado itens físico-químicos diferentes entre os artigos, pois o tipo de alimento influenciou nos quesitos.

**Quadro 2.** Principais características dos estudos que compuseram a análise físico-química

Autores/Ano	Alimento	Quantidade de Amostras e Local de procedência	Sistema de cultivo/ Parâmetro com valores superiores	Observações
SILVA, D.L.V. et al., 2009.	Água de coco verde.	120 Plantio.	Convencional: Peso, Volume, pH, Acidez e Açúcares Redutores.  Orgânico: Sólidos solúveis totais, turbidez, Açúcares solúveis totais e Sólidos solúveis totais/Acidez total titulável.  Convencional e Orgânico: Água/Fruto.	Peso: em torno de 10% a mais para frutos produzidos em sistema convencional.  Não foram observadas diferenças nos outros itens nos sistemas convencional ou orgânico.
BORGUINI, R.G; SILVA, M.V., 2005.	Tomate.	6 frutos de cada sistema de cultivo.  Redes de supermercados.	Convencional: Ângulo da cor, pH, sólidos solúveis totais e Acidez titulável.  Orgânico: Croma e Textura.	Os teores de sólidos solúveis totais e pH é superior no cultivo convencional, assim como os valores de acidez.
RIBEIRO, L.R et al., 2011.	Banana	1 Penca de cada sistema.  Plantio.	Orgânico: Sólidos Solúveis, pH, Umidade, Açúcar total, Peso com casca, Peso sem casca, Diâmetro e Peso da penca. Convencional: Comprimento. Convencional e Orgânico: Açúcares Totais.	Os atributos químicos são pouco afetados pelo sistema de cultivo, mas o sistema orgânico permite maior distinção química das cultivares.
STERTZ, S.C. et al., 2005.	Alface	18 Plantio.	Orgânico: Umidade, Cinzas e pH.  Convencional: Matéria seca.	Não apresentaram diferenças significativas quando comparados os sistemas de cultivo orgânico e convencional.

FISHER, I.H. et al., 2006.	Maracujá.	400 (200 de cada cultivo)  Plantio	Orgânico: Massa, Diâmetro, Comprimento, Espessura da casca, Sólidos Solúveis, Açúcares totais e Sólidos solúveis/ Acidez titulável.  Convencional: Rendimento da polpa.	Os frutos produzidos pelo sistema orgânico apresentaram-se maiores, com espessura da casca maior, menor rendimento em polpa, maior teor de sólidos solúveis e acidez titulável e a correlação entre os dois é semelhante aos frutos produzidos pelo sistema convencional.
CAMPOS, E.P., 2003.	Leite.	60  Laticínios.	Convencional: Acidez, Extrato seco desengordurado e Densidade.  Orgânico: Extrato total seco.	As médias do teor de acidez encontradas no manejo orgânico estão abaixo do valor estipulado pela legislação. Não há diferença estatística significativa entre os outros valores.
FERREIRA, S.M.R et al., 2008.	Tomate.	20  Comércio.	Convencional: Massa, Volume, Cinzas, sólidos solúveis totais, Acidez titulável e sólidos solúveis totais/Acidez titulável.  Orgânico: Peso, Umidade, Sólidos totais, Açúcares redutores e pH.	O sistema convencional apresenta maior massa e volume. Os frutos do sistema orgânico apresentam valor maior de pH. Não são evidenciadas grandes diferenças no teor de sólidos totais e sólidos solúveis totais.

QUADROS, D.A. et al., 2008.	Tomate.	20  Plantio.	Convencional: Massa, Volume, Peso, Acidez titulável e sólidos solúveis totais/Acidez total titulável.  Orgânico: Perda de massa, Cinzas, sólidos solúveis totais e pH.	O valor maior de Sólidos solúveis totais do tomate orgânico pode ser justificado em razão da redução dos açúcares redutores e sólidos totais contrabalançou a perda de massa.  O valor de pH foi similar para ambas as cultivares, porém com tendência a menor acidez na amostra orgânica.  A relação entre Sólidos solúveis totais e Acidez total titulável indica uma excelente combinação de açúcar e ácido que se correlacionam com sabor suave dos frutos.
MIZUMOTO, E.M. et al., 2008.	Ovos.	144  Granja.	Convencional: Umidade, Cinzas e Extrato etéreo.	Não houve diferença significativa.
KROLOW,A.C. et al., 2007.	Morango.	100 g de cada sistema.  Plantio.	Orgânico: Sólidos solúveis, pH e Sólidos solúveis totais.  Convencional: Acidez total titulável.	O sistema orgânico apresentou menor acidez, bem como maior teor de sólidos solúveis, o que lhe conferiu uma maior relação entre Sólidos solúveis totais e Acidez total titulável, esta relação confere um melhor equilíbrio entre o doce e o ácido, dando um sabor mais agradável, tornando-as mais atrativas.

PETRY, H.B. et al., 2011.	Laranja	10  Plantio.	Convencional: Teor de suco, Massa, sólidos solúveis totais, Acidez total titulável e sólidos solúveis totais/Acidez total titulável.	As laranjas cultivadas em sistemas orgânico e convencional apresentam características semelhantes, exceto nos teores de sólidos solúveis totais onde o sistema convencional tem teores maiores.
---------------------------	---------	--------------------	--	---

Fonte: Elaborado pelas autoras (2014)

Pode-se observar que há pouca influência dos valores físico-químicos em relação ao tipo de cultivo, sendo somente observado que, de forma geral, nos sete artigos que avaliaram o pH, houve uma prevalência de resultados melhores no sistema orgânico (71%).

De forma geral, levando em consideração todas as análises independente dos itens analisados, pode-se observar que o nível de resultados físico-químicos foi superior nos alimentos convencionais, como mostra a Figura 6.

**Figura 6.** Tipo de sistema de cultivo com os melhores atributos de forma gerais



Fonte: Elaborado pelas autoras (2014)

Borguini apud Ferreira et al. (2010) mencionou em seu estudo que as amostras cultivadas no sistema orgânico apresentaram valores mais elevados do pH, quando comparados ao sistema convencional, levando a crer que as amostras cultivadas nesse sistema apresentam menor acidez, característica importante para a aceitação do produto.

Na pesquisa de Pedroso et al. (2005), os tratamentos aplicados no campo influenciam significativamente na qualidade pós-colheita dos frutos. Os adubos orgânicos podem levar

a um melhor nível de fatores físico-químicos. Essa alteração pode estar relacionada a um adequado fornecimento e disponibilidade de nutrientes fornecidos pela adubação orgânica, visto que doses maiores não proporcionaram incrementos na produção e isto pode estar relacionado à melhoria nas condições físicas e químicas de solo, que também ajudam a manter a umidade no solo.

Mueller (2013) analisou a produtividade de tomates e verificou que houve menor produtividade com a adubação orgânica em relação à complementação com adubação mineral, podendo ser atribuídas, num primeiro momento, ao não suprimento das quantidades de Nitrogênio, Potássio e Fósforo recomendadas para a cultura, mesmo na maior dose utilizada. Outro fator que influencia os valores físico-químicos é o armazenamento que não tem relação com o tipo de cultivo. Maia (2001) verificou que quando não há variação nos valores, por exemplo, de açúcares, pH e acidez, os quais indicam uma perfeita estabilidade do produto durante o armazenamento.

### **Análise Sensorial**

Os resultados dos artigos que avaliaram os fatores sensoriais estão representados no Quadro 3. Os itens analisados mostram qual o sistema de cultivo que obteve melhores notas pelos avaliadores, pode ser observado uma pequena diferença nos quesitos analisados de acordo com o tipo de alimento.

**Quadro 3.** Principais características dos estudos que avaliaram sensorialmente os alimentos

Autores/Ano	Alimento	Quantidade de Amostras e Local de procedência	Sistema de cultivo/ Parâmetro com valores superiores	Observações
SCHNEIDER, B.S. et al., 2013.	Ovos.	4 marcas - meia dúzia de cada.  Granja	Convencional: Aroma, Sabor e Textura	Não houve diferença significativa para os atributos aroma e sabor. Para a textura, a marca convencional destacou-se por ser mais dura.
MIZUMOTO, E.M. et al., 2006.	Ovos.	144  Granja.	Convencional: Aroma e Sabor. Convencional e Orgânico: Cor e Aparência.	Sem grandes diferenças nos valores sensoriais.

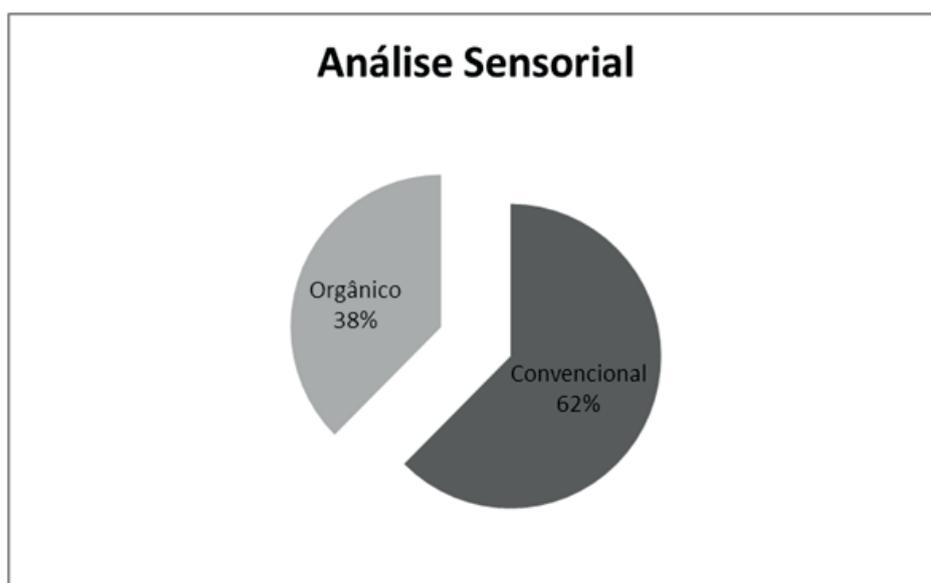
SOARES, D.J. et al., 2012.	Amêndoas de castanhas de caju.	4 amêndoas de cada forma de cultivo.  Empresa	Convencional: Cor e Crocância. Orgânico: Sabor.	As amêndoas apresentaram características sensoriais semelhantes.
MELLO, J.C. et al., 2003.	Alface americana.	70 – 35 de cada cultivo.  Plantio.	Orgânico: Cor, Brilho, Escurecimento, Aroma, Textura e Sabor.  Convencional e Orgânico: Odor.	A Avaliação sensorial mostrou sensível superioridade produzida pelo sistema orgânico em relação ao convencional.
SILVA, D.L.V. et al., 2009.	Água de frutos de coco verde.	120  Plantio.	Orgânico: Avaliação global, Turbidez, Doçura e Sabor.	Não foram observadas diferenças.
MARTINS, C.R. et al., 2010.	Maçãs.	20 frutas  Pomares.	Orgânico: Coloração, Aparência, Acidez, Sabor, Maciez e Suculência.  Convencional: Aroma.  Orgânico e Convencional: Desidratação.	De maneira geral, o sistema de produção orgânico apresenta qualidades sensoriais superior ao convencional.
BORGUINI, R.G., 2002.	Tomate.	2 marcas: 10 kg para cada cultivo.  Plantio.	Convencional: Aroma e Sabor.  Convencional e Orgânico: Cor e Aspecto Geral.	O cultivo convencional foi avaliado como superiores com relação ao atributo sabor. Não foram obtidas diferenças expressivas entre tomates produzidos por cultivo convencional e orgânico com relação aos demais parâmetros avaliados.

FERREIRA, S.M.R. et al., 2010.	Tomate.	10 unidades Comércio.	Convencional: Cor e Suculência.  Orgânico: Defeitos de superfície, Aspecto e Firmeza.	A amostra de tomate orgânico apresenta polpa lisa, melhor firmeza ao toque, firmeza e resistência ao corte, textura oral e menor sabor remanescente, sabor estranho e acidez. A amostra de tomate convencional apresenta polpa com aspecto de esponja, menor número de defeitos na superfície, melhor sabor e qualidade global.
--------------------------------	---------	--------------------------	---	---

Fonte: Elaborado pelas autoras (2014)

Nos itens de aroma estudados, em cinco artigos, a preferência foi pelo convencional (60%), com relação ao sabor analisado, em quatro artigos, o índice foi superior nos orgânicos (57%). Dos cinco artigos que avaliaram a coloração, a superioridade foi no sistema convencional (60%), mas pode ser verificado que em outros dois artigos não obteve-se diferença neste parâmetro, resultando em índices iguais para ambos os sistemas. De forma geral, a preferência foi pelo sistema convencional, como mostra a Figura 7.

**Figura 7.** Tipo de cultivo de acordo com a preferência sensorial



Fonte: Elaborado pelas autoras (2014)

---

Segundo Weibel et al. (1998), em uma pesquisa, realizada na Suíça, que comparava maçãs produzidas pelo sistema orgânico e convencional mostrou que 15,4% dos orgânicos tiveram índice superior no teste de qualidade sensorial, sendo nos itens como aroma, sabor, firmeza da polpa e casca. Segundo Darolt (2002), vários fatores podem influenciar no sabor e aroma de um produto agrícola: a variedade utilizada, tipo de solo, clima e o modo de produção (orgânico ou convencional).

Hutchins & Greenhalgh (1997) e Ormond et al. (2002) apud Martins (2010) citam que há dificuldade em se avaliar a qualidade visual em função dos sistemas de cultivo. A diversidade de fatores envolvidos e a dificuldade de isolar, ou mesmo identificar, torna difícil verificar a interferência de fatores isolados.

A preferência pelos orgânicos com relação ao sabor pode ser explicada com base em Azevedo apud Martins (2010), o qual nos traz que os alimentos orgânicos são mais saborosos, por manterem os ácidos orgânicos, substâncias determinantes do sabor, cuja síntese é reduzida sob altas concentrações de fertilizantes nitrogenados prontamente solúveis, utilizados no sistema convencional.

Na opinião de muitos, os orgânicos são tidos como mais saborosos quando há o conhecimento da origem, o motivo, explicado pela Universidade de Cornell nos Estados Unidos, seria que, colocar uma etiqueta de orgânico em comidas comuns faz com que os consumidores acreditem que eles são mais saudáveis e menos calóricos. O nome “orgânico” vai muito além da percepção de saúde, e chega a afetar significativamente até mesmo o sabor. No estudo foi oferecido alimentos idênticos, mas um continha o rótulo de orgânico, e verificou-se que mesmo as comidas sendo exatamente as mesmas, aquelas classificadas como orgânicas influenciaram a opinião dos envolvidos (ORGANICSNET, 2013).

Outro estudo realizado da mesma forma por Sörqvist et al (2013), na Universidade de Gälve, na Suécia, chegou à mesma conclusão. Foram oferecidos cafés idênticos aos participantes, mas um com rótulo de ecologicamente correto (orgânico) e o outro normal e a preferência pelo orgânico foi superior, sendo concluído pelos pesquisadores que as etiquetas associadas à responsabilidade social e ambiental falam com a nossa consciência.

### **Análise Nutricional**

Os resultados obtidos através da análise nutricional estão representados no Quadro 4. Os quesitos avaliados variaram de acordo com o alimento selecionado pelos autores, o resultado está relatado de acordo com o tipo de cultivo que obteve maior concentração do nutriente.

**Quadro 4.** Principais características dos estudos que compuseram a análise nutricional

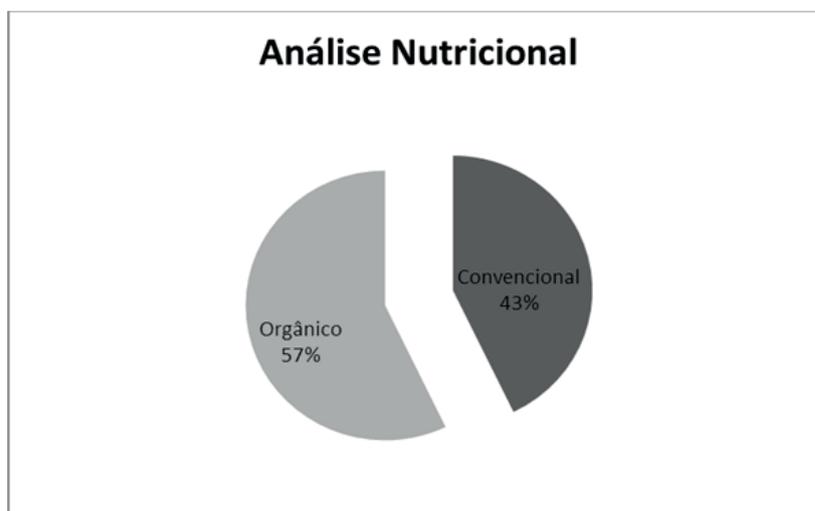
Autores/Ano	Alimento	Quantidade de Amostras	Sistema de cultivo/ Parâmetro com valores superiores	Observações
MIZUMOTO, E.M., 2006.	Ovos.	144  Granja.	Convencional: cálcio magnésio, colesterol  Orgânico: Ferro, retinol proteína	Não houve diferenças significativas.
STÜPP, J.J. et al., 2013.	Maçã.	20  Pomares.	Casca Convencional: Potássio, Magnésio e Nitrogênio.  Orgânico: Cálcio e Cobre.  Polpa Convencional: Magnésio.  Orgânico: Cálcio, Potássio, Nitrogênio e Cobre.	O sistema orgânico aumenta os teores de Cálcio e Cobre nas folhas e frutos.  Não foram observadas diferenças quanto aos teores de Potássio, Nitrogênio e Magnésio na casca e na polpa dos frutos, entre os dois sistemas de manejo.
CAMPOS, E.P., 2004.	Leite	60 (30 de cada sistema)  Laticínios.	Orgânico: Gordura e Proteína.  Convencional: Lactose.	Pode-se afirmar que há diferença estatística significativa entre os sistemas de produção para o teor de gordura, sendo que este foi maior no sistema orgânico. Pode- se observar um aumento discreto do teor proteico no leite orgânico. Não há diferença estatística significativa entre os valores de lactose.

KHETARPAUL, N. et al., 2008.	Trigo.	5 tipos de trigos de cada sistema de manejo.  Plantio.	Convencional: Fibras, Cálcio, Magnésio, Ferro, Manganês e Cobre.  Orgânico: Gordura, Proteínas e Zinco.	A composição nutricional das duas variedades de trigo é comparável e a proteína é maior sob condições orgânicas. O teor de minerais, magnésio, cobre e manganês foram significativamente superiores no sistema convencional.
STERTZ, S.C. et al., 2005.	Alface.	5 kg de cada sistema.  Plantio.	Convencional: Fósforo, Magnésio, Potássio, Sódio, Cobalto, Cobre, Ferro, Manganês, Selênio e Zinco.  Orgânico: Cálcio.	Observou-se poucas diferenças significativas em relação às características nutricionais.
SILVA, D.L.V. et al., 2009.	Água de frutos de coco verde.	120  Plantio.	Convencional: Cloretos Orgânico: Sódio, Potássio, Ferro, Manganês, Cálcio, Magnésio, Fósforo e Sulfetos.	Dentre os minerais analisados somente o cálcio e o manganês diferiram significativamente.

Fonte: Elaborado pelas autoras (2014)

De forma geral, o sistema orgânico apresentou superioridade no valor nutricional, como mostra a Figura 8.

**Figura 8.** Tipo de cultivo de acordo com os valores superiores de nutrientes



Fonte: Elaborado pelas autoras (2014)

O comparativo entre os nutrientes nestes estudos mostra uma pequena diferença entre os sistemas. Sendo que o valor de cálcio analisado em cinco artigos, o sistema orgânico (60%), apresentou concentração maior. O valor de magnésio foi o que teve maior diferença de acordo com o tipo de cultivo, sendo que o sistema convencional (80%), apresentou nível superior. Já o Potássio se mostrou indiferente de acordo com o cultivo, 50% para ambos os sistemas.

Borguini (2005) observou, através da análise de pesquisas, um índice maior no conteúdo de nutrientes para os alimentos produzidos organicamente. Já, segundo Williams (2002), em um levantamento que avaliou a composição dos nutrientes de alimentos produzidos organicamente e convencionalmente há poucas diferenças. Assim como também Bourn & Prescott (2002) avaliaram alimentos convencionais e orgânicos no aspecto nutricional, afirmaram que com exceção ao conteúdo de nitratos, não foi possível verificar fortes evidências de que alimentos orgânicos e convencionais se diferissem quanto ao teor de nutrientes.

Pesquisadores dinamarqueses realizaram um estudo com ratos onde era oferecido dietas provenientes de três sistemas de cultivo: orgânico, convencional e integrado, para verificar a disponibilidade de nutrientes oferecidos pelas dietas, onde mostrou que o sistema de cultivo influenciou pouco a qualidade proteica e o valor energético de legumes e frutas presentes na dieta (JORGENSEN et al., 2008).

Toor et al. (2006) verificaram a ação de diferentes tipos de fertilizantes sobre os principais componentes antioxidantes de tomates e concluíram que as fontes de adubos podem ter um expressivo efeito sobre a concentração destes compostos. Husted & Larsen (2009) apud Darolt (2002), sugerem o desenvolvimento e teste que possam explicar as diferenças entre o sistema orgânico e o convencional no contexto científico, conhecendo melhor os mecanismos bioquímicos de nutrição da planta e o metabolismo vegetal. Além disso, os autores reforçam a necessidade de incluir pesquisas com humanos para comprovar que as diferenças encontradas são de relevância significativa para a saúde humana.

### **Análise Microbiológica**

Os quesitos analisados mostram qual sistema de cultivo apresentou maior crescimento bacteriano, como mostra o Quadro 5.

**Quadro 5.** Principais características dos estudos que compuseram a análise microbiológica

Autores/Ano	Alimento	Quantidade de Amostras	Sistema de cultivo/ Parâmetro com valores superiores	Observações
COSTA, E.A. et al., 2012.	Alface.	160  Feiras, mercados e supermercados.	Coliformes fecais (45°C) Orgânico: 57 NMP/g Convencional: 346 NMP/g.  Salmonella spp: ausente em ambos.	Alfices do sistema convencional se apresentaram em desconformidade com a legislação para coliformes a 45°C.  Alfices in naturas do cultivo orgânico e convencional estão conforme a legislação em relação à ausência de Salmonella spp.

FERREIRA, S.M.R. et al., 2008.	Tomate	12 amostras (8 convencionais e 4 orgânicas).  Comércio.	Salmonella spp: ausentes em todas as amostras. Coliformes totais: 2 amostras convencionais e 2 amostras orgânicas acima de $10^2$ CFU/g. Escherichia coli: 1 amostra convencional acima de $10^2$ CFU/g.	
RAPHAEL, E. et al., 2011.	Espinafre	25 amostras (12 orgânicas e 13 convencionais).  Supermercado.	Actinetobacter: Orgânico: 1% Convencional: ausente Enterobacter: Orgânico: 3% Convencional: 8% Erwinia: Orgânico: 6% Convencional: 13% Pantoea: Orgânico: 14% Convencional: 16% Pseudomonas: Orgânico: 29% Convencional: 14% Rahnella: Orgânico: 7% Convencional: 3% Rhizobium: Orgânico: 1% Convencional: ausente Serratia: Orgânico: 5% Convencional: 5%	71% das amostras do sistema orgânico apresentou crescimento de microrganismos e 54% do sistema convencional.
SANTANA, L.R.R. et al., 2006.	Alface.	180 (60 de cada cultivo).  Supermercado.	Salmonella spp: ausente Coliformes totais (35°C) 1ª lavagem Orgânico: $10^4$ a $10^8$ Convencional: $10^5$ a $10^8$ Coliformes fecais (45°C) Orgânico: $10^1$ a $10^5$ Convencional: $10^1$ a $10^5$	As amostras de alfaces de cultivo orgânico e convencional comercializadas apresentaram baixo padrão higiênico, evidenciado pela alta contaminação por coliformes fecais, sendo que todas as amostras analisadas estavam contaminadas.

LOPES, M.C. et al., 2003.	Alface, tomate e cenoura.	12 Supermercado.	Salmonella spp: ausente em todas as amostras.  Coliformes totais: presentes no Alface orgânico (2.400NPM/g).	As alfaces produzidas em sistemas convencionais, as cenouras e os tomates, produzidos tanto no sistema orgânico e convencional atenderam as exigências impostas pela Anvisa, estando aptas para o consumo e comercialização. As alfaces produzidas no sistema orgânico não atendem às exigências da Anvisa, estando assim, inaptas para fins de consumo.
CAMPOS, E. P., 2004.	Leite.	60 Laticínios.	Microrganismos mesófilos aeróbios estritos e facultativos: Cru Orgânico: $10^4$ a $10^7$ UFC/ml Convencional: $10^7$ a $10^9$ UFC/ml Pasteurizado Orgânico: $10^2$ a $10^5$ UFC/ml Convencional: $10^2$ a $10^5$ UFC/ml Coliformes totais (35°C): Orgânico: 40% Convencional: 46% Coliformes fecais (45°C): Orgânico: 13% Convencional: 20%	Existe diferença estatística significativa no leite cru, sendo que no orgânico foram menores. A contaminação deve estar relacionada ao tempo transcorrido entre a ordenha e o processamento do produto. No caso do leite orgânico, a pasteurização é feita na propriedade, logo após a ordenha, no convencional existe a necessidade de transportar o produto até o laticínio. Quanto ao leite pasteurizado, não houve diferença estatística significativa.
FERREIRA, S.M.R.; QUADROS, D.A. et al., 2010.	Tomate.	60 Plantio.	Salmonella spp: ausente em ambos Coliformes totais (35°C): Convencional: 15 UFC/g Orgânico: ausente Coliformes fecais (45°C): ausente em ambos	

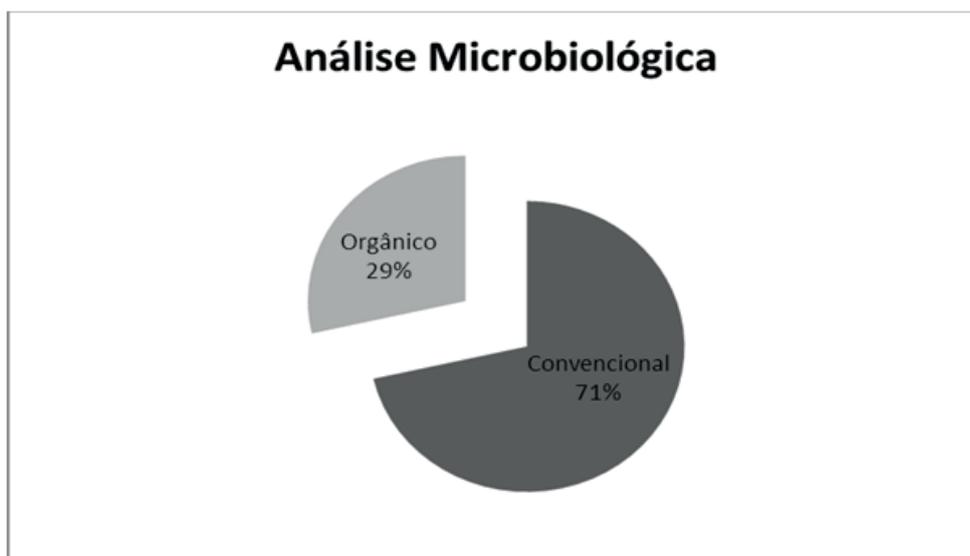
Fonte: Elaborado pelas autoras (2014)

---

A *Salmonella spp*, analisada em cinco dos sete artigos, foi ausente para todos eles, sendo então observado que o tipo de cultivo não influencia no crescimento da mesma. Os coliformes fecais (45°C) analisados em cinco estudos mostrou que o crescimento bacteriano foi superior no cultivo convencional. Assim como os coliformes totais (35°C), que mostrou também valores superiores de contaminação no sistema convencional. Contudo, não sendo indicativo que não houve crescimento no orgânico, somente que o nível de contaminação foi maior nos convencionais como pôde ser observado no Quadro 5.

Na análise, de forma geral, levando em consideração qual o sistema de cultivo que obteve maior contaminação, pode se observar uma grande diferença entre os tipos de cultivo, sendo que houve maior presença de bactérias no sistema convencional, como mostra a Figura 9.

**Figura 9.** Tipo de cultivo com maior crescimento bacteriano de forma geral



Fonte: Elaborado pelas autoras (2014)

Segundo Bourn apud Sousa et al. (2012), a utilização de dejetos de animais pelo sistema orgânico na horticultura levanta suspeitas sobre sua qualidade microbiológica e parasitária, entretanto, seguindo-se boas práticas agrícolas que minimizem os riscos de contaminação biológica, não há evidências de que os orgânicos sejam mais suscetíveis à contaminação microbiológica quando comparados aos sistemas convencionais, como pode-se também observar nestes estudos aqui analisados.

Darolt (2002) mencionou estudos realizados pela Universidade Federal do Paraná onde encontraram algumas amostras com contaminação microbiológica e parasitária em alface e cenoura orgânicos na região metropolitana de Curitiba-PR, no entanto, verificou-se que o modo de produção, convencional ou orgânico, não interfere preponderantemente na qualidade das hortaliças e sim as práticas inadequadas de produção é que aumentam significativamente o nível de contaminação.

Um motivo para o crescimento bacteriano superior no sistema convencional pode se dar por boa parte dos pesticidas aplicados no campo ser perdida, estima-se que, cerca de 90% dos pesticidas aplicados não atingem o alvo, sendo dissipados para o ambiente e tendo como ponto final reservatórios de água e, principalmente, o solo. As perdas se devem, de forma geral, à aplicação inadequada, tanto em relação à tecnologia, quanto ao momento de aplicação.

---

O uso contínuo e exclusivo de pesticidas tem resultado na ocorrência de pragas ou patógenos resistentes a determinados produtos, que nem sempre é diagnosticada. Assim, esses pesticidas continuam a ser aplicados, mesmo tendo sua eficiência comprometida pela ocorrência de resistência no organismo-alvo (MICHEREFF, 2001).

Abreu (2010) concluiu que existe um forte indício de ser a água a principal fonte de contaminação do produto agrícola na área do experimento e não os adubos, sejam eles de origem química ou orgânica.

### Considerações finais

Conclui-se que o sistema de cultivo orgânico e convencional nas análises sensoriais, físico-químico e nutricionais não mostraram diferenças significativas nos parâmetros analisados. A análise microbiológica foi a que mostrou maior diferença entre os cultivos, onde pode-se observar uma concentração maior de microrganismos no sistema convencional, mas não pode se dizer se a diferença no crescimento bacteriano ocorre pela forma como o alimento é manuseado pelos agricultores ou pelo tipo de cultivo.

De forma geral, o sistema convencional mostrou resultados melhores na área físico-química e sensorial, já o orgânico teve superioridade na área nutricional e microbiológica.

A melhoria que o alimento orgânico pode oferecer é pela redução de fertilizantes nocivos à saúde e ao meio ambiente, mas na área bromatológica, é necessário fazer mais comparativos, levando em consideração os fatores ambientais, tipo de adubação, forma de manuseio pós-colheita e de armazenamento dos alimentos para verificar a eficácia dos sistemas de cultivo, pois esses fatores também podem influenciar nos valores bromatológicos, sendo necessário mais estudos, onde os fatores externos também sejam monitorados em conjunto com a análise bromatológica.

### Referências

AAO. **Associação de Agricultura Orgânica**: agricultura orgânica. Disponível em: <<http://aao.org.br/aao/agricultura-organica.php>>. Acesso em: 14 mar. 2014.

ABREU, O.J.I. et al. Qualidade microbiológica e produtividade de alface sob adubação química e orgânica. **Ciênc. Tecnol. Alimentos**. Vol. 30 supl.1 Campinas, maio 2010.

ANVISA. **Relatório da Anvisa indica resíduos de agrotóxicos acima do permitido**. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/anvisa+portal/anvisa/sala+de+imprensa/menu+-+noticias+anos/2013+noticias/latorio+da+anvisa+indica+residuo+de+agrotoxico+acima+do+permitido>>. Acesso em: 20 mar. 2014.

BRASIL, Ministério da Agricultura. **Orgânicos**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/organicos>>. Acesso em: 10 mar. 2014.

BRASIL, Ministério da Agricultura. Portaria 51, de 24 de maio de 1991. Proíbe a produção, importação, comercialização e uso de substâncias naturais ou artificiais, com atividade anabolizante, ou outras, dotadas dessa atividade para fins de crescimento e ganho de peso dos animais de abate. **Diário Oficial**, Brasília, 1991.

---

BOURN, D; PRESCOTT, J. A Comparison of the nutritional value, sensory qualities and food safety of organically and conventionally produced foods. **Rev Food Sci Nutr.** 2002; 42(1): 1-34.

BORGUINI, G.R; TORRES, S.F.E. Alimentos orgânicos: qualidade nutritiva e segurança no alimento. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, 13(2): 64-75, 2006.

BORGUINI, R.G; SILVA, M.V. Características físico-químicas e sensoriais do tomate (*lycopersicon esculentum*) produzido por cultivo orgânico em comparação ao convencional. **Alim. Nutr.**, Araraquara v.16, n.4, p. 355-361, out./dez. 2005.

CAMPOS, E.P. **Qualidade microbiológica, físico-química e pesquisa de resíduos de antibióticos e pesticidas no leite bovino produzido pelo sistema convencional e pelo sistema orgânico.** Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista: Botucatu, 2004.

CARDOSO, O.M.C. et al. Ocorrência de resíduos de dietilestilbestrol e zeranól em fígado de bovinos abatidos no Brasil. **Revista Ciência e Tecnologia Alimentar**, Campinas, v.19, n.3, dez. 1999.

COMISSÃO EUROPEIA. **Agriculture and Rural development: organic farming.** Disponível em: <[http://ec.europa.eu/agriculture/organic/organic-farming/latest-news/archives/20131218\\_en.htm](http://ec.europa.eu/agriculture/organic/organic-farming/latest-news/archives/20131218_en.htm)>. Acesso em: 15 mar. 2014.

COSTA, E.A. et al. Avaliação microbiológica de alfaces (*lactuca sativa* L.). Convencionais e orgânicas e a eficiência de dois processos de higienização. **Alim. Nutr.**, Araraquara v. 23, n. 3, p. 387-392, jul./set. 2012.

COULTATE, T.P. **Alimentos: a química de seus componentes.** 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

DAROLT, M.R. **Comparação entre a qualidade de alimentos orgânicos e convencionais.** 2002. Disponível em: <<ftp://ftp.cidasc.sc.gov.br/agroecologia/Moacir%20Darolt%20Cap%20Qualidade%202009.pdf>>. Acesso em: 5 jun. 2014.

EMSLEY, J; FELL, P. **Foi alguma coisa que você comeu?** Intolerância alimentar: causas e prevenções. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

FERREIRA, R.M.S. et al. Qualidade do tomate de mesa cultivado no sistema convencional e orgânico. **Ciênc. Tecnol. Alimentos**, Campinas, 30(1): 224-230, jan./mar. 2010.

FISHER, I.H. et al. Doenças e características físicas e químicas pós-colheita em maracujá amarelo de cultivo convencional e orgânico no centro oeste paulista. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, v. 29, n. 2, p. 254-259, ago. 2007.

GERMANO, P.M.L.; GERMANO, M.I.S. **Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos.** 3. ed. Barueri: Manole, 2008.

---

HOOGENBOOM, L.A.P. et al. **Contaminants and micro-organisms in organic food products: comparison with conventional products**. Disponível em: <[http://www.agropub.no/asset/1885/1/1885\\_1.pdf](http://www.agropub.no/asset/1885/1/1885_1.pdf)>. Acesso em: 19 mar. 2014.

JORGENSEN, H; BRANDT, K; LAURIDSEN, C. Year rather than Farming system influenced protein utilization and energy value of vegetables when measured in a rat model. **Nutr. Res.** 28, 866-878, 2008.

KHETARPAUL, N. et al. Physico-chemical characteristics, nutrient composition and consumer acceptability of wheat varieties grown under organic and inorganic farming conditions. **International Journal of Food Sciences and Nutrition**, May 2008; 59(3): 224#245.

KROLOW, A.C. et al. Avaliações físicas e químicas de morango cv. Aromas produzidos em sistema orgânico e convencional. **Rev. Bras. de Agroecologia**. Out. Vol.2 N.2, 2007.

LOPES, M.C. et al. Análise microbiológica de hortaliças oriundas de sistemas de produção orgânica e convencional comercializadas em marechal cândido rondon-pr. **Fundação para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico-Fundetec**, Cascavel-PR, 2003.

MAIA, A.G. et al. Estudo da estabilidade físico química e química do suco de caju com alto teor de polpa. **Ciênc. Tecnol. Alimentos**, Campinas, 21(1): 43-46, jan./abr. 2001.

MARTINS, C.R. et al. Qualidade sensorial de maçãs produzidas em diferentes sistemas de produção. **Rev. Scientia Agraria**, v.11, n.2, p.091-099, Mar./Apr. 2010.

MELLO, J.C. et al. Efeito do cultivo orgânico e convencional sobre a vida-de-prateleira de alface americana (*lactuca sativa* l.). Minimamente processada. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 23(3): 418-426, set-dez. 2003.

MICHEREFF, J.S; BARROS, R. **Proteção de plantas na agricultura sustentável**. Recife. UFRPE, Imprensa Universitária, 2001.

MIZUMOTO, E.M. et al. Avaliação química e sensorial de ovos obtidos por diferentes tratamentos. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** Campinas, 28(1): 60-65, jan./mar. 2008.

MUELLER, S. et al. Produtividade de tomate sob adubação orgânica e complementação com adubos minerais. **Hortic. Brasil**. Vol.31, no.1, Vitória da Conquista, Jan./Mar. 2013.

NATIONAL LIBRARY OF MEDICINE: National Health Institute. **Genetically engineered foods**. Disponível em: <<http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/ency/article/002432.htm>>. Acesso em: 20 mar. 2014.

ORGANICSNET. **Certificação**: produtos orgânicos cadastrados. Disponível em: <<http://www.organicsnet.com.br/2011/01/produtores-organicos-cadastrados/>>. Acesso em: 20 mar. 2014.

ORGANICSNET. **Legislação**: em vigor, selo único brasileiro que distingue produtos orgânicos. Disponível em: <<http://www.organicsnet.com.br/2011/01/selo-unico-brasileiro-que-distingue-produtores-organicos-vigora-a-partir-de-janeiro-de-2011/>>. Acesso em: 20 mar. 2014.

---

ORGANICSNET. **Selo orgânico influencia o paladar**. Disponível em: <<http://www.organicnet.com.br/2013/04/selo-organico-influencia-o-paladar/>>. Acesso em: 10 jun. 2014.

PEDROSO, J.C. et al. Adubação orgânica na produção e qualidade de frutos de maracujá-doce. **Rev. Bras. Frutic.** Vol.27 no.1 Jaboticabal Apr. 2005.

PETRY, H.B. et al. Qualidade de laranjas ‘valência’ produzidas sob sistemas de cultivo orgânico e convencional. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, v. 34, n. 1, p. 167-174, Março 2012.

QUADROS, D.A. et al. Qualidade pós-colheita do tomate de mesa convencional e orgânico. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 30(4): 858-864, out.-dez. 2010.

RAPHAEL, E. et al. Extended-Spectrum Beta-Lactamase Gene Sequences in Gram-Negative Saprophytes on Retail Organic and Nonorganic Spinach. **Applied and environmental microbiology**, mar. 2011, p. 1601–1607 Vol. 77, N. 5.

RIBEIRO, L.R. et al. Caracterização física e química de bananas produzidas em sistemas de cultivo convencional e orgânico. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, v. 34, n. 3, p. 774-782, Setembro 2012.

SANTANA, L.R.R. et al. Qualidade física, microbiológica e parasitológica de alfaces (*lactuca sativa*) de diferentes sistemas de cultivo. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 26(2): 264-269, abr.-jun. 2006.

SCHNEIDER, B. S. et al. Análise sensorial de ovos de galinha (*gallus gallus domesticus*) orgânicos e convencionais. **Rev. Colombiana cienc. Anim.** 5(1):48-57, 2013.

SEBRAE. **Horticultura**: o que é agricultura orgânica. Disponível em: <[http://www.sebrae.com.br/setor/horticultura/agricultura-organica/o-que-e/1211-o-que-e-agricultura-organica/BIA\\_1211](http://www.sebrae.com.br/setor/horticultura/agricultura-organica/o-que-e/1211-o-que-e-agricultura-organica/BIA_1211)>. Acesso em: 14 mar. 2014.

SILVA, D.L.V. et al. Características físicas, físico-químicas e sensoriais da água de frutos de coqueiro anão verde oriundo de produção convencional e orgânica. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 33, n. 4, p. 1079-1084, jul./ago. 2009.

SOARES, D.J. et al. Avaliação sensorial de amêndoas de castanha de caju obtidas dos cultivos convencional e orgânico. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**. Campina Grande, v.14, n.3, p.245-250, 2012.

SÖRQVIST, P. et al. **Who Needs Cream and Sugar When There Is Eco-Labeling? Taste and Willingness to Pay for “Eco-Friendly” Coffee**. Disponível em: <<http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0080719>>. Acesso em: 10 jun. 2014.

SOUSA, A.A. et al. Alimentos orgânicos e saúde humana: estudo sobre as controvérsias. **Rev Panam Salud Publica**. 2012; 31(6):513–7.

---

STERTZ, S.C. et al. Qualidade nutricional e contaminantes de alface (*lactuca sativa* L.) Convencional, orgânica e hidropônica. **Visão Acadêmica**, Curitiba, v.6, n.1, Jan./Jul. 2005 - ISSN: 1518-5192.

STÜPP, J.J. et al. Nutrição, sanidade, rendimento e qualidade de frutos em macieiras 'catarina' conduzidas sob manejo integrado e orgânico. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, v. 35, n. 2, p. 634-641, Junho 2013.

TRAJAN, C. Cena proibida. **Globo Rural**, v. 2, n. 17, p. 50-59, 1987.

TOOR, R.K. et al. Influence of different types of fertilizer on the major antioxidant components of tomatoes. **Journal of Food Composition and Analysis**. San Diego, v.19, n.1, p.20-27, Jan. 2006.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE – USDA. **Organic Agriculture**. Disponível em: <<http://www.usda.gov/wps/portal/usda/usdahome?contentidonly=true&contentid=organic-agriculture.html>>. Acesso em: 14 mar. 2014.

WEIBEL, F.P et al. **Are organically grown apples tastier and healthier?** INTERNATIONAL IFOAM SCIENTIFIC CONFERENCE, 12th., 1998, Mar del Plata. Tholey-Theley: IFOAM, 1999.

WILLIAMS, C.M. Nutritional quality of organic food: shades of grey or shades of green? Proc. **Nutr. Soc.**, n.61, p.19-24, 2002.

---

Artigo recebido em 15/06/16. Aceito em 18/08/16.