

# EM BUSCA DA AGRICULTURA NATURAL: MODIFICAÇÃO DO USO DA TERRA E SEUS IMPACTOS

Gabriel Sampaio Bonachela<sup>1</sup>

Marina Piacenti da Silva<sup>2</sup>

Clara Miho Narukawa Iwabe<sup>3</sup>

No Brasil assim como em todo o mundo, o aumento da população naturalmente vem acompanhado da crescente demanda por alimentos (Pot, 2015). Diante disso, várias mudanças nas técnicas agrícolas têm sido observadas, de modo que, uma chamada “revolução verde” tomou lugar na maioria da produção mundial (Pingali, 2012). Esta “revolução” tem como características principais a mecanização e monocultivo, o uso de pesticidas e a modificação genética de sementes, que podem trazer diversos prejuízos para a saúde da sociedade, do ambiente e do clima, pois contribuem para as alterações genéticas, ambientais e climáticas (Richards, 2010).

A agricultura fortemente mecanizada possui a capacidade de retirar a vegetação de grandes extensões de solo em pouco tempo, porém em contrapartida deixa o solo e seus micro-organismos expostos às ações do intemperismo. Após a retirada da vegetação, se essas extensas áreas forem submetidas à produção de monoculturas ao longo de gerações sucessivas, o solo acaba desgastado e desestruturado, de forma que a mesma ou novas culturas dificilmente se desenvolvam (Schroth, 2002). Outra importante consequência do monocultivo é a pouca ou nenhuma variabilidade genética, que deixa a produção propensa a ataque de pragas, assim como pouco resilientes a catástrofes ambientais (McGarry e Bristow, 2001).

Para evitar a perda agrícola, o uso indiscriminado de pesticidas e fertilizantes trás questões preocupantes para o meio ambiente e para a saúde. Os agrotóxicos são compostos principalmente utilizados para alterar a composição de alimentos, a fim de preservá-los da ação danosa de seres vivos considerados nocivos durante o cultivo. Já os fertilizantes, são compostos enriquecidos com macros e micros nutrientes, ambos sendo hidrossolúveis para maior facilidade em sua aplicação.

---

1 Departamento de Física – Faculdade de Ciências – UNESP – Bauru. E-mail: gabriel\_sbonachela@hotmail.com

2 Departamento de Física – Faculdade de Ciências – UNESP – Bauru. E-mail: marinapsilva@fc.unesp.br

3 Departamento de Física – Faculdade de Ciências – UNESP – Bauru. E-mail: clara.iwabe@fc.unesp.br

Ambos são constituídos por compostos diversos como nitrogenados, clorados, fosforados, além de inúmeros metais como Bário, Cádmiio, Ferro, Chumbo, Mercúrio, Cobre, entre outros potencialmente tóxicos ao organismo humano sendo até possivelmente carcinogênicos (Bindraban, 2015; Katagi e Ose, 2015; Landrigan e Benbrook, 2015).

A falta de fiscalização e o uso irresponsável durante o manejo destes compostos acarretam em uma contaminação em larga escala, desde os produtores que possuem contato direto com os produtos, até a população, que passa a consumir alimentos com índices elevados de agrotóxicos. Além disso, outra preocupação importante é a contaminação do solo e de todo o sistema aquático, com rios e até lençóis freáticos contaminados (Yadav, Ishwar Chandra, 2015; Yadav, I. C., 2015).

Outra alternativa para o aumento da produção é o uso de organismos (geralmente sementes) geneticamente modificadas (OGM), resistentes ao pacote de defensivos e adubos químicos. Para serem resistentes, essas sementes são modificadas a partir das sementes cultivadas a centenas e/ou milhares de anos na natureza (sementes crioulas). No caso de algumas culturas como o milho e eucalipto, os OGM tem grande capacidade de cruzar com as sementes crioulas, o que acaba ocasionando grandes contaminações dos cultivos de pequenos e médios agricultores que em princípio não utilizam os OGM, mas o produto deste cruzamento passa a ter também o DNA modificado (Price e Cotter, 2014). Como consequência, o pequeno agricultor perde a autonomia de utilizar suas próprias sementes e ainda tem que pagar pelo uso do OGM patenteado, sob o risco de ser processado por utilizar daquela genética. Quanto à questão do impacto na saúde, ainda não é bem conhecido de que forma o consumo desses alimentos geneticamente modificados podem prejudicar nosso organismo (Landrigan e Benbrook, 2015).

O desmatamento das florestas é uma outra prática que provoca diversos problemas ambientais como o desequilíbrio do ecossistema, bem como alteração dos processos dinâmicos e termodinâmicos da atmosfera local e remota. As mudanças mais significativas que ocorrem em grandes áreas desmatadas é a diminuição da evapotranspiração e precipitação, no entanto em escalas menores surgem outros processos mais complexos que dependem da configuração geométrica da área desmatada e a circulação do vento local (SAAD, 2010).

Uma das causas do desmatamento é a necessidade de maiores recursos naturais para atender a demanda de consumo da sociedade. Neste caso, a floresta nativa é retirada para ser substituída por uma única espécie de vegetação com valor comercial maior. Esta vasta área de plantio de uma única espécie vegetal, além de causar alteração brusca da biodiversidade local/regional e degradação do solo, tem grande impacto no clima tanto em escala local como global que podem alterar o zoneamento agroclimático de culturas (COLLICCHIO, 2016). No entanto, segundo um experimento científico com plantações de pinus e eucaliptos, foi possível observar uma regeneração de espécies nativas e colonização por animais nestas plantações devido ao longo ciclo de vida destas culturas (aproximadamente 20 anos) (SARTORI, 2002).

A agricultura atual tenta atender a demanda do crescente gradiente de desenvolvimento da vida na terra, porém, exaurindo toda a estrutura biológica

formada pela fauna e flora naturais, destruindo e contaminando os recursos do planeta. As relações simbióticas da raça humana com outras espécies e organismos são fundamentais para a manutenção da saúde, ambiente e clima, já que nossa espécie sozinha sem nenhuma outra forma de vida a sua volta provavelmente sucumbiria rapidamente. Em vista deste quadro, é notório que a agricultura precisa de uma nova revolução, não apenas tecnológica, mas uma revolução sobre o modo de como utilizar a tecnologia para que a agricultura trabalhe em conjunto com a natureza.

Nas últimas décadas muitos produtores em diferentes lugares do mundo começaram a buscar restaurar uma forma de agricultura em que a humanidade possa trabalhar a favor do desenvolvimento de todo o planeta, não apenas em benefício da sua própria espécie. Buscando trabalhar sempre com autonomia os recursos naturais de suas propriedades, enriquecendo a sua própria natureza e reorganizando sua forma de mercado, vem surgindo uma nova agricultura que trabalha de forma cooperativa, se organizando em grupos de certificação e efetuando trocas de sementes e/ou reprodutores para uma boa variabilidade genética daquilo que é produzido (Horlings e Marsden, 2011). Com pouco gasto, muita criatividade, trabalho e um bom manejo para a reestruturação do solo, é possível transformar os mais diversos tipos de solos e monoculturas, como capins, pinos ou cana-de-açúcar, em ambientes com grande variedade de produtos e plantas conforme as necessidades de cada variedade.

O processo de transformação parte de três princípios: a adubação orgânica, a cobertura do solo e a prática de diferentes culturas. O adubo orgânico natural, infinitamente superior à adubação química, basicamente é constituído pela compostagem do lixo orgânico (restos de cascas de frutas, folhas, galhos, etc), que serve de alimento para toda a cadeia de micro-organismos que darão a ele cada vez mais estrutura (Xavier, 2006). Já a necessidade de deixar o solo sempre coberto, seja com material orgânico (vivo) ou folhas secas (morto), ajuda a manter a sua temperatura e umidade ideais. A prática de culturas variadas com diferentes plantas que possuem necessidades variadas de água e nutrientes proporciona um melhor equilíbrio ao ecossistema como um todo, principalmente aos fungos e micro-organismos que alimentam e estruturam cada vez mais o solo (Altieri, 2015). A Figura 1 apresenta um fluxograma do processo de mudança no uso do solo.



**Figura 1.** Etapas sequenciais do processo para modificação do uso do solo.

A Figura 2 ilustra o resultado de mudança de uma região após o manejo adequado do solo. Na Figura 2a observa-se uma região com o solo pouco trabalhado e pouca diversidade, exposto às ações de intemperismo como, por exemplo, elevados índices de radiação. A Figura 2b apresenta a mesma região com o solo bem trabalhado, coberto com material orgânico, e grande variedade de plantas.



**Figura 2.** Resultado de mudança de uma região após o manejo adequado do solo. As setas indicam em a) I - Solo com pouca diversidade e ausência de cobertura, II - Presença de lixo, III - Telhado exposto à radiação solar, prejudicando o conforto térmico, principalmente devido à altas temperaturas no verão; em b) telhado antes exposto agora coberto com vegetação, melhorando o isolamento térmico com a diminuição da temperatura interna em dias muito quentes.

Melhorando a cobertura do solo e mantendo uma maior variedade de vegetação é possível melhorar a qualidade do ar, assim como obter uma produção extra de alimentos para as pessoas ou animais daquela região. Organismos vivendo em simbiose acabam por aumentar a quantidade de água no sistema, devido ao aumento da umidade que ainda ajuda a manter uma menor variação térmica.

São nesses ambientes chamados agroflorestais que são encontradas grandes quantidades de plantas medicinais, alimentos saudáveis e ainda matéria prima para confecção de vários tipos de objetos, desde madeiras, fibras, extratos, entre outros. Além disso, ambientes agroflorestais, onde há uma grande variedade de seres, possuem grande capacidade de resiliência a catástrofes ambientais, por conta da diversidade de plantas e suas capacidades diferentes de resistência (Siminski, 2016).

São notórios os benefícios da prática orgânica, com menor produção de resíduos, que são direcionados para alimentar as próprias propriedades, protegendo a fauna e flora local e principalmente contribuindo para a preservação e manutenção não só da própria terra, mas também da maior riqueza do nosso país: a diversidade de organismos presentes na natureza.

Como um experimentador desse processo, digo que é mágico um ambiente aparentemente morto começar a viver. Quem não gostaria de ter uma floresta de alimentos e remédios perto de sua casa?

## **Referências**

- POT, G.K., et al., Trends in food consumption over 30 years: evidence from a British birth cohort. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 69, n. 7, p. 817-823. 2015.
- PINGALI, P.L., Green Revolution: Impacts, limits, and the path ahead. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 109, n. 31, p. 12302-12308. 2012.
- RICHARDS, D.G., Contradictions of the 'New Green Revolution': A View from South America's Southern Cone. **Globalizations**, v. 7, n. 4, p. 563-576. 2010.
- SCHROTH, G., et al., Conversion of secondary forest into agroforestry and monoculture plantations in Amazonia: consequences for biomass, litter and soil carbon stocks after 7 years. **Forest Ecology and Management**, v. 163, n.1-3, p. 131-150. 2002.
- MCGARRY, D.; BRISTOW, K.L. **Sugarcane production and soil physical decline**. International Society of Sugar Cane Technologists, Vol II, Proceedings, ed. D.M. Hogarth. 2001, Mackay: Australian Soc Sugar Cane Technologists. 3-7.
- LANDRIGAN, P.J.; BENBROOK, C. GMOs, Herbicides, and Public Health. **New England Journal of Medicine**, v. 373, n. 8, p. 693-695. 2015.
- KATAGI, T.; OSE, K. Toxicity, bioaccumulation and metabolism of pesticides in the earthworm. **Journal of Pesticide Science**, v. 40, n.3-4, p. 69-81. 2015.
- BINDRABAN, P.S., et al., Revisiting fertilisers and fertilisation strategies for improved nutrient uptake by plants. **Biology and Fertility of Soils**, v. 51, n. 8, p. 897-911. 2015.
- YADAV, I.C., et al., Current status of persistent organic pesticides residues in air, water, and soil, and their possible effect on neighboring countries: A comprehensive

- review of India. **Science of The Total Environment**, n. 511: p. 123-137. 2015.
- YADAV, I.C., et al., Current status of persistent organic pesticides residues in air, water, and soil, and their possible effect on neighboring countries: A comprehensive review of India. **Science of The Total Environment**, n. 511, p. 123-137. 2015.
- PRICE, B.; COTTER, J. The GM Contamination Register: a review of recorded contamination incidents associated with genetically modified organisms (GMOs), 1997–2013. **International Journal of Food Contamination**, v. 1, n. 1, p. 1-13. 2014.
- HORLINGS, L.G.; MARSDEN, T.K. Towards the real green revolution? Exploring the conceptual dimensions of a new ecological modernisation of agriculture that could 'feed the world'. **Global Environmental Change-Human and Policy Dimensions**, v. 21, n. 2, p. 441-452. 2011.
- XAVIER, F.A.D.S., et al., Biomassa microbiana e matéria orgânica leve em solos sob sistemas agrícolas orgânico e convencional na Chapada da Ibiapaba - CE. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 30: p. 247-258. 2006.
- ALTIERI, M.A., et al., Agroecology and the design of climate change-resilient farming systems. **Agronomy for Sustainable Development**, v. 35, n. 3, p. 869-890. 2015.
- SIMINSKI, A., K.L.; SANTOS, J.G.N dos. Wendt, Rescuing agroforestry as strategy for agriculture in Southern Brazil. **Journal of Forestry Research**, v. 27, n. 4, p. 739-746. 2016.
- SARTORI, M. S., et al., Regeneração da vegetação arbórea nativa no sub-bosque de um povoamento de Eucalyptus saligna Smith. localizado no Estado de São Paulo. **Scientia Forestalis** (IPEF), n. 62, p. 86-103. 2002.
- SAAD, S.I., et al., Can the deforestation breeze change the rainfall in Amazonia? A case study for the BR-163 highway region. **Earth Interactions**, v. 14, n.18, p. 1-25. 2010.
- COLLICCHIO, E., et. Al, Implicações das mudanças do clima no zoneamento agroclimático da cana-de-açúcar no estado do Tocantins, considerando o modelo GFDL. **Revista Brasileira de Geografia Física**, n. 8, p. 1616-1630. 2016.