



# Acc4emic

INTERNATIONAL WORKSHOP  
ADVANCES IN CLEANER PRODUCTION

“INTEGRATING CLEANER PRODUCTION INTO SUSTAINABILITY STRATEGIES”

## Impacto Ambiental na Agricultura: Aspectos Ecológicos e Necessidade de Mudanças

DEUS, R. M.

*rafalives@gmail.com*

### Resumo

Nas últimas décadas, as mudanças que ocorreram nos sistemas de produção agrícola ocasionaram grandes impactos ambientais, o que engloba o planeta e o ser humano. A agricultura aumentou o uso indiscriminado de agrotóxicos, abusou dos recursos hídricos e explorou o solo indevidamente, entretanto há pesquisas que têm buscado alternativas ecologicamente corretas e altamente sustentáveis para auxiliar no desenvolvimento da agricultura. Um exemplo é o uso de substâncias naturais para prevenir pragas em vez de usar agrotóxicos, outro é o uso racional do solo e da água, como a irrigação por gotejamento, a qual proporciona desenvolvimento para o vegetal e economia de água. Portanto este trabalho teve o objetivo mostrar os impactos ecológicos causados pela agricultura e a necessidade de investimento em soluções para o desenvolvimento sustentável.

**Palavras-chave:** sustentabilidade, impacto ambiental, agricultura orgânica, ecologia.

### 1. Introdução

Ao longo dos últimos 60 anos houve várias mudanças no trabalho agrícola como também no impacto ambiental e na saúde do ser humano. Na década de 50 ampliou-se o uso de novos manejos agropastoris, no caso aumentou-se o uso extensivo de produtos químicos para combater pragas e insetos e aumentar a produtividade (MOREIRA et al., 2002). Entre os anos 2005 e 2011 a utilização de agrotóxicos dobrou no Brasil (RIGOTTO et al., 2012), assim país tornou-se o maior mercado consumidor de agrotóxicos; o valor das vendas alcançou cerca de US\$ 8,5 bilhões/ano (SANTOS, 2012).

O abuso de substâncias tóxicas (fertilizantes, herbicidas e pesticidas) na agricultura causa o decréscimo do índice de qualidade de vida das pessoas e destruição dos recursos ambientais (DOBSON, 1994; MARTELL, 1994). Além disso, o descaso com a natureza pode ser observado também através da monocultura, a qual altera a fauna e flora, além de poder auto prejudicar a plantação, como é o caso do milho em que as podridões das espigas e grãos ardidos são aumentadas na prática de monocultura (TRENTO et al., 2002).

Contornar este problema não é tão simples como parece, pois de um lado há a facilidade de usar produtos tóxicos, e conseqüentemente lucros rápidos, por outro a paciência de um manejo sustentável, criando um ambiente seguro para a geração de hoje e futura. Mas é possível ligar a sustentabilidade com produção, que é o desafio da agricultura sustentável para os dias de hoje, a qual pode ser definida como:

"[...] é o manejo e a utilização do ecossistema agrícola, de modo a manter sua diversidade biológica, produtividade, capacidade regenerativa, vitalidade e habilidade de funcionamento, de maneira que possa preservar – agora e no futuro – significantes funções ecológicas, econômicas e sociais na esfera local, nacional e global, e não cause danos em outros ecossistemas" (LEWANDOWSKI et al., 1999, citando a Conferência de Ministros Europeus de Meio Ambiente).

O objetivo deste trabalho foi analisar o impacto ambiental que a agricultura desenfreada e irracional tem causado ao meio ambiente e rever a necessidade de melhorias que direcione para a sustentabilidade.

## 2. Resultados e Discussão

### 2.1 Agricultura convencional – suas implicações

A adoção da agricultura convencional foi um processo induzido pelo Estado na época da ditadura militar, década de 50 e 60, chamado de "Revolução Verde", que contribuiu para a expansão das lavouras de soja, aumentando a renda e exportações (STOTZ, 2012), para sustentar tal processo foi necessária alta utilização de fertilizantes e agrotóxicos. Mesmo no século 21 onde a consciência ecológica aumentou e a busca por melhorias ambientais está em pauta, como é o caso da Rio+20, observa-se que na realidade mostrada por levantamento estatísticos a utilização de agrotóxicos dobrou-se no Brasil entre os anos de 2005 e 2011 (RIGOTTO et al., 2012).

Vale ressaltar que impacto ambiental de acordo com o CONAMA, Resolução 001/86, é (BRASIL, 1986):

"(...) qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades que, direta ou indiretamente, afetam:

I – a saúde, a segurança e o bem-estar da população;

II – as atividades sociais e econômicas

III – a biota

IV – as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente

V – a qualidade dos recursos ambientais"

Todas as atividades humanas, sejam industriais ou agropecuárias, devem ser analisadas ao ponto de vista desta resolução, desta forma a qualidade ambiental e social melhorará em muito.

Quanto ao uso da água, a agricultura convencional chega, em alguns países, a consumir 80% da água própria para consumo, no Brasil essa taxa chega a 70% (FAO, 1998; HESPANHOL, 2002). Esse nível de consumo é altíssimo, confronta a sustentabilidade e fere vários itens da resolução anterior, portanto deve-se logo desenvolver novas tecnologias para o suprimento e gestão apropriada dos recursos hídricos.

Além do abuso dos recursos hídricos, a agricultura intensiva tem feito o mesmo com o solo, que é observado na aceleração da erosão e assoreamento dos cursos de água. Estudos sobre o impacto da cultura de citros na propriedade do solo mostram que o cultivo desta cultura alterou características químicas, densidade do solo e atividades microbianas, entretanto aumentou o teor de fósforo (SANCHES et al., 1999). Certas práticas de manejo do solo, como do cultivo intensivo, causam modificações nas propriedades físicas, estruturais e influenciam o processo erosivo. A monocultura, como a de cana-de-açúcar, se cultivada continuamente e por tempo prolongado causa mudanças físicas no solo, principalmente na sua porosidade (OLIVEIRA et al., 1995), além dessa, a monocultura intensiva de eucalipto pode ocasionar alterações nos recursos hídricos (BUCKUP, 2006).

Ao analisar mais a fundo os problemas gerados pela agricultura, um dos problemas mais sérios é o uso indiscriminado e não planejado dos agrotóxicos, pois deixam resíduos tóxicos nos alimentos, causam alteração biológica, contaminam e degradam o ambiente, alteram o comportamento de seres vivos e selecionam pragas (SAXENA, 1989).

Marion et al. (2011) observaram que o cultivo de olerícola convencional causa danos aos organismos do solo, devido ao abuso de agrotóxico. *Eisenia fetida* (Oligochaeta: Lumbricidae), um organismo bioindicador ligado ao processo de humificação, ciclagem de nutrientes e a circulação de ar e água no solo, foi submetido à amostras de agrotóxicos, os resultados mostram danos morfológicos, como mudança de coloração, deformações corporais e erupções. Ao contrário do modo convencional, os sistemas de produção ecológicos ou orgânicos não apresentam toxicidade aguda aos organismos bioindicadores.

Soares; Porto (2012) analisaram intoxicação aguda em pessoas devido a agrotóxicos no estado do Paraná e concluíram que o custo deste problema é altíssimo, sendo que seria mais sábio adotar políticas públicas, como programas de incentivo à agricultura orgânica, assim poderia reduzir o custo social com a intoxicação aguda por agrotóxicos.

Vale ressaltar que os produtos químicos têm toxicidades diferentes e variam conforme o grupo químico, os produtos compostos por organofosforados são os mais tóxicos para o ser humano e outros mamíferos (COUTINHO et al., 2005) e são amplamente utilizados na agricultura.

## 2.2 Agricultura consciente – a necessidade de mudanças

A busca por alternativas que reduzem o desequilíbrio ambiental e que potencializem a produção agrícola é a melhor estratégia para um mundo com consciência ecológica e sustentável. Além do mais, todas as pessoas fazem parte do meio ambiente, portanto um ambiente saudável acarretará melhorias de vida tanto para os agricultores, quanto para os consumidores finais, além do meio ambiente.

Como visto anteriormente há um grande problema com intoxicação devido aos agrotóxicos, portanto como alternativa, tem-se buscado pesquisar aleloquímicos extraídos de plantas, que são produtos naturais e orgânicos para o controle biológico de pragas e doenças na agricultura (TANG et al., 2002; VIEGAS JUNIOR, 2003). Estes produtos não causam danos ambientais e nem aos seres humanos, além de ser específicos contra as pragas. O que torna difícil de utilizá-lo é o alto valor, mais caro que os agrotóxicos convencionais, pois exige altos investimentos, recursos, mão de obra, etc, os quais encarecem o produto.

Uma planta que tem se destacado nas pesquisas é a *Azadirachta indica* (A. Juss), o nim, uma Meliaceae originária da Índia que tem vários metabólitos secundários, sendo o principal e com grande foco de estudo a azadiractina (MORDUE; NISBET, 2000). Este composto age nos insetos pragas e pestes, alterando sua alimentação, reprodução e crescimento e repelindo-os (MARTINEZ, 2002; MORDUE; NISBET, 2000), além de não ser tóxico aos predadores naturais e aos polinizadores, ele se degrada rapidamente no meio ambiente (LOWERY; ISMAN, 1995; MARTINEZ, 2002). O extrato do nim tem mostrado potencial em controlar *Fusarium solani* e a antracnose da manga, *Colletotrichum gloeosporioides* (GREENOUGH; TUDELA, 1999), não causa danos em minhocas (*Pheretima peguana*), que é um animal fundamental para o solo; desde que a concentração do extrato seja o recomendado comercialmente, pois em altíssimas concentrações o nim torna-se citotóxico para as minhocas (MUANGPHRA; GOONERATNE, 2011).

Extratos de outros vegetais, por exemplo, o da *Rutagraveolens*, *Allamandacathartica*, entre outros, também mostraram potencial "in vitro" contra certos patógenos, pois ocasionaram menor crescimento micelial em três tipos de fungos (DOMINGUES et al, 2009).

Quanto ao uso da água, se há um plano de irrigação, por exemplo, a irrigação por gotejamento, economiza-se água além de irrigar especificamente a planta em cultivo. De acordo com

Martins et al. (2007) a irrigação por gotejamento em cafeeiro melhora sua produção, entretanto deve haver um correto manejo para não ter prejuízos. Essa irrigação associada à fertilização chama-se fertirrigação, a qual proporciona melhor disposição do adubo na região da raiz, fracionamento de doses e aumento da eficiência (CALDAS, 2008).

### 3. Conclusões

Com as revoluções ocorridas nos séculos passados, não somente a indústria, como a agricultura expandiu seus sistemas e desenvolveram novas metodologias para alcançar mais lucros e crescimento, entretanto, ambos contribuíram para uma grande degradação ambiental.

Na agricultura a degradação ocorreu pelo abuso das fontes naturais (água, solo e ar) e manejo inadequado das plantações com o uso de agroquímicos, desmatamento, entre outros. Mas como exposto anteriormente observa-se que pode haver alternativas sustentáveis para a agricultura, entretanto é necessário investir mais em pesquisas que visem tais objetivos, além disso, devem-se ter incentivos políticos e fiscais para que os agricultores contribuam para o desenvolvimento sustentável.

Esse desenvolvimento sustentável deve integrar o meio ambiente por completo, objetivando o ganho econômico e desenvolvimento da agricultura integrada com o desenvolvimento do meio ambiente, buscando práticas alternativas que resultem na melhora da qualidade de vida, tanto da população quanto do meio ambiente.

Através deste trabalho de revisão, propõe-se que haja mais estudos quanto aos impactos que a agricultura tem causado no meio ambiente ao longo de todo seu desenvolvimento e as melhorias necessárias, como produtos alternativos ou novas formas de manejo, que tenha em vista o desenvolvimento sustentável.

### 4. Referências Bibliográficas

Brasil. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n.001, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental RIMA. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF.

Buckup, L.A. 2006 Monocultura com eucaliptos e a sustentabilidade. [http://www.territoriosdacidadania.gov.br/portal/saf/arquivos/view/ater/artigos-e-revistas/A\\_Monocultura\\_com\\_Eucaliptos\\_e\\_a\\_Sustentabilidade\\_.pdf](http://www.territoriosdacidadania.gov.br/portal/saf/arquivos/view/ater/artigos-e-revistas/A_Monocultura_com_Eucaliptos_e_a_Sustentabilidade_.pdf) acessado em 01 agosto/2012

Caldas, R.R., 2008. Característica de recipiente e densidade de planta de pepino, cultivada em substrato de fibra de coco com fertirrigação. 2008. 52f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

Coutinho, C.F.B., Tanimoto, S.T., Galli, A., Garbellini G.S., Takayama, M., Amaral, R.B., Mazo, L.H., Avaca, L.A., Machado, S.A.S., 2005. Pesticidas: mecanismo de ação, degradação e toxidez. Pesticidas: Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente. 15, 65-72.

Dobson, A., 1994. Green political thought. Routledge, London.

Domingues, R.J., Souza, J.D.F., Tófoli, J.G., Matheus, D.R., 2009. Ação “in vitro” de extratos vegetais sobre *Colletotrichum acutatum*, *Alternaria solani* e *Sclerotium rolfsii*. Arquivos do Instituto Biológico. 76, 643-649.

FAO, 1998. Água na agricultura. Relatório técnico, Roma.

Greenough, D.R., Tudela, A.P., 1999. Inhibition of mango anthracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) by ethanolic leaf extracts of neem (*Azadirachta indica*) in the Northern Mariana Islands. Neem Proceedings, 52-55.

- Hespanhol, I., 2002. Potencial de reuso de água no Brasil: agricultura, indústria, municípios, recarga de aquíferos. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*. 7, 75-95.
- Lewandowski, I., Hardtlein, M., Kaltschmitt, M., 1999. Sustainable crop production: definition and methodological approach for assessing and implementing sustainability. *Crop Sciences*. 39, 184-193.
- Lowery, D.T., Isman, M.B., 1995. Toxicity of neem to natural enemies of aphids. *Phytoparasitica*. 23, 297-306.
- Marion, L.F., Lobo, E.A., Schuch, M., Kern, D.I., Niemeyer, J.C., 2011. Avaliação da toxicidade do solo em culturas olerícolas de bases ecológicas e convencionais, município de Santa Cruz do Sul, RS, Brasil, através de ensaios ecotoxicológicos. *Caderno de Pesquisa Série Biologia*. 24, 14-34.
- Martell, L., 1994. *Ecology and society*. Polity Press, Oxford.
- Martinez, S.S., 2002. O Nim: *Azadirachta indica* - natureza, usos múltiplos, produção. IAPAR, Londrina.
- Martins, C.C., Soares, A.A., Buscato, C., Reis, E.F., 2007. Manejo da irrigação por gotejamento no cafeeiro (*Coffea arabica* L.). *Bioscience Journal*. 23, 61-69.
- Mordue, A.J., Nisbet, A.J., 2000. Azadirachtin from the neem tree *Azadirachta indica*: its action against insects. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*. 29, 615-632.
- Moreira, J.C., Jacob, S.C., Peres, F., Limas, J.S., Meyer, A., Silva, J.J.O., Sarcinelli, P.N., Batista, D.F., Egler, M., Faria, M.V.C., Araújo, A.J., Kubota, A.H., Soares, M.O., Alves, S.R., Moura, C.M., Curi, R., 2002. Avaliação integrada do impacto do uso de agrotóxicos sobre a saúde humana em uma comunidade agrícola de Nova Friburgo, RJ. *Ciência; Saúde Coletiva*. 7, 299-311.
- Oliveira, J.C.M., Vaz, C.M.P., Reichardt, K., 1995. Efeito do cultivo contínuo da cana-de-açúcar em propriedades físicas de um Latossolo Vermelho Escuro. *Scientia Agricola*. 52, 50-55.
- Rigotto, R.M., Carneiro, F.F., Marinho, A.M.C.P., Rocha, M.M., Ferreira, M.J.M., Pessoa, V.M., Teixeira, A.C.A., Silva, M.L.V., Braga, L.Q.V., Teixeira, M.M., 2012. O verde da economia no campo: desafios à pesquisa e às políticas públicas para a promoção da saúde no avanço da modernização agrícola. *Ciência; Saúde Coletiva*. 17, 1533-1542.
- Muangphra, P., Gooneratne, R., 2011. Toxicity of commercial neem extract to earthworms (*Pheretima peguana*). *Applied and Environmental Soil Science*. 2011.
- Sanches, A.C., Silva, A.P., Tormena, C.A., Rigolin, A.T., 1999. Impacto do cultivo de citros em propriedades químicas, densidade do solo e atividade microbiana de um podzólico vermelho-amarelo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*. 23, 91-99.
- Santos, G.R., 2012. Características, sistema de registros de produtos e concorrência no Mercado de agrotóxicos no Brasil. *Radar: Tecnologia, Produção e Comércio Exterior*. 20, 7-17.
- Saxena, R.C., 1989. Insecticides from Neem. In: Arnason, J.T., Philogène, B.J.R., Morand, P. (Eds.), *Insecticides of plant origin*. ACS, Washington, pp.110-129.
- Soares, W.L., Porto, M.F.S., 2012. Uso de agrotóxicos e impactos econômicos sobre a saúde. *Revista de Saúde Pública*. 46, 209-217.
- Stotz, E.N., 2012. Os limites da agricultura convencional e as razões de sua persistência: estudo do caso de Sumidouro, RJ. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*. 37, 114-126.
- Tang, Y.Q., Weathersbee III, A.A., Mayer, R.T., 2002. Effect of neem seed extract on brown citrus aphid (Homoptera: Aphididae) and its parasitoid *Lysiphlebus testaceipes* (Hymenoptera: Aphididae). *Biological Control*. 31, 172-176.

Trento, S.M., Irgang, H.H., Reis, E.M., 2002. Efeito da rotação de culturas, da monocultura e da densidade de plantas na incidência de grãos ardidos em milho. *Fitopatologia Brasileira*. 27, 609-613.

Viegas Junior, C., 2003. Terpenos com atividade inseticida: uma alternativa para o controle químico dos insetos. *Química Nova*. 26, 390-400.