

## **MESA REDONDA 5 – AGROECOLOGIA E A FRUTICULTURA**

### **INTENSIFICAÇÃO ECOLÓGICA DA FRUTICULTURA – SISTEMAS DE PRODUÇÃO ECOLÓGICAMENTE INTENSIVOS DE PRODUÇÃO DE COCO E CITROS**

Inácio de Barros, Ph.D.

Pesquisador em Sistemas de Produção Sustentáveis

Embrapa Tabuleiros Costeiros

Estudos recentes mostram que o consumo de frutas deverá aumentar a uma taxa de 1,95 a 2,12 kg per capita per annum até 2025 (HENNEN; BENNINGA, 2009) em função de uma mudança no perfil socio-econômico dos consumidores, como consequência da melhoria de renda das populações, e baseado na constatação de que pessoas com maiores níveis de renda, educação e status social tendem a consumir mais frutas (DEHGHAN et al., 2011). Ao mesmo tempo, as questões ligadas a agricultura se expandiram e passaram a requerer dos sistemas de produção a geração de serviços ecológicos e/ou ambientais, contribuindo para a construção de uma sociedade sustentável (ZHANG et al., 2007).

Por décadas, a agronomia tem produzido conhecimentos e gerado sistemas de cultivo que buscam maximizar a produção primária, seja ela para consumo direto ou para uso industrial (DORÉ et al. 2011). Todavia, assim como os ecossistemas naturais ou semi-artificiais, os agroecossistemas têm o potencial de fornecer serviços tais como o sequestro de carbono, polinização, descontaminação de solos, filtragem da água, preservação cultural e da paisagem, contribuir na luta contra incêndio, contribuir para a estética da paisagem, amenizar as mudanças climáticas e contribuir para a preservação da biodiversidade (GRIFFON, 2013). A capacidade, no entanto, dos agroecossistemas em fornecer tais serviços não é garantida e existem diversos exemplos de efeitos adversos das práticas agrícolas no ambiente (SWINTON et al., 2007). Os desserviços podem incluir a diminuição da qualidade da água e do ar (CARPENTER et al., 1998), a contribuição à perda da biodiversidade (FIRBANK et al., 2008), a emissão de gases de efeito estufa (BURNEY et al., 2010) entre outros.

Uma vez que os agroecossistemas são, na sua essência, ecossistemas controlados pelo homem (ANTLE; CAPALBO, 2002), a adoção de uma correta abordagem para ampla gama de questões requer um entendimento sobre como os processos naturais dos ecossistemas interagem com o agenciamento humano (DORÉ et al., 2011). Uma agricultura com múltiplos objetivos (tais como a produção primária e o fornecimento de serviços ambientais) poderia então ser alcançada fazendo-se um melhor uso dos mecanismos de regulação biológica e dos processos ecológicos que ocorrem naturalmente nos diferentes níveis de agregação dos sistemas agrícolas, do protocolo cultural ao arranjo e gestão da paisagem (MÉDIÈNE et al., 2011). Desta forma os mecanismos naturais das interações tróficas dos processos ecológicos podem substituir insumos químicos e físicos ou, ainda, interagir favoravelmente com estes, atuando agronomicamente da mesma maneira, porém reduzindo-se ou eliminando-se as externalidades geradas.

O uso da regulação biológica nos agroecossistemas com o objetivo de se alcançar tanto níveis elevados de produtividade quanto o fornecimento de serviços ambientais é colocado no centro do que tem sido denominado de “Intensificação Ecológica”. A “intensificação ecológica” (ou “intensificação sustentável” na sua versão anglófona) é definida como a “maximização da produção primária por unidade de área sem o comprometimento da capacidade do sistema em manter a sua capacidade produtiva” (FAO, 2009), ou ainda como “produzir mais alimentos na mesma área ao mesmo tempo em que se reduzem os impactos ambientais” (ROYAL SOCIETY OF LONDON, 2009). Segundo Griffon (2013) a intensificação ecológica é um caminho para a produção de mais produtos agrícolas, de novos produtos (serviços ambientais) e para diferentes formas de produção (sistemas ambientalmente amigáveis). Ainda segundo o autor, a intensificação ecológica é baseada na intensificação no uso das funcionalidades naturais e dos processos ecológicos que os ecossistemas oferecem. Apesar de vaga, esta definição oferece um ponto de partida interessante para a reflexão e pesquisa de caminhos alternativos de desenvolvimento da agricultura (DORÉ et al., 2011).

Dentro deste contexto, concebeu-se o projeto SEIFRUT (Sistema de Produção Ecológicamente Intensivo de Coco e Citros, na Região Norte e Nordeste do Brasil) onde diversas instituições públicas e privadas se uniram para o desenvolvimento de sistemas

de produção de coco e de citros baseados nos princípios da Intensificação Ecológica. A experiência ocorreu na região Norte e Nordeste, envolvendo instituições de pesquisa, ensino e extensão, bem como, a participação fruticultores da agricultura familiar a empreendimentos empresarias, entre os anos de 2010 e 2014. O objetivo principal foi gerar conhecimentos e tecnologias, além difundir os conceitos, aplicações e benefícios da intensificação ecológica para a produção de frutas, junto à comunidade científica e acadêmica, sociedade civil, produtores e técnicos.

Três etapas dimensionam a formalização do processo de aprendizagem, compartilhamento e construção do conhecimento do projeto SEIFRUT. A primeira etapa consistiu do levantamento dos referenciais bibliográficos para respaldar cientificamente o projeto no contexto da realidade das regiões Norte e Nordeste, e tendo como base as cadeias produtivas de citros e coco. O levantamento bibliográfico realizado buscou consolidar conceitos e ações que promovessem o diálogo entre os desafios dos agroecossistemas produtivos de cultivo de coco e citros e a intensificação ecológica. Estas culturas vêm passando por situações de crise e demandam novas tecnologias a fim de se manterem produtivas, evidenciando claramente o esgotamento do modelo convencional de produção. Elas se caracterizam por serem geradoras de emprego e renda, contribuindo significativamente com desenvolvimento local e regional. Nestas regiões cerca de 70% da produção de coco e 80% de citros são oriundos de propriedades com menos de 10 ha.

Em uma segunda etapa, realizou o processo de internalização, formação e discussão com uma equipe multidisciplinar e multistitucional sobre os propósitos da intensificação ecológica. Realizou-se ainda o estabelecimento de experimentos que atendessem as premissas da produção ecologicamente intensiva, ou seja, fundamentadas nas funcionalidades ecológicas e nas regulações biológicas para o manejo dos agroecossistemas. Este processo baseou-se na realização de inúmeras reuniões de trabalhos e eventos nas regiões nordeste e norte do Brasil. Além disso, foram realizadas visitas técnicas às propriedades frutícolas familiares e empresariais, buscando pontualmente o reconhecimento da proposta, dos desafios e da necessidade do compartilhamento do conhecimento gerado.

A terceira etapa consistiu-se na implantação e avaliação dos experimentos de campo da intensificação ecológica de citros e coco em áreas produtivas. Além disso,

buscou-se difundir os preceitos da intensificação ecológica em dias de campo, reuniões técnicas, seminários, congressos, dentre outros, sendo compartilhado o processo de construção, desafios e conceitos, desde ao contato junto aos produtores, técnicos e agentes de extensão, estudantes e professores de ciências agrárias.

Os resultados obtidos na presente pesquisa indicam que a implementação de mecanismos apropriados de gestão interferem transversal e positivamente no desempenho ambiental, bem como em todas as dimensões de sustentabilidade. Ao mesmo tempo, observou-se que o desempenho ambiental dos estabelecimentos dedicados à cocoicultura e à citricultura nas regiões Norte e Nordeste mostraram-se melhorados quando o contexto produtivo se apresentou mais diversificado e integrado, conferindo valor às práticas dirigidas à adoção tecnológica e intensificação ecológica da produção.

Além disso, os resultados obtidos até o presente, permitiram identificar fatores agronômicos positivos, bem como etapas do processo produtivo que tiveram maior impacto sobre o desempenho econômico. Os componentes mais significativos na composição dos custos foram os gastos com operações manuais e insumos, como fertilizantes e especialmente despesas com defensivos, denotando a necessidade de aprimoramento e geração de tecnologias que permitam, por meio da intensificação ecológica, reduzir os custos de produção e contribuir para o equilíbrio econômico e ambiental.

Em relação aos citros, a consorciação com mandioca, milho, feijão de arranque, feijão caupi, inhame, fava, abóbora, quiabo, amendoim, melancia, mamão e maracujá trazem benefícios econômicos e ambientais. Os principais indicadores associados a elevados índices de desempenho econômico ambiental foram o nível de impacto do controle fitossanitário, diversidade produtiva, lucratividade do consórcio, equilíbrio da rentabilidade, retorno do investimento em energia fóssil, eficiência do uso de água, de nitrogênio e de fósforo.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

HENNEN, W.H.G.; BENNINGA, J. Application of Trend Impact Analysis for predicting future fruit consumption. J Horti Sci Biotechnol ISAFRUIT Special Issue 18–21. 2009.

DEHGHAN, M.; AKHTAR-DANESH, N.; MERCHANT, A.T. Factors associated with fruit and vegetable consumption among adults. *J Hum Nutr Diet* 24:128–134. 2011.

ZHANG, W.; RICKETTS, T.H.; KREMEN, C.; CARNEY, K.; SWINTON, S.M. Ecosystem services and dis-services to agriculture. *Ecol Econ* 64:253–260. 2007.

DORÉ T. ; MAKOWSKI D. ; MALÉZIEUX E. ; MUNIER-JOLAIN N. ; TCHAMITCHIAN M. ; TITTONELL P. Facing up to the paradigm of ecological intensification in agronomy: Revisiting methods, concepts and knowledge. *Eur J Agron* 34:197-210. 2011.

GRIFFON, M. Qu'est ce que l'agriculture écologiquement intensive ? - Édition Quae 2013, Collection : Matière à débattre et décider, Éd. Quae. Versailles. 224 p. 2013.

SWINTON, S.; LUPI, F.; ROBERTSON, G.P.; HAMILTON, S.K, Ecosystem services and disservices to agriculture: Cultivating agricultural ecosystems for diverse benefits. *Ecol Econ* 64:245, 252. 2007.

CARPENTER, S. R.; CARACO, N.F.; CORRELL, D.L.; HOWARTH, R.W.; SHARPLEY, A.N.; SMITH, V.H. Nonpoint pollution of surface waters with phosphorus and nitrogen. *Ecol Appl* 8:559-568. 1998.

FIRBANK, L.G.; PETIT, S.; SMART, S.; BLAIN, A.; FULLER, R.J. Assessing the impacts of agricultural intensification on biodiversity: a British perspective. *Phil Trans R Soc B* 363:777–787. 2008.

BURNEY, J.A.; DAVIS, S.J.; LOBELL, D.B. Greenhouse gas mitigation by agricultural intensification. *Proc Natl Acad Sci U.S.A.* 107:12052–12057. 2010.

ANTLE, J.; CAPALBO, S. Agriculture as a Managed Ecosystem: Policy Implications. *J Agr Resour Econ* 27:1–5. 2002.

MEDIENE, S.; VALANTIN-MORISON, M.; SARTHOU, J.-P. ; DE TOURDONNET, S.; GOSME, M.; BERTRAND, M.; ROGER-ESTRADE, J.; AUBERTOT, J.-N. ; RUSCH, A.; MOTISI, N.; PELOSI, C.; DORE, T. Agroecosystem management and biotic interactions. A review. *Agron Sustain Dev* 31:491-514. 2011.

FAO, Glossary on Organic Agriculture. Ed. FAO, Roma. 2009.

ROYAL SOCIETY OF LONDON. Reaping the Benefits: Science and the Sustainable Intensification of Global Agriculture. Royal Society of London, London, UK. 73 pp. 2009.