

# COMPARAÇÃO ENTRE A QUALIDADE DO ALIMENTO ORGÂNICO E CONVENCIONAL<sup>1</sup>

Moacir R. Darolt<sup>2</sup>

Os alimentos orgânicos são melhores para a nossa saúde? Embora alguns estudos mostrem que o principal motivo dos consumidores na aquisição de alimentos orgânicos seja a questão da saúde pessoal e da família, a falta de estudos epidemiológicos relacionando o consumo de produtos orgânicos com a saúde humana faz com que, cientificamente, esta questão ainda seja difícil de ser respondida.

O objetivo deste capítulo não é polemizar sobre o tema, mas mostrar que a qualidade de um alimento precisa ser analisada sob diferentes aspectos que possam dar indicativos da melhor escolha para os consumidores.

## Qualidade: Um conceito amplo

Para o Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa, numa escala de valores, a **qualidade** permite avaliar e, conseqüentemente, aprovar, aceitar ou recusar determinado tipo de produto. Neste artigo a palavra “qualidade” agrupa um certo número de aspectos importantes para um entendimento global ou sistêmico do processo. Analisar e comparar a qualidade nesta perspectiva é uma tarefa complexa, porém permite uma maior probabilidade de acerto na escolha de um alimento mais adequado à saúde humana.

Neste sentido, procuraremos analisar os alimentos considerando aspectos referentes à saúde humana, à qualidade agrônômica, nutricional, organoléptica, sanitária e ambiental, avaliando níveis de resíduos de agrotóxicos, irradiação de produtos, entre outros.

## Saúde: um estado de equilíbrio

Desde que abandonou a vida primitiva, o homem vem modificando intensamente o ambiente em que vive. Nesse processo houve alteração de hábitos alimentares pela introdução de substâncias tóxicas, alimentos excessivamente processados, irradiados, geneticamente alterados, além de consumo exagerado de gorduras, açúcares e sódio (Tabela 1). Tudo com a finalidade de melhorar a aparência, o sabor e, sobretudo, a capacidade de conservação dos alimentos. Segundo PRETTI (2000), foram mudanças realizadas paulatinamente, porém sem a consciência de que tais atitudes poderiam ser nocivas à saúde.

Em verdade, a alimentação moderna tem conduzido não apenas a um desastre na saúde humana, mas também a uma série de problemas ambientais. Hipócrates já dizia que “*as doenças atacam as pessoas não como um raio em céu azul, mas são conseqüências de contínuos erros contra a natureza*”. Algumas formas de Medicina Alternativa e a milenar Medicina Chinesa consideram a *saúde como um estado de equilíbrio*. De acordo com PRETTI (2000) um organismo, quando em equilíbrio, dificilmente adocece e, quando adocece, recupera-se com mais facilidade. Se a carência é nociva, o excesso também o é.

---

<sup>1</sup> **Referência:** DAROLT, M. R. Comparação da Qualidade do Alimento Orgânico com o Convencional **In:** STRIGHETA, P.C & MUNIZ, J.N. Alimentos Orgânicos: Produção, Tecnologia e Certificação. 1 ed. Viçosa : Universidade Federal de Viçosa - UFV, 2003, p. 289-312.

<sup>2</sup>Eng. Agrônomo, Doutor em Meio Ambiente, Instituto Agrônomo do Paraná e Presidente da ACOPA, Curitiba, PR. E-mail : darolt@iapar.br

Portanto, o princípio do equilíbrio, fundamento básico da Medicina Ortomolecular, deve ser resgatado. Uma **alimentação de qualidade** não só previne, como é um poderoso recurso terapêutico. Portanto, qualquer proposta terapêutica deve considerar o homem, seu ambiente, seus hábitos e sua qualidade alimentar.

TABELA 1 – PADRÃO DIETÉTICO DO HOMEM PRIMITIVO COMPARADO AO HOMEM MODERNO.

HOMEM PRIMITIVO	HOMEM MODERNO
Alimentos integrais	Excesso de alimentos refinados
Alimentos ricos em fibras	Alimentos pobres em fibras
Alimentos ricos em nutrientes	Alimentos empobrecidos em nutrientes
Alimentos ricos em energia vital	Alimentos pobres em energia vital
Alimentos consumidos crus	Alimentos na maioria processados pelo calor
Menor teor de gordura saturada	Alto teor de gordura saturada
Ausência da adição de açúcar e sódio	Excesso de açúcar e sódio
Ausência de fermentos e antibióticos	Excesso de fermentos e antibióticos
Ausência de agrotóxicos e aditivos químicos	Excesso de agrotóxicos e aditivos químicos

FONTE: PRETTI (2000)

A busca da qualidade alimentar está se tornando uma das principais preocupações dos consumidores conscientes. Atualmente, as motivações para o consumo de alimentos orgânicos variam em função do país, da cultura e dos produtos que se analisa. Todavia, observando países como Alemanha e Inglaterra (WOODWARD & MEIER-PLOEGER, 1999), Austrália (PEARSON, 1999), Estados Unidos (ENDERSON, 1999), França (SYLVANDER, 1998), Dinamarca e Noruega (DUBGAARD & HOLST, 1994; SOGN *et. al.*, 2002), Polônia (ZAKOWSKA-BIEMANS, 2002) e Costa Rica (AGUIRRE & TUMULTY, 2002) percebe-se que existe uma tendência de o consumidor orgânico privilegiar, em primeiro lugar, aspectos relacionados à *saúde* e sua ligação com os alimentos, em seguida ao *meio ambiente* e, por último, à questão do *sabor e frescor* dos alimentos orgânicos.

No Brasil, a principal motivação para compra de alimentos orgânicos também está ligada à preocupação com a saúde. Uma pesquisa encomendada pelo SEBRAE-PR e realizada pelo DATACENSO (2002) nos estados do Sul e Sudeste do Brasil mostrou que os principais motivos que levaram a consumir os alimentos orgânicos foram: em 1o lugar e 2o lugar, *faz bem a saúde/saudável*; em 3o lugar, *sem agrotóxicos*, em 4o lugar, *mais sabor*, e em 5o lugar, *natural e qualidade do produto*. Segundo a mesma pesquisa, hoje, quem consome os alimentos orgânicos são adultos e idosos pertencentes às classes sociais A e B.

É importante destacar que o desafio de levar o alimento orgânico para as outras camadas

da população não está relacionado apenas aos aspectos técnicos (produção em quantidade, qualidade, regularidade e diversidade) e econômicos (preços competitivos aos produtos convencionais), mas também aos aspectos políticos e sociais.

### **Qualidade Agronômica**

O modelo convencional de agricultura já mostrou ser insustentável para o meio ambiente, para os agricultores e consumidores. Problemas de erosão, baixa produtividade das terras e culturas, doenças como vaca-louca, febre aftosa e contaminação por dioxina fizeram com que a opinião pública prestasse mais atenção para onde caminha nossa alimentação.

Vários estudos têm mostrado que os agricultores orgânicos que seguem um enfoque agroecológico conseguem resultados satisfatórios em vários aspectos ligados à sustentabilidade (DAROLT, 2002). O selo de qualidade orgânico é um indicativo de que os alimentos foram produzidos e processados de acordo com as normas orgânicas, o que significa um adicional em termos de qualidade agronômica quando comparado ao alimento convencional.

### **Qualidade Nutricional**

A maioria dos estudos sobre a qualidade nutricional de alimentos orgânicos e convencionais faz comparativos de teores de nutrientes e outros elementos entre os dois sistemas, entretanto são praticamente inexistentes os estudos de cunho epidemiológico que fazem uma associação com a saúde humana.

A comparação é difícil de ser realizada quando pensamos no ser humano, pois os hábitos de consumo e estilos de vida de consumidores orgânicos e convencionais também são diferenciados. Provavelmente, consumidores orgânicos que apresentam hábitos de vida mais saudáveis (DAROLT, 2002; CERVEIRA & CASTRO, 1999) – de forma geral – teriam uma saúde mais equilibrada. Numa visão sistêmica ou mais ampliada desta questão, poderíamos dizer que os benefícios dos alimentos orgânicos podem não estar diretamente associados à questão nutricional em si, mas a mudança de hábitos alimentares e estilo de vida desse tipo de consumidor, que é sabidamente mais informado.

Segundo WILLIAMS (2002) um número limitado de estudos, com bom controle de variáveis, comparou as composições de nutrientes produzidos organicamente e convencionalmente e um número ainda menor pesquisou produtos de origem animal. Na **tabela 2** foram compilados quantitativamente os principais estudos comparativos em termos nutricionais. O que se observa, de forma geral, é uma tendência na redução do teor de nitratos e aumento no teor de vitamina C em alimentos produzidos organicamente. Para os demais nutrientes, os estudos ainda não são conclusivos. No caso da produção animal, apesar de poucos estudos, o que parece se confirmar é o fato de que uma alimentação orgânica traz benefícios para saúde animal refletindo-se, sobretudo, na área reprodutiva. Esta constatação também foi observada por KOUBA (2002), que revisando alguns trabalhos, basicamente da Europa, observou ainda que os produtos animais de origem orgânica apresentam menor quantidade de resíduos de agrotóxicos, medicamentos e antibióticos.

Outro estudo de BOURN & PRESCOTT (2002) confirma que, com a possível exceção do conteúdo de nitrato e do teor de matéria seca mais elevado, não há nenhuma evidência forte que alimentos orgânicos e convencionais diferem significativamente em concentrações para a maioria dos nutrientes pesquisados.

TABELA 2 – NÚMERO DE ESTUDOS QUE COMPARAM PROTEÍNAS, NITRATOS, VITAMINAS E MINERAIS ENTRE A PRODUÇÃO ORGÂNICA E CONVENCIONAL.

NUTRIENTE	AUMENTO EM ORGÂNICOS	IGUAL	DECRÉSCIMO EM ORGÂNICOS
Proteína (qualidade)	3	0	0
Nitratos	5	10	25
Vitamina C	21	12	3
$\beta$ -caroteno	5	5	3
Vitamina B	2	12	2
Cálcio (ca)	21	20	6
Magnésio (Mg)	17	24	4
Ferro (Fe)	15	14	6
Zinco (Zn)	4	9	3

FONTE: WILLIAMS (2002)

NOTA: Os valores são referentes ao número de estudos encontrados na literatura que mostram que houve um aumento, decréscimo ou valor semelhante para os nutrientes pesquisados, quando comparados ao sistema convencional.

Em trabalho preparado para a *Soil Association*, instituição de pesquisa da Inglaterra, a nutricionista inglesa Shane Heaton, revisou cerca de 400 trabalhos científicos e observou – de forma geral – efeitos positivos da alimentação orgânica para a saúde humana. Todavia, segundo ADAM (2001), este estudo não permitiu uma unanimidade científica sobre a questão, pois alguns nutricionistas ainda permanecem céticos, pelo grande número de variáveis que poderiam influenciar na análise.

No que concerne às substâncias que poderiam ter uma função de proteção à saúde, como é o caso dos *compostos fenólicos*, segundo DUCASSE-COURNAC *et. al.* (2001) e REN *et. al.* (2001), a maioria dos estudos realizados mostra um teor mais elevado em alimentos orgânicos. Em trabalho realizado em Minas Gerais comparando qualidade de grãos de café em sistema orgânico, em conversão e convencional, THEODORO (2001) verificou uma tendência no café convencional, de maior concentração de açúcares redutores e não-redutores, e no café orgânico, de maiores valores da atividade da polifenoloxidase, açúcares totais e cafeína.

Em verdade, os parâmetros para determinação da qualidade nutricional são multifatoriais, por isso condições de solo, clima, variabilidade genética mesmo dentro de uma mesma variedade, poderiam mostrar diferenças significativas entre o modo de produção convencional e o orgânico.

Percebe-se que os estudos concernentes aos teores de elementos nutritivos (vitaminas, minerais, etc.) ainda são pouco conclusivos. Enquanto alguns mostram superioridade dos

orgânicos, outros mostram que não existe diferença. Por outro lado, temos que destacar que, praticamente, não foram encontrados estudos que mostram que o alimento convencional é superior ao orgânico.

### **Qualidade Organoléptica**

Vários fatores podem influenciar no sabor e aroma de um produto agrícola como, por exemplo, a variedade utilizada, o tipo de solo e clima, o ano climático e o modo de produção (orgânico ou convencional). No tocante à qualidade alimentar foram encontrados poucos estudos de longo prazo que mantiveram controladas as variáveis supracitadas. WEIBEL *et. al.* (1998) em estudo com bom controle de variáveis externas realizado na Suíça, compararam maçãs da cultivar “Golden Delicious” e avaliaram parâmetros de qualidade física e química. Os resultados mostraram que para a maioria das variáveis analisadas houve similaridade entre os sistemas orgânico e convencional, sobretudo em relação à qualidade visual do produto. Entretanto, os autores destacam que as frutas orgânicas apresentaram significativamente valores mais favoráveis para alguns aspectos: 31,9% mais fósforo nas frutas frescas; 14,1% mais firmes (tempo de armazenamento 12% superior); 8,5% mais fibras; 18,6% mais compostos fenólicos (maior proteção natural ao organismo); 15,4% superior num teste de qualidade que avalia **sabor e aroma**, firmeza da polpa e casca; quantidade de suco e conteúdo de açúcar. Por outro lado, os autores não constataram diferenças significativas entre maçãs orgânicas e convencionais para os teores de vitaminas.

De forma geral, os estudos comparativos que focam a qualidade organoléptica estão ainda em estágio inicial e mostram resultados variáveis, o que não nos permite afirmar - neste momento - que existam diferenças estatisticamente significativas entre o sabor e aroma de produtos orgânicos e convencionais.

### **Qualidade Sanitária**

No que concerne a qualidade sanitária é importante destacar pelo menos três pontos entre os dois sistemas: a contaminação microbiana e parasitária; o teor de nitratos e os resíduos de agrotóxicos.

### **Contaminação Microbiana e Parasitária**

Talvez um dos pontos mais questionado pelos críticos da agricultura orgânica seja a contaminação causada pelo uso intensivo de dejetos de animais no sistema orgânico. Primeiramente, devemos lembrar que o uso de esterco também é comum em sistemas convencionais. É fato que os dejetos de animais mal tratados podem ser uma fonte de contaminação dos produtos e do solo, tanto no sistema orgânico como no convencional. Portanto, a utilização desses insumos naturais e as técnicas para reduzir o risco de contaminação devem ser efetivamente colocadas em prática nos dois sistemas.

A maioria das pesquisas nesta área tem sido desenvolvida para mostrar o tempo de sobrevivência de agentes patogênicos nos dejetos animais, o modo de disseminação no campo, assim como os tratamentos utilizados para diminuir ou eliminar completamente esses agentes. Segundo KOUBA (2002) certos agentes patogênicos, como o vírus da hepatite A, tem uma resistência térmica mais alta que outros microorganismos. Assim, conforme recomendam as técnicas de agricultura orgânica, um processo de compostagem bem feito é imprescindível para diminuir o risco de contaminação.

Para BOURN e PRESCOTT (2002), que revisaram vários trabalhos sobre esta temática,

não há nenhuma evidência que alimentos orgânicos possam ser mais suscetíveis a **contaminação microbiológica** que alimentos convencionais.

KOUBA (2002) revisando trabalhos que fizeram comparativos entre produtos animais orgânicos e convencionais, mostrou que mesmo aparecendo um número maior de **parasitas** em condições de sistema orgânico, esses não são transmitidos ao homem. O mesmo autor constatou que a possibilidade de aparecimento da **bactéria E. coli**, que pode causar contaminação humana por meio da carne contaminada, é mais baixa em sistemas orgânicos, pois os animais se alimentam basicamente de forragem. A explicação se dá pelo fato de que na alimentação a base de grãos, característico de sistemas convencionais intensivos, o risco de infecção dos animais seria maior. O mesmo autor constatou ainda que no caso do leite também não houve diferenças de contaminação microbiana entre sistema orgânico e convencional.

As **micotoxinas** são toxinas produzidas por certos bolores que podem se desenvolver em alimentos. A primeira vista, pelo fato de ser interdito o uso de fungicidas sintéticos no sistema orgânico, poderia haver uma maior possibilidade de contaminação. Todavia, de acordo com KOUBA (2002), os estudos realizados até o momento não permitem afirmar que em agricultura orgânica esta contaminação seja maior. É importante sublinhar que nos dois sistemas (orgânico e convencional) o uso de boas práticas culturais e de estocagem dos alimentos permite reduzir o risco de contaminação com micotoxinas.

### **Teor de Nitrato**

O aumento rápido do teor de nitrato nas plantas é a consequência mais conhecida do crescente aporte de adubos químicos nitrogenados, utilizados na agricultura convencional, para aumentar rapidamente a produtividade de hortaliças de folhas como a alface, couve, agrião, chicória etc. Porém, o uso excessivo deste fertilizante associado à irrigação freqüente, faz com que ocorra acúmulo de nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ) e nitrito ( $\text{NO}_2^-$ ) nos tecidos de plantas. Outros elementos que contribuem para o acúmulo de nitrato estão relacionados ao ambiente, fatores genéticos e ao manejo utilizado. Sabe-se, por exemplo, que o nitrato acumula mais em baixa luminosidade (dias nublados e curtos, no período de inverno, em locais sombreados e pela manhã). Os fatores genéticos são responsáveis pelas variações entre espécies e cultivares expostas à mesma condição de cultivo. Por último, o sistema de manejo (orgânico, convencional e hidropônico) pode causar alterações nos teores de nitrato na planta.

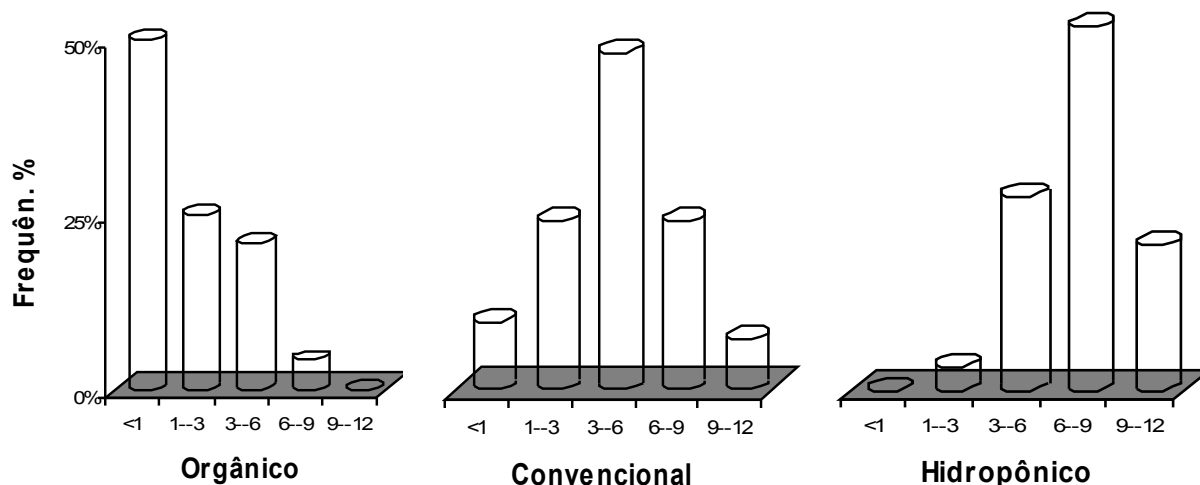
O nitrato ingerido passa à corrente sanguínea podendo, então, reduzir-se a nitritos. Estes sim são venenosos, muito mais que os nitratos. Tornam-se mais perigosos quando combinados com aminas, formando as nitrosaminas, substâncias potencialmente carcinogênicas. Tal reação pode realizar-se especialmente em meio ácido do suco gástrico, ou seja, no estômago. Desta forma, o monitoramento destas substâncias é essencial para garantir a qualidade dos alimentos consumidos pela população.

Os resultados de uma pesquisa conduzida por pesquisadores do Instituto Agrônomo do Paraná/IAPAR (MIYAZAWA *et. al.*, 2001) - comparando o sistema orgânico (uso de compostos orgânicos e esterco de bovino, como fonte de N), convencional (Uso de Uréia,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ , cama de aviário como fonte de N) e hidropônico (estando o N na forma de  $\text{NO}_3^-$  e  $\text{NH}_4^+$ , fornecido em solução nutritiva) - mostraram que o teor de nitrato nas folhas de alface variaram entre 250 a 11.600 mg/kg, sendo que as folhas com menor concentração de nitrato foram aquelas cultivadas em sistema de produção orgânico.

Os resultados, apresentados na **figura 1**, mostram que cerca de metade das amostras de alface cultivadas em sistema orgânico apresentou concentração de nitrato menor que 1.000 mg/kg e apenas 25% das amostras apresentaram teor superior a 3.000 mg/kg. Por

outro lado, as plantas cultivadas em sistema hidropônico apresentaram um teor de nitrato mais elevado, sendo que 70% das amostras tinham entre 6.000 e 12.000 mg/kg e apenas 3% das amostras tinham teor inferior a 3.000 mg/kg. Quanto ao teor de nitrato nas alfaces cultivadas em sistema convencional observou-se um nível intermediário entre cultivo orgânico e hidropônico. Os autores concluíram que a ordem do teor de nitrato nas folhas de alface varia da seguinte forma: orgânico < convencional < hidropônico.

FIGURA 1- FREQUÊNCIA DE CONCENTRAÇÃO DE NITRATO (N-NO<sub>3</sub> - ) NAS FOLHAS DE ALFACE SEGUNDO DIFERENTES MÉTODOS DE CULTIVO. VALORES EM 10<sup>3</sup> mg/kg, BASE SECA.



FONTE: MIYAZAWA *et. al.* (2001)

Outros estudos realizados na Europa corroboram os resultados da pesquisa do IAPAR, mostrando que as taxas de nitratos nos legumes orgânicos são – na maior parte das vezes - inferiores a legumes obtidos por métodos convencionais (SILGUY, 1998). Um estudo realizado por LECERF (1994) do Instituto Pasteur de Lille, na França, fez uma síntese de vários trabalhos e os resultados apontam para reduções de nitratos de 69 a 93% para vários legumes cultivados organicamente. Resultados semelhantes foram obtidos em outros países como Áustria, Holanda, Suíça e Alemanha, para cultivos de espinafre, cenoura e alfaces.

Apesar de alguns cientistas defenderem que os teores de nitrato em plantas cultivadas no sistema convencional e hidropônico, ainda permanecem dentro do limite permitido pela Organização Mundial de Saúde (OMS), é preciso orientação mais adequada aos produtores sobre o manejo do nitrogênio, sobretudo, em sistemas hidropônicos, além de informação aos consumidores de como os alimentos são produzidos em cada sistema, permitindo uma escolha de produtos mais saudáveis.

### Resíduos de Agrotóxicos

Atualmente, é praticamente inquestionável que o sistema de produção convencional de alimentos tem deixado resíduos de agrotóxicos em níveis preocupantes para a saúde pública. Pesquisa realizada pela Anvisa (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) em parceria com a Fiocruz (Fundação Oswaldo Cruz) mostrou que 22,17% de frutas, verduras e legumes, produzidos em sistema convencional, e vendidos em supermercados em quatro Estados (São Paulo, Paraná, Minas Gerais e Pernambuco) apresentavam

irregularidades graves, ou seja, com agrotóxicos acima do limite permitido pela legislação e produtos não autorizados pela alta toxicidade. O Programa, que está numa primeira fase, recolheu 1.278 amostras de alface, banana, batata, cenoura, laranja, maçã, mamão, morango e tomate. Do total das amostras cerca de 81,2% continham algum resíduo de agrotóxico.

Outros estudos mais prolongados realizados no Paraná apontam para uma realidade semelhante. Entre 1987 e 1992, foram analisadas 523 amostras de hortifrutigranjeiros, sendo que 155 (29,63%) apresentaram resíduos de agrotóxicos (ZANDONÁ & ZAPPIA, 1993). A continuação do estudo foi realizada entre 1993 e 1999, quando STERTZ *et. al.* (1999) apresentaram o resultado de monitoramento de 485 amostras, que evidenciou a contaminação de 22,89% das amostras de hortifrutigranjeiros.

Apesar de os dados demonstrarem que estamos diante de um quadro preocupante, não há ainda pesquisas conclusivas no Brasil que demonstrem os perigos do uso de alimentos contaminados por agrotóxicos pelos seres humanos. Porém, segundo médicos sanitaristas (FOLHA, 2002), a médio e longo prazo, quem consome alimentos com resíduos de agrotóxicos pode apresentar problemas hepáticos (cirroses) e distúrbios do sistema nervoso central. O risco vai depender da quantidade de agrotóxico acumulada e das características do organismo de cada pessoa.

De acordo com HIGASHI (2002) durante a existência de uma pessoa (com média de 70 anos) transitam cerca de 25 toneladas de alimento pelo sistema digestivo. Mesmo que contaminados com teores baixos de agentes químicos, pode ocorrer alguma intoxicação em determinado período do ciclo de vida de uma pessoa. Um dos problemas no diagnóstico, segundo HIGASHI (2002), é que não existem sintomas característicos da epidemia de intoxicação subclínica por agrotóxico. Cada pessoa responde de maneira diferente. Existe uma multiplicidade de sintomas e suas características são individuais, manifestando-se em alguns na forma de fadiga, em outros como dor de cabeça ou dores articulares, depressão, dores musculares, alergia, distúrbios digestivos etc. Neste estudo o autor afirma que nenhum medicamento pode agir adequadamente em pacientes com acúmulo de agrotóxicos em seu organismo. Por isso, existe a necessidade de desintoxicação, ativando o sistema de destoxificação hepática e intestinal. Conclui que é preciso começar mudando a alimentação com o consumo de produtos com uma menor quantidade de resíduos, pois efetivamente parece não ser possível se livrar totalmente destes agentes tóxicos.

Em estudo comparando a qualidade de sêmen entre 171 agricultores convencionais expostos aos agrotóxicos e 85 que trabalham com a produção orgânica, JUHLER *et. al.* (1999), concluíram que houve uma porcentagem estatisticamente significativa para o número de espermatozóides mortos para aqueles mais expostos aos agrotóxicos. Entretanto, para parâmetros como concentração de espermatozóides, morfologia e motilidade os autores informaram que foram encontradas diferenças apenas secundárias ou estatisticamente não significativas.

BAKER *et. al.* (2002) analisando resíduos de agrotóxicos sob três sistemas (Convencional, Produção Integrada<sup>3</sup> e Orgânico) nos Estados Unidos constataram que amostras convencionais tiveram maior frequência de resíduos. Em média 73% dos produtos analisados apresentaram contaminação. Para algumas frutas como maçã, pêssêgo, pêra e morango, mais de 90% das amostras convencionais apresentaram

---

<sup>3</sup> O Sistema Integrado surgiu na Europa em meados do século passado com o Manejo Integrado de Pragas (MIP), fato que representou um importante passo na redução de agrotóxicos para a produção agrícola. É conhecido como um sistema intermediário entre a produção convencional e a produção orgânica. O sistema foi denominado **produção integrada** pelo fato de preocupar-se com o produto desde a fase inicial de produção, até a chegada às mãos do consumidor e, por ser sua premissa o respeito ao meio ambiente e a saúde do produtor e do consumidor.



resíduos. Para o manejo integrado, em média 47% das amostras apresentaram resíduos. O que chamou a atenção neste trabalho foi o aparecimento de resíduos em cerca de 23% das amostras de alimentos orgânicos.

Para tentar descobrir o motivo de contaminação dos alimentos orgânicos, os autores executaram uma segunda análise de dados, desta vez excluindo resíduos persistentes no meio ambiente, como os organoclorados (DDT, Dieldrin e Chlordane) que são resíduos derivados de contaminação ambiental. Neste caso, notou-se um decréscimo acentuado de resíduos nas amostras orgânicas (de 23% para 13%). No caso das amostras convencionais o decréscimo foi pequeno (73% para 71%), o mesmo acontecendo com o sistema integrado (47% para 46%).

Outra constatação importante no estudo de BAKER *et. al.* (2002) foi a presença de **resíduos múltiplos** de vários agrotóxicos em 62% das amostras convencionais. Amostras provenientes do sistema integrado apresentaram resíduos múltiplos em 44% dos casos. No caso das amostras orgânicas esse fato foi presenciado em 6% dos casos.

Comparando **níveis de resíduos** o mesmo estudo, mostrou diferenças estatisticamente significativas entre os sistemas convencional e integrado. Neste caso, a análise em amostras orgânicas foi excluída, pois os níveis de resíduos que apareceram eram muito baixo.

No Brasil, são raros os estudos que analisam **resíduos de agrotóxicos em alimentos orgânicos**. No Paraná, STERTZ & SCUCATO (2001) fizeram um estudo inicial analisando 23 amostras de hortifrutigranjeiros orgânicos (abóbora, alface, batata, mandioquinha-salsa, berinjela, beterraba, caqui, cenoura, couve, couve-flor, morango pepino, pimentão, rabanete, repolho e tomate) verificando a presença de organoclorados, organofosforados, piretróides, carbamatos, benzoimidazóis e ditiocarbamatos. Os resultados mostraram que a totalidade das amostras pesquisadas não apresentou resíduos para os princípios ativos pesquisados.

Uma lacuna importante que deve ser preenchida pela pesquisa é a **análise de resíduos de produtos naturais**, permitidos pela agricultura orgânica. Segundo BAKER *et. al.* (2002) esses produtos naturais (inseticidas e fungicidas biológicos a base de rotenona, piretro, enxofre e cobre) utilizados para o combate de pragas e doenças, tendem a se degradar rapidamente no meio ambiente, porém devem ser usados em ocasiões especiais com a supervisão das certificadoras. Os mesmos autores constataram que não há nenhuma evidência objetiva que estes resíduos ofereçam perigo de contaminação aos consumidores. Entretanto, é preciso que estes elementos também sejam avaliados em testes de resíduos.

Os autores concluem que os consumidores que desejam minimizar a exposição aos resíduos podem fazer com confiança comprando produtos orgânicos, entretanto mesmo os alimentos orgânicos podem não ser totalmente livres de agrotóxicos, devido à contaminação ambiental (produtos persistentes) e derivação de produtos químicos provenientes de propriedades convencionais.

## **Qualidade Ambiental e Biodiversidade**

Um dos estudos mais completos e de longa duração (21 anos) comparando a biodiversidade e qualidade de solo entre sistemas não-convencionais (biodinâmico e orgânico) e convencional, foi realizado por MÄDER *et. al.* (2002) na Europa Central. Os resultados apontaram para uma melhor estruturação de solo e infiltração de água nos sistemas orgânico e biodinâmico. Nestas parcelas houve 30 a 40% mais presença de micorrizas (fungos que se encontram em simbiose com as raízes das plantas) quando

comparadas ao sistema convencional. Outra constatação foi a maior presença de biomassa microbiana e atividade enzimática entre 30 e 85% superior quando comparado às parcelas de cultivo convencional. No tocante à produtividade, durante os 21 anos de estudo as parcelas orgânicas e biodinâmicas apresentaram, em média, uma produtividade cerca de 20% menor quando comparadas aos padrões convencionais de produção. Entretanto, os gastos com fertilizante e energia foram reduzidos entre 34 e 53% e com agrotóxicos em cerca de 97% nos sistemas orgânico e biodinâmico. Os autores concluem que para aumentar a biodiversidade e a fertilidade de solo os sistemas orgânicos e biodinâmicos podem ser uma boa alternativa aos sistemas convencionais.

Outro ponto que muitas vezes dificulta uma melhoria na qualidade ambiental é a persistência de determinados princípios ativos no meio ambiente, como os organoclorados, por exemplo. Considerando-se que, além deste fator, existem outras formas de contaminação ambiental no planeta, podemos dizer que produzir um alimento completamente livre de substâncias tóxicas tornou-se um grande desafio. Esta é uma das razões pelo fato de produtos orgânicos também apresentarem pequenas quantidades de resíduos tóxicos. Para se ter uma idéia, os herbicidas utilizados para controle do mato no sistema convencional, apresentam um baixo peso molecular, tendo grande poder de difusão no meio ambiente. Segundo HIGASHI (2002), estas moléculas podem se deslocar por uma distância de até 30 km. De acordo com o médico e pesquisador, que analisou 124 pacientes em sua clínica ortomolecular em Londrina-PR, em praticamente 100% dos casos, constatou-se o aparecimento de algum tipo de agente químico no organismo, conforme mostra o quadro 1.

QUADRO 1 – DISTRIBUIÇÃO DE AGENTES QUÍMICOS (AGROTÓXICOS) EM 124 PACIENTES, ANALISADOS ENTRE JANEIRO E SETEMBRO DE 2000, LONDRINA, PR.

Agente Químico (Agrotóxico)	Freqüência (N. de Pacientes)	Porcentagem (%)
Lindane	81	73,63
Piretróide	64	58,18
Methanmidophos	63	57,27
Permetrin	63	57,27
2,4 - D	59	53,63
Acilurédia	53	48,18
Metoxiacrilato	49	44,54
Acephates	45	40,90
Atrazina	41	37,27
Parathion metílico	31	28,18
Grupo Glifosate	30	27,17
Organofosforados	29	26,36
Grupo triazol	28	25,45

FONTE: HIGASHI (2002)

Analisando o quadro 1, podemos perceber que o principal agente químico encontrado nas pessoas (Lindane) é um produto da mesma família do DDT, proibido de ser utilizado no Brasil há muitos anos. Os dados indicam que este agente químico é realmente persistente no meio ambiente, cumulativo em formas vivas, sendo considerado tóxico para humanos e vida selvagem.

## **Transgênicos**

O respeito pela não utilização de Organismos Geneticamente Modificados (OGMs) mostra que a agricultura orgânica respeita o princípio da precaução. Apesar de pressão política para liberação dos transgênicos no Brasil, pesquisas de opinião pública mostram que os consumidores brasileiros preferem consumir produtos livres de OGMs. Segundo o IBOPE<sup>4</sup> a maioria dos consumidores, se pudesse escolher, preferiria produtos livres de organismos geneticamente modificados. Apenas 37% dos brasileiros já ouviram falar de organismos geneticamente modificados (OGMs) ou transgênicos. Entre as pessoas que conhecem OGMs, 71% dizem que, se pudessem escolher, prefeririam consumir alimentos que não contivessem OGMs. Para 92%, os alimentos que eventualmente contenham transgênicos deveriam publicar esta informação no rótulo da embalagem. De acordo com a mesma pesquisa, 65% dos entrevistados, que disseram conhecer transgênicos, acham que o plantio dessas espécies deveria ser proibido porque há divergências na comunidade científica quanto aos riscos que os OGMs representam para a saúde dos consumidores e para o meio ambiente.

## **Produtos Irradiados**

A irradiação é um processo de conservação em que os alimentos passam por uma câmara de irradiação, onde são expostos a um dos três tipos de energia ionizante: raios gama (geralmente Cobalto-60 ou césio-137), raios X ou feixe de elétrons. Segundo CLIFT (1997) a radiação penetra nos alimentos e destrói os organismos nocivos. O próprio alimento não se torna radioativo. Os defensores do processo alegam que a radiação aumenta o período de conservação dos produtos, destrói insetos, controla bactérias, esteriliza alimentos e regula a maturação.

Apesar de o consumidor brasileiro já consumir produtos irradiados sem saber, ainda não existem estudos conclusivos que mostrem que alimentos irradiados são totalmente seguros para a saúde humana. Vale lembrar que a informação de irradiação é obrigatória na rotulagem do produto<sup>5</sup>. Além disso, a não informação fere o CDC (Código de Defesa do Consumidor), que garante que o consumidor tem o direito de conhecer exatamente tudo o que adquire e consome.

Neste sentido, a legislação orgânica que proíbe o uso de produtos irradiados, seguindo o princípio da precaução, pode ser uma opção para o consumidor que opte por não consumir alimentos irradiados.

## **Qualidade e Regulamentação**

Ditado pela escolha dos consumidores, uma das tendências claras para os próximos anos é a associação da qualidade com regras claras de conhecimento de produção, processamento e comercialização.

A garantia de conhecer a origem do produto e de estar consumindo um alimento seguro para saúde tornou-se prioridade quando se pensa em qualidade. O respeito ao meio ambiente em termos de proteção dos recursos naturais, um mercado justo e solidário com exigências de ordem social e ética também começam a ser diferenciais na escolha do

---

4 Resultados da pesquisa que o Ibope realizou entre 7 e 10 de dezembro de 2002 com 2000 entrevistados, com pelo menos 16 anos de idade, em todas as regiões do Brasil.

5 Portaria RDC da Anvisa (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) N. 21, de 26/01/2001.

consumidor.

Neste sentido, os alimentos provenientes de sistemas orgânicos ou agroecológicos, identificados com o selo de qualidade, apresentam um valor suplementar no plano socioeconômico porque são produzidos segundo um método que respeita o meio ambiente, o produtor e o consumidor.

Um esforço de regulamentação da atividade orgânica no Brasil é urgente para que o mercado possa se desenvolver de forma organizada e competitiva. Paralelamente, deve ser conduzida uma política de incentivo à qualidade do alimento.

### **Conclusões e Recomendações para Futuras Pesquisas**

Um grande número de fatores pode afetar a qualidade de um alimento, como por exemplo, fatores genéticos (variedades), clima, condições de solo, armazenamento pós-colheita e modo de produção (orgânico ou convencional). Neste sentido, a probabilidade de se conseguir um resultado de pesquisa mais confiável, na comparação entre orgânicos e convencionais, aumenta quando um maior número de variáveis supracitadas é monitorado.

Os diferentes estudos científicos acompanhados evidenciam que, até o momento, há poucos trabalhos bem controlados que permitem fornecer uma comparação válida, considerando aspectos nutricionais e de saúde humana, entre alimentos produzidos organicamente e convencionalmente. Estudos epidemiológicos em humanos submetidos a dietas orgânicas comparadas com dietas convencionais ainda não foram realizados.

A análise da *qualidade agrônômica* tem mostrado que os agricultores orgânicos que seguem um enfoque agroecológico podem conseguir resultados satisfatórios em vários aspectos ligados à sustentabilidade. Apesar de estudos mostrarem que, normalmente, a produtividade em sistemas orgânicos é menor, o balanço energético aponta para um custo de produção também menor. Um aspecto importante a considerar em futuras pesquisas é a necessidade de uma abordagem sistêmica.

Em relação à *qualidade nutricional*, de forma geral, para a maioria dos nutrientes ainda não existe um consenso sobre a superioridade dos orgânicos. Todavia, para alguns elementos é possível observar algumas tendências. Ficou evidente que a maior parte dos estudos comparativos apontam para um menor teor de nitratos, um teor superior de matéria seca e um maior teor de vitamina C para produtos orgânicos, notadamente em legumes e folhosas. É provável que isto esteja ligado à menor quantidade e fontes menos disponíveis de nitrogênio em sistemas orgânicos. Em relação a substâncias como os compostos fenólicos, responsável por uma maior proteção ao organismo, a maioria dos estudos mostra um teor mais elevado em produtos provenientes da agricultura orgânica. Todavia, são aspectos que precisam ser mais pesquisados.

Estudos investigando o efeito de alimentos orgânicos e convencionais na saúde animal ainda estão em estágio inicial e são pouco conclusivos. Entretanto, houve alguma indicação de que animais tratados com alimentos orgânicos podem apresentar melhores resultados em termos reprodutivos. Fato que precisa ser pesquisado em maior profundidade.

Os estudos da *qualidade organoléptica* do produto orgânico avaliando sabor, aroma, acidez, palatabilidade, etc. também são pouco conclusivos quando comparados ao cultivo convencional. Existe uma dificuldade da pesquisa comparativa pela falta de um controle de outras variáveis, conforme citamos anteriormente. Nas pesquisas que controlaram a maior parte das variáveis, existiu uma ligeira superioridade do produto orgânico, todavia os resultados são estatisticamente não significativos. Em pesquisas realizadas junto ao

consumidor de feiras verdes, existe a percepção de que os orgânicos são mais saborosos, provavelmente por serem produtos mais frescos.

No tocante a *qualidade sanitária* não há nenhuma evidência que alimentos orgânicos possam ser mais suscetíveis a contaminação microbiológica que alimentos convencionais. Entretanto, seria interessante desenvolver pesquisas para as nossas condições, sobretudo com *Escherichia coli* (0157:H7) que tem causado a maior parte da contaminação em alimentos, para saber se o uso de diferentes tipos de esterco animal – mesmo compostado - poderia trazer algum risco à saúde dos consumidores.

O risco de contaminação por *resíduos de produtos químicos* é reduzido em alimentos orgânicos, mas ele pode existir, em função de poluentes persistentes no meio ambiente e derivação de produtos utilizados na agricultura convencional. Uma lacuna na pesquisa é a falta de trabalhos que analisem resíduos de agrotóxicos em produtos orgânicos ou agroecológicos. Além disso, são necessários mais estudos sobre a persistência de resíduos de produtos naturais como inseticidas e fungicidas ecológicos (rotenona, piretro, enxofre e cobre) permitidos em algumas situações no sistema orgânico.

O selo de qualidade orgânico oferece um diferencial de segurança aos consumidores, no sentido de que os alimentos não foram submetidos a *radiações ionizantes* e que não possuem *Organismos Geneticamente Modificados* (OGMs) ou transgênicos na sua composição.

Finalmente, é preciso que haja uma ação mais efetiva por parte da sociedade, em particular dos consumidores, na busca de uma *alimentação de qualidade*. Se o número de propriedades convencionais continuar sendo o padrão dominante, provavelmente será difícil encontrar no mercado alimentos totalmente livres de resíduos, mesmo produzidos organicamente.

Apesar de não existir um aval da comunidade científica de que plantas cultivadas organicamente são melhores para saúde da população, pela simples falta de dados epidemiológicos, não há dúvidas de que é preciso mais atenção da saúde pública para os problemas causados pelo sistema convencional. O maior número de informações possíveis devem estar disponíveis ao consumidor na hora da escolha de um alimento de qualidade. Este papel e responsabilidade devem ser assumidos pelas Universidades e Instituições de Pesquisa, com o apoio do governo.

## Referências

ADAM, D. Nutritionists question study of organic food. Nature, Vol. 412, p. 666, 16 august 2001.

AGUIRRE, J.A. & TUMLTY, S. The Marketing and Consumption of Organic Products in Costa Rica. In: IFOAM Organic World Congress, 14th., (2002: Victoria, BC, Canada). Proceedings... Ottawa: COG/ IFOAM, 2002. p. 182.

BAKER, B.P.; BENBROOK, C.M.; GROTH, E.; BENBROOK, K.L. Pesticide residues in conventional, integrated pest management (IPM) – grown and organic foods: insights from three US data sets. Food Additives and Contaminants, 2002. Vol. 19, No. 5, 427-446.

BOURN, D. & PRESCOTT, J. A comparison of the nutritional value, sensory qualities, and food safety of organically and conventionally produced foods. University of Otago: New Zealand. Crit. Rev. Food Science Nutrition. 2002 Jan; 42(1): 1-34.

CERVEIRA, R. & CASTRO, M.C. de. Perfil sócio-econômico dos consumidores de produtos orgânicos da cidade de São Paulo. Boletim Agroecológico. Botucatu, Ano III, N.

12, p. 7, julho/1999.

CLIFT, E. A Irradiação dos Alimentos. In: Richter, H.B. (Org.) Um assassinato perfeitamente legal: nossa alimentação. São Paulo: Paulus, 1997, p. 78-80.

DAROLT, M.R. Agricultura Orgânica: inventando o futuro. Londrina: IAPAR, 2002. 250 p.

DATASENSO. Mercado de Produtos Orgânicos: Consumidor. Curitiba: SEBRAE, 2002. 89 p.

DUBGAARD, A. & HOLST, H. Policy issues and impacts of government assistance for conversion to organic farming: The Danish experience. In: LAMPKIN, N.H. & PADEL, S. (ed.). 1994. The Economics of Organic Farming: an international perspective. Wallingford, UK: Cab International. 1994. p. 383-392.

DUCASSE-COURNAC, A-M.; LECLERC, B.; TAUPIER-LETAGE, B. La qualité en Agriculture Biologique: Mythe ou Réalité? Alter Agri, Janvier/février 2001, N. 45, p. 10-12.

FOLHA. Pesquisa da Anvisa alerta para excesso de agrotóxicos. Caderno Saúde. Folha de São Paulo, segunda feira, 21 de abril de 2003.

GUNDERSEN, V.; BECHMANN, I.E.; BEHRENS, A.; STÜRUP, S. Comparative Investigation of Concentrations of Major and Trace Elements in Organic and Conventional Danish Agricultural Crops. 1. Onions (*Allium cepa* Hysam) and Peas (*Pisum sativum* Ping Pong). Journal Agric. Food Chem. 2000, Vol.48, N. 12, p. 6094-6102.

HENDERSON, E. Getting farmers and consumers together: Community supported agriculture in North America. In: INTERNATIONAL IFOAM SCIENTIFIC CONFERENCE, 12th., (1998: Mar del Plata). Proceedings... Tholey-Theley: IFOAM, 1999. p. 96-103.

HIGASHI, T. Agrotóxicos e a saúde humana. Agroecologia Hoje. Ano II, N. 12, Dezembro 2001 – Janeiro 2002. p. 5-8.

JUHLER, R.K.; LARSEN, S.B.; MEYER, O.; JENSEN, N.D.; SPANO, M.; GIWERCMAN, A.; BONDE, J.P. Human semen quality in relation to dietary pesticide exposure and organic diet. Archives of Environmental Contamination and Toxicology, 1999, Oct. 37 (3): 415-423.

KOUBA, M. Qualité des produits biologiques d'origine animale. INRA Productions Animales, jul. 2002, 15(3), p. 161-169.

LECERF, J-M. Pourquoi manger Bio ? Les arguments scientifiques. Revue Nature et Progrès, Paris, mai/août. 1994.

MÄDER, P.; FLIEBACH, A.; DUBOIS, D.; GUNST, L.; FRIED, P.; NIGGLI, U. Soil Fertility and Biodiversity in Organic Farming. Science. 31 may 2002. Vol. 296. p. 1694-1697.

MIYAZAWA, M.; KHATOUNIAN, C. A. & ODENATH-PENHA, L.A. Teor de nitrato nas folhas de alface produzida em cultivo convencional, orgânico e hidropônico. Agroecologia Hoje. Ano II, N. 7, Fev./Mar. 2001, p. 23.

PEARSON, D. Why do consumers choose organic food ? A model based on a review of empirical research. In: INTERNATIONAL IFOAM SCIENTIFIC CONFERENCE, 12th., (1998: Mar del Plata). Proceedings... Tholey-Theley: IFOAM, 1999. p. 104-108.

PRETTI, F. Valor nutricional das hortaliças. Horticultura brasileira., v. 18, 2000, Suplemento Julho. p. 16-20.

REN, H.; ENDO, H. HAYASHI, T. Antioxidative and antimutagenic activities and polyphenol content of pesticide-free and organically cultivated green vegetables using water-soluble chitosan as a soil modifier and leaf surface spray. Journal of the Science of Food and Agriculture, 81: 1426-1432, 2001.

SILGUY, C. de. L'agriculture biologique. 3. ed. Paris: Presses Universitaires de France, 128 p. 1998.

SYLVANDER, B. Le marché des produits biologiques et la demande. INRA-UREQUA, Le Mans, 27 p. 1998.

SOGN, O.; PERSILLET, V.; SYLVANDER, B. Consumers' Faithfulness and Competence in Regards to Organic Products: A comparison between France and Norway. In: IFOAM Organic World Congress, 14th., (2002: Victoria, BC, Canada). Proceedings... Ottawa: COG/ IFOAM, 2002. p. 184.

STERTZ, S.C. *et. al.* Análise der Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos Comercializados no Estado do Paraná de 1993 a 1999. In: Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 17. Fortaleza, 2000.

STERTZ, S.C. & SCUCATO, E.S. Análise de resíduos de agrotóxicos em alimentos orgânicos. In: Encontro Regional Sul de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 7. (2001: Curitiba). Anais... Curitiba: ERSCTA, 2001. ref. ACQ3-26.

THEODORO, V.C.A. Caracterização de sistemas de produção de café orgânico, em conversão e convencional. Lavras: UFLA, 2001. 214 p. (Dissertação - Mestrado em Agronomia/Fitotecnia).

WEIBEL, F.P.; BICKEL, R.; LEUTHOLD, S.; ALFÖLDI, T.; NIGGLI, U. In: INTERNATIONAL IFOAM SCIENTIFIC CONFERENCE, 12th., (1998: Mar del Plata). Proceedings... Tholey-Theley: IFOAM, 1999. p. 147-153.

WILLIAMS, C.M. Nutritional quality of organic food: shades of grey or shades of green? Proceedings of the Nutrition Society (2002), N. 61, p. 19-24.

WOODWARD, L. & MEIER-PLOEGER, A. "Raindrops on Roses and Whiskers no Kittens": Consumer's Perceptions of Organic Food Quality ? In: INTERNATIONAL IFOAM SCIENTIFIC CONFERENCE, 12th., (1998: Mar del Plata). Proceedings... Tholey-Theley: IFOAM, 1999. p. 81- 88.

ZAKOWSKA-BIEMANS, S. Organic Foods and Farming in the Perception of Polish Consumers. In: IFOAM Organic World Congress, 14th., (2002: Victoria, BC, Canada). Proceedings... Ottawa: COG/ IFOAM, 2002. p. 185.

ZANDONÁ, M. S.; ZAPPÍA, V. R. S. Resíduos de agrotóxicos em alimentos: resultado de cinco anos de monitoramento realizado pela Secretaria de Saúde do Paraná. Pesticidas Revista Técnica Científica, Curitiba, v.3, n. 3, p. 49-95, 1993.