

TRANSFORMAÇÕES OCORRIDAS AO LONGO DA EVOLUÇÃO DA ATIVIDADE AGRÍCOLA: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES.

Aline Borba dos Santos¹, Fábio Santos do Nascimento².

RESUMO

A ação antrópica muitas vezes promove a destruição de habitats naturais, isto vem sendo observado há muitos anos. Uma dessas atividades é a agricultura, que desde o seu surgimento sofreu várias transformações buscando aumentar a produção para atender a população. Começou por ser uma prática mais segura levando o homem passar de nômade à sedentário, baseada na subsistência familiar. Posteriormente, essa técnica foi aprimorada, utilizando máquinas e insumos. Visando minimizar essa situação surgiu a agricultura ecológica, que busca atender as necessidades ambientais e dos pequenos agricultores. Esse tipo de agricultura necessita de uma maior divulgação e conscientização da população sobre sua importância sócio-ambiental.

Palavras-chave: **Agricultura, revolução verde, agroecologia, agricultura orgânica**

ABSTRACT

The anthropogenic pressure promotes the devastation of natural environments, which has been observed since human civilization. One of this activities is agriculture that has evolved to increase the production according to attend human population. It has begun to provide protection when humanity changed their nomad to sedentary habits with a subsistence agricultural base. Later, this technique was improved with new technologies and methods. The agroecology was developed to minimize the problematic situation, and to attend the environmental requirements as well as to benefit people living from agriculture. This sustainable agriculture requires more investment from governments and adequate conditions to develop.

Keywords: **Agriculture, Green revolution, Agroecology, Organic agriculture**

¹ Licenciada em Biologia, Mestre em desenvolvimento e Meio Ambiente.

² Doutor em Entomologia , professor da Faculdade de Ciências e Letras de Ribeirão Preto-SP

1. INTRODUÇÃO

A agricultura desde seu surgimento há cerca de 10 a 15 mil anos até a atualidade passou por diversas transformações. Inicialmente, a agricultura era voltada para a subsistência das comunidades que as plantavam e que também exploravam áreas do entorno. Mas, ao longo dos anos com o elevado crescimento populacional foi preciso uma maior produção para suprir as necessidades e atender a demanda do mercado, isso acabou transformando o sistema agrícola.

Isso ocorreu porque o modelo de desenvolvimento também foi passando por transformações na busca de alternativas que cada vez mais facilitassem a vida dos humanos, embora muitas vezes esse desenvolvimento não estivesse de acordo com o equilíbrio do meio natural. Ou seja, muitas vezes a exploração acaba por ser tão intensa que extrapola as condições naturais do meio de se restabelecer causando sérios impactos que no momento podem até parecer pouco importantes, mas a longo prazo trarão diversas consequências.

Deve-se então repensar na forma como estão acontecendo essas mudanças no meio buscando alternativas que atendam as necessidades da crescente população e proporcione a manutenção da integridade da natureza, para tanto é importante conhecer como aconteceu toda essa evolução durante milhares de anos.

2. SURGIMENTO DA AGRICULTURA

O homem até o surgimento da agricultura apresentava uma dependência pelos seus produtos fornecidos de maneira natural, apesar de alguns serem caçadores e coletores, que apresentavam técnicas rústicas; estes não tinham o interesse de acumular bens, a organização apresentava modos primitivos. Só com o surgimento da agricultura é que passou a produzir os itens necessários a sua alimentação de forma controlada, sem depender das atividades naturais. O invento da agricultura, entre 10 e 15 mil anos atrás, foi um marco histórico na evolução do homem, já que a agricultura parte de algo superior capaz de controlar e dominar a natureza para que esta atenda as suas necessidades. É neste momento que o homem deixa de ser nômade passando a ser sedentário, começam a surgir regras, chefias, com organização política e temporal marcada por períodos de plantio e colheitas (LUTZENBERGER, 1998; KRÜGER, 2001; MORAN, s/d *apud* GONÇALVES, 2006).

A agricultura foi durante milênios uma prática, que apesar dos impactos causados, mantinha certo equilíbrio em relação às questões ambientais. Os agricultores revertiam a perda da fertilidade através de técnicas simples como a rotação de culturas, a plantação de leguminosas que aumentam a fertilidade do solo, o abandono dos campos e até mesmo a utilização de produtos naturais como a adubação à base de esterco (TILMAN, 1998).

3. PRIMEIRAS TRANSFORMAÇÕES

Entre os séculos XVI e XVIII, uma revolução ocorreu na agricultura tendo como característica a implantação de novas formas de cultivo e de drenagem de rios objetivando o aumento da produção para atender o mercado (GONÇALVES, 2006).

Até então era uma prática desenvolvida sem recorrer a insumos químicos e maquinarias pesadas, o sistema era diversificado e havia a associação de animais aos cultivos (ROEL, 2002), um exemplo disto pode ser visto através do modelo de colonização dos agricultores americanos, que apesar de muitos desastres, tais como as tempestades de poeira, também desenvolveram sistemas agrícolas, que estavam se tornando sustentáveis. Muitas dessas culturas ainda estavam intactas até o final da Segunda Guerra Mundial (LUTZENBERGER, 1998).

O século XX foi marcado pela agricultura com base nos conhecimentos científicos. Nos anos 30 esse conhecimento já estava disponível nos Estados Unidos, tendo sua disseminação atrasada devido a grande dispersão econômica. Esta dispersão, que paralisou a economia mundial, foi juntamente com suas pesquisas reiniciadas e aplicadas a partir da Segunda Guerra Mundial, inicialmente nos Estados Unidos e posteriormente em muitos outros países (AMBROSANO *et.al.*, 2002).

É nesse momento que o poder inseticidas do DDT, descoberto em 1939, apresenta resultados parecendo anunciar o fim das pesquisas sobre controle biológico, mas os efeitos prejudiciais ao meio estavam se multiplicando. Se por um lado o uso de pesticidas organoclorados apresenta uma eficácia de longa duração, mas por outro apresenta efeitos patogênicos de longo prazo para as comunidades bióticas (ACOT, 1990).

Esse tipo de agricultura, baseada no uso dos diversos insumos agrícolas atualmente é chamada de agricultura convencional.

4. AGRICULTURA CONVENCIONAL

Esse tipo de agricultura tem como base o uso intensivo e a dependência de capital, energia e recursos não renováveis, sendo bastante agressiva ao meio ambiente e excludente do ponto de vista social (CAPORAL & COSTABEBER, 2002).

Após a Segunda Guerra aumentam as áreas cultivadas, bem como começa a ser definida a ocupação de campos por apenas uma espécie vegetal, embora ainda fossem poucas e pequenas as áreas que apresentavam este tipo de exploração procurando-se, com isso, aumentar a produção agrícola. Tal prática criou condições para a proliferação de pragas e doenças nos campos cultivados, tornando-os mais e mais dependentes dos praguicidas (SILVEIRA, 1987).

Neste período, a dependência por fertilizantes e pesticidas começou a se difundir buscando maximização da produção sob quaisquer custos (ROEL, 2002). A implantação da mecanização agrícola, que causa grandes impactos ao ambiente, foi mais tardia, pois necessitava de culturas homogêneas as chamadas monoculturas o que veio ocorrer a partir da Revolução Verde (GONÇALVES, 2006).

5. REVOLUÇÃO VERDE

Esta revolução, que trouxe as máquinas para a agricultura ficou popularmente conhecida como Revolução Verde, mas só recebeu esta denominação na década de 70. Ela mostrou-se com grande sucesso, já que conseguiu aumentar a produção suprindo as necessidades da maioria da população, que cada vez mais aumentava sua densidade. Embora tão importante trouxe diversas consequências, como a contaminação de todos os tipos de ambientes aquáticos a liberação de gases que levam ao efeito estufa, a perda da diversidade genética das culturas agrícolas e a eutrofização de rios, riachos, lagos e dos ecossistemas marinhos. Além disso, a Revolução Verde, que pode ser considerada fruto da Revolução Industrial, quebra os ciclos dos nutrientes que existiam anteriormente nos sistemas agrícolas (TILMAN, 1998).

Com ela iniciou-se, também, o uso de técnicas agrícolas baseadas na ciência, fato que pode muito ser observado no Terceiro Mundo. É neste momento também, que a utilização de fertilizantes químicos baratos e abundantes tornou-se uma das grandes conquistas do século (AMBROSANO *et.al.*, 2002).

No Brasil, esta revolução trouxe diversos problemas, além do alto custo para sua manutenção a exploração excessiva causou degradação, esgotamento dos

solos, poluição das águas, intoxicação e contaminação dos agricultores por agrotóxicos e perdas de elementos da biodiversidade (HESPAÑOL, 2008).

6. Problemas na agricultura

O modelo agrícola implantado no mundo nas décadas de 50 e 60 levou preocupação a diversos setores da sociedade. Estes questionavam alternativas de desenvolvimento que proporcionassem a preservação e recuperação da natureza para a manutenção da vida na Terra (SALAMONI & GERARDI, 2001).

O ponto central dos problemas agrícolas está no fato de que toda prática cultural se opõe artificialmente à dinâmica natural da vegetação. Reduzindo então o número de espécies naturais, devastando a vegetação, e levando consequentemente à redução de espécies animais (ACOT, 1990).

Uma das características intrínsecas à agricultura tradicional é a sua dependência aos pesticidas e fertilizantes, especialmente compostos nitrogenados, levando a uma superprodução de nitrogênio alterando seu ciclo, o que provoca sérios riscos aos ecossistemas terrestres, dulciaquícolas e marinhos (TILMAN, 1998).

Não só os defensivos como também os conservantes passaram a ser utilizados devido ao aumento da produção, como uma forma de manter os produtos por mais tempo à venda sem alterar suas características em busca de consumidores que paguem seu preço (GONÇALVES, 2006).

Este problema só veio a ser pensado e discutido em grandes proporções, a partir da década de 60, quando surgiu o movimento ecológico tratando de diversas questões sobre o meio ambiente, especialmente em relação à ação humana (GONÇALVES, 2006), e com Rachel Carson, onde criticou os chamados ‘biocidas’ (LAGO, 1991), que muitas vezes são bioacumuladores, que levam ao surgimento de doenças e até a morte dos indivíduos, pelo uso direto, através da alimentação pelos produtos das culturas ou indiretos por meios de produtos como o mel produzido por abelhas ao usarem pólen de culturas contaminadas.

Ou ainda, que levam a morte insetos inócuos, insetos úteis, além de outros organismos que integram os processos do solo. Os insetos, então, são levados a questionamento por Carson e é mostrada a população a importância destes que muitas vezes são considerados criaturas “horrendas, malcheirosas, incômodas e, em geral, nocivas, parasitárias ou veiculadoras de terríveis enfermidades”; muitos destes insetos já foram identificados, dentre estes há um grande número de insetos úteis e indispensáveis aos homens (LAGO, 1991).

Desde o surgimento aos dias atuais a agricultura se espalhou por todo o mundo. As plantas cultivadas passaram por modificações genéticas que auxiliaram sua adaptação a diferentes locais, sem que houvesse perda da produtividade. Como consequência ocorreu um aumento da diversidade dos produtos obtidos pela agricultura. A ampliação dos conhecimentos sobre o meio permitiu a utilização de técnicas de manipulação capazes de aumentar a oferta de alimentos e melhorar a dieta humana, o que está melhor representado na parte da população que dispõe de acesso à alimentação balanceada. Embora muitos avanços tenham ocorrido, duas coisas não sofreram alterações: a produção de alimentos para atender às necessidades da população humana que requer a agricultura, e esta que provoca impactos ao ambiente (ASSAD & ALMEIDA, 2004).

A utilização dos produtos naturais, as interações consumidor-recurso, está se tornando cada vez mais intensa, devido, entre outros fatores, ao crescimento populacional. Esta crescente e desordenada ampliação da utilização dos produtos

ambientais pode entrar em equilíbrio, desde que alternativas que ampliem a produção e evite a escassez dos mesmos sejam implantadas (RICKLEFS, 1996).

Essa forma de atuação do homem ocorre devido ao conceito de desenvolvimento implantado por muito tempo, que visa apenas a satisfação econômica sem pensar no bem estar social e ambiental. Assim, as formas anteriormente implantadas, que podem ser chamadas campesinas, passaram a ser substituídas pelo modo industrial, embora muitas comunidades locais ainda sobrevivam de forma harmoniosa com a natureza (GUSMÁN, 2001).

Enquanto na natureza há limites para a manutenção do equilíbrio, na forma de atuação humana baseada na tecnologia e que tem em vista o aumento de capital não há qualquer limite, e não havendo limites, a tecnologia tende aliviar o homem da tarefa de sobreviver, sendo cada vez mais dependente das máquinas (KRÜGER, 2001).

No Brasil, que é um país com enormes desigualdades sociais e econômicas e cuja história é marcada pela agricultura, pode ser observado não só os impactos ao meio, mas também uma ampliação da diferenciação da população em classes sociais. Isso ocorre desde o século XVI, quando era exportador de pau-brasil, até os dias atuais. A riqueza do país se apóia em produtos primários, sendo os produtos agrícolas responsáveis por parte importante do Produto Interno Bruto (PIB) (ASSAD & ALMEIDA, 2004).

A modernização da agricultura no Brasil é proveniente de modelos de países desenvolvidos que buscam o crescimento rápido sem levar em conta as condições ambientais de cada região onde as culturas são implantadas, o que levou a um declínio na qualidade de vida da população.

7. UMA NOVA REVOLUÇÃO NA AGRICULTURA

O que se busca atualmente são práticas sustentáveis, que se comparem às obtidas pela agricultura tradicional, mas que impliquem em menores custos ambientais (TILMAN, 1998).

Esse desafio marca uma nova fase da agricultura, momento em que a sustentabilidade do modelo produtivista vem a ser questionada e que serão implantados valores ambientais nas práticas agrícolas, na opinião pública e na agenda política. Com base nesta forma de agricultura dita sustentável, muitos são os tipos de agricultura que vão surgindo, dentre as quais tem-se: agricultura orgânica, agricultura biodinâmica, agricultura natural, agricultura biológica, e a agricultura ecológica (HESPAÑHOL, 2008).

Essas formas que foram surgindo buscavam um maior equilíbrio entre o homem e a natureza de modo que fossem empregadas práticas menos agressivas como o uso de produtos naturais e a diversidade de culturas em um mesmo campo, contrapondo à agricultura tradicional.

Neste contexto merece destaque a agroecologia, termo que surge na América Latina, na década de 80, e que tem como principal destaque o chileno Miguel Altieri. Esse movimento procura atender as necessidades da preservação ambiental e de promoção sócio-econômica dos pequenos agricultores (TAMISO, 2005).

Menos agressiva ao meio ambiente, a agroecologia ou agricultura ecológica, promove a inclusão social e proporciona melhores condições econômicas para os agricultores, além disso, oferece produtos sem resíduos químicos (CAPORAL & COSTABEBER, 2002).

Diferente da agricultura convencional, também chamada de tradicional, a agroecologia tem como alicerce processos de controle de pragas e doenças que se

baseiam no equilíbrio químico e fisiológico da planta, buscando maior resistência pelo equilíbrio energético e metabólico vegetal (MEDEIROS *et al.* 2007).

A partir do contexto e da divulgação da agroecologia, algumas técnicas devem ser desenvolvidas para reverter o uso dos químicos e minimizar os impactos causados pela prática intensiva; é um retorno ao passado, uma busca pelas características das primeiras práticas agrícolas, onde o agricultor tinha o interesse na produção para suprir as necessidades, mas que implantava técnicas para minimizar os impactos ao meio.

Várias são as alternativas da nova fase da agricultura. Dentre as que buscam para reduzir a população de ‘pragas’ agrícolas, está a luta autocida onde são introduzidos machos estéreis na comunidade o que reduzirá o número de crias (ACOT, 1990). Ou ainda, o uso de produtos microbianos à base de fungos e bactérias e extratos de plantas, que apresentam bons resultados no controle de pulgões, cochonilhas, da mosca branca, de larvas de lepidópteros, entre outros (MEDEIROS *et al.*, 2007).

Já entre as alternativas utilizadas para aumentar a produção preservando os insetos associados à cultura, Imperatriz-Fonseca *et al.* (2005) aponta, por exemplo, o uso de abelhas sem ferrão associadas às culturas, para a produção de produtos como o mel e também para o aumento da produção dos vegetais.

Ou ainda o emprego da polinização que pode ser programada ou natural e permitindo uma maior variabilidade genética tendo como objetivo preservar as condições naturais do meio.

Campos *et al.* (1987) aponta que um dos animais que podem ser utilizados com essa finalidade e que já estão sendo estudados, que embora ainda haja muito que conhecer, são as abelhas. A relação entre as abelhas e as flores funciona nos dois sentidos: ao mesmo tempo em que as abelhas se beneficiam visitando as flores e colhendo ali o seu alimento, as flores se beneficiam da visita produzindo melhores frutos.

Outra característica que está cada vez mais evidente no setor agrícola é a tendência na utilização de produtos orgânicos, que apesar de apresentar um custo mais elevado para o consumidor têm garantia de qualidade.

Embora este uso seja evidente a conversão de sistemas convencionais para orgânicos envolve diversos aspectos com destaque para os econômicos e políticos. O produtor tem como dificuldade os custos de implantação do sistema devido a perda inicial da produção pelo recondicionamento do solo e a incerteza de comercialização pela estrutura precária existente (ASSIS & ROMEIRO, 2007).

Tilman (1998) apresenta as vantagens desses produtos não só na sua qualidade em relação à saúde dos consumidores, mas também em relação ao meio ambiente. Para este autor os orgânicos aumentam a fertilidade do solo e garante que os mesmos podem resultar em produções equivalentes aos métodos convencionais, como pode ser visto na figura abaixo (Figura 1):

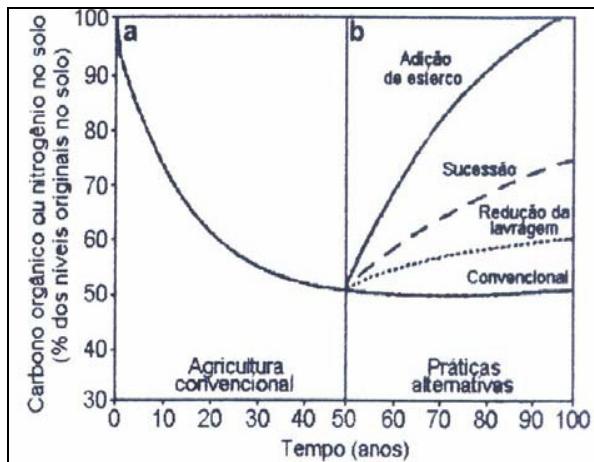


Figura 1: quantidade de carbono no solo ao longo dos anos em relação às diversas técnicas agrícolas

Fonte: Tilman, 1998.

No Brasil os primeiros movimentos que tiveram relação com a agricultura orgânica estavam ligados a produtos hortigranjeiros, onde tinham destaque frutas e principalmente legumes e verduras, esse movimento começou a acontecer nos estados do Rio de Janeiro, Brasília, Rio grande do Sul, São Paulo e Paraná (ASSIS & ROMEIRO, 2007).

Estas observações que cada vez mais estão sendo realizadas permitem concluir que a agricultura com base orgânica é uma das tendências para o futuro; embora seja necessária uma maior divulgação e conscientização dos produtores sobre, respectivamente, as vantagens na qualidade dos produtos e na preservação das características do meio, e sobre os danos causados à saúde das diversas formas bióticas existentes.

O desenvolvimento sustentável da agricultura, paradigma que agora pretende ser seguido visa uma máxima produção conservando as bases de recursos naturais, além de obedecer a viabilidade econômica e social (SALAMONI & GERARDI, 2001).

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A agricultura, como qualquer outra atividade humana, causou por milhares de anos grandes impactos ao meio ambiente, isso advém da necessidade da população humana produzir alimentos para a sua subsistência.

Dentre os principais impactos causados está a poluição dos diversos ecossistemas, a fragmentação de habitat e a perda da diversidade.

Durante esses anos foi sofrendo diversas transformações buscando então uma maior produção e que esta acontecesse em pouco tempo.

No entanto, com as transformações ocorridas que levaram ao surgimento da prática chamada de agricultura convencional alguns danos muitos graves, não só ao meio como também ao próprio homem, como o surgimento do DDT que tinha grande efeito devastador.

A partir no final do século XX, então, técnicas mais equilibradas começaram a surgir, mas é importante lembrar que a agricultura convencional até a atualidade tem muita importância para a população e que torna-se difícil excluir esse tipo de produção das áreas agrícolas.

Essa dificuldade está presente já que os produtos daí obtidos apresentam custos mais acessíveis às diversas classes sociais, é uma forma de produção rápida e com poucas perdas da produção. Já para a implantação de novos meios de

produção levam tempo para uma adaptação do meio o que envolve custo na implantação e possíveis perdas iniciais.

Apesar de tamanha importância do cultivo convencional, as alternativas que estão surgindo e que tem como base o desenvolvimento rural sustentável são muito adequadas já que buscam uma máxima produção, viabilidade sócio-econômica e manutenção do equilíbrio ambiental.

Pode-se afirmar que a agricultura que cresce nos dias atuais é um retorno às características do passado, o homem está em busca das origens da agricultura.

REFERÊNCIAS

- ACOT, P. 1990. **História da Ecologia**. Rio de Janeiro: Campus.
- AMBROSANO, E.J.; GUIRADO, N.; AZEVEDO FILHO, J.A. 2002. Agricultura ecológica. **O Agronômico**, 54 (2): 11-14.
- ASSAD, M.L.L; ALMEIDA, J. 2004. Agricultura e Sustentabilidade – contexto, desafios e cenários. **Ciência & Ambiente**, 29: 15-30.
- ASSIS, R.L.; ROMEIRO, A.R. 2007. O processo de conversão de sistemas de produção de hortaliças convencionais para orgânicos. **RAP**, 41(5): 863-85.
- CAPORAL, F.R.; COSTABEBER, J.A. 2002. Agroecologia. Enfoque científico e estratégico. **Agroecol. e Desenv. Rur. Sustent.** Porto Alegre, 3(2): 13-16.
- CAMPOS, L.A.O.; MORATO, E.; MELO, G.R.; SILVEIRA, F.A. 1987. Abelhas – características e importância. In: **Informe Agropecuário**. 13(149): 7-14.
- GONÇALVES, C.W.P. 2006. **Os (des)caminhos do meio ambiente**. 14^a ed. São Paulo: Contexto.
- HESPANHOL, R.A.M. 2008. Perspectivas da agricultura sustentável no Brasil. **Confins**. n.2. Disponível em: <http://confins.revues.org/document2353.html> Acesso em 01 setembro 2008.
- IMPERATRIZ-FONSECA, V.L.; GONÇALVES, L.S.; JONG, D.; FREITAS, B.M.; CASTRO, M.S.; SANTOS, I.A.; VENTURIERI, G.C. 2005. Abelhas e Desenvolvimento Rural no Brasil. **Mensagem Doce**, n 80: 3-18.
- KRÜGER, E.L. 2001. Uma abordagem sistêmica da atual crise ambiental. **Revista Desenvolvimento e meio ambiente**. Editora da UFPR, n 4: 37-43.
- LAGO, P.F. 1991. **A consciência ecológica: a luta pelo futuro**. Florianópolis: UFSC.
- LUTZENBERGER, J.A. 1998. **Absurdo da agricultura moderna: do fertilizante químico e agrotóxicos à biotecnologia**. Disponível em: <http://www.fgaia.org.br/texts/biotec.html>. Acesso em: 20 maio 2007.

- MEDEIROS, M.B.; SANTOS, D.; BARBOSA, A.S. 2007. Produtos trofobióticos para proteção de plantas. **Rev. Bras. de Agroecologia**, 2(2):1268-1272.
- RICKLEFS, R.E. 1996. **A economia da natureza**. Guanabara Koogan: Rio de Janeiro.
- ROEL, A.R. 2002. A agricultura orgânica ou ecológica e a sustentabilidade da agricultura. **Revista Internacional de Desenvolvimento Local**, 3(4): 57-62.
- SALAMONI, G.; GERARDI, L.H.O. 2001. Princípios Sobre o Ecodesenvolvimento e suas Relações com a Agricultura Familiar. In: GERARDI, L.H.O.; MENDES, I.A. (orgs). **Teoria, técnica, espaço e atividades: temas de Geografia contemporânea**. Rio Claro: Programa de Pós-Graduação em Geografia – UNESP; Associação de Geografia Teorética – AGETEO. p. 73-96.
- SILVEIRA, F.A. 1987. Praguicidas; mortalidade de abelhas, contaminação dos produtos apícolas e proteção do apiário. **Informe Agropecuário**, 13(149): 44-50.
- TAMISO, L.G. 2005. **Desempenho de cultivares de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) sob sistemas orgânicos em cultivo protegido**. Dissertação. Piracicaba – SP.: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. 101 p.
- TILMAN, D. 1998. The greening of green revolution. **Nature**. 396: 211-212.