

# CIRCULAR TÉCNICA

n. 255 - julho 2017

ISSN 0103-4413

Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais  
Departamento de Informação Tecnológica  
Av. José Cândido da Silveira, 1647 - União - 31170-495  
Belo Horizonte - MG - www.epamig.br - Tel. (31) 3489-5000



SECRETARIA DE  
AGRICULTURA  
PECUÁRIA E  
ABASTECIMENTO



## Teoria econômica, visão sistêmica e agroecologia: Um caminho para o desenvolvimento sustentável<sup>1</sup>

*Renato Pereira Claus<sup>2</sup>  
Gabriel Augusto de Carvalho<sup>3</sup>*

### INTRODUÇÃO

A evolução tecnológica vista, principalmente, a partir do século 18 alterou os processos produtivos e criou demandas. Esse novo modelo de produção econômica é responsável por diversas intervenções irreparáveis na natureza, as quais hoje põem em risco a saúde e o bem-estar social.

No âmbito urbano, a Revolução Industrial alterou as bases tecnológicas tradicionais da produção, culminando na transição de um modelo artesanal para um novo padrão mecanizado. As cidades tornaram-se o centro dinâmico da economia, o que provocou uma atração da mão de obra. Esse crescimento urbano gerou a necessidade de uma adequação da produção no meio rural, que possuía menos mão de obra disponível e uma demanda crescente por produtos agrícolas.

Dessa forma, no meio rural, a Revolução Verde consistia em uma busca por simplificação na produção agrícola, tendo em vista a maximização da produtividade. Esse modelo expandiu-se no Brasil, principalmente a partir da década de 1970, e é marcado pela criação de um grande encadeamento do setor agrícola com o químico, industrial e financeiro, por exemplo, com a necessidade de agrotóxicos, fertilizantes e de veículos agrícolas (ABRAMOVAY, 1994).

Esse processo levou à exclusão de diversos produtores do mercado, por causa da barreira

à entrada, constituída pela elevada necessidade de investimentos. Também gerou grandes impactos ambientais negativos, com a adoção predominante da monocultura e o uso de insumos tóxicos, responsáveis pela contaminação do ambiente. A ausência de uma visão sistêmica proporcionou uma degradação ambiental e poluição sem precedentes, culminando em um passivo ambiental irreversível.

Este estudo tem como objetivo retratar, simultaneamente, como a não preocupação com as consequências do progresso sobre a natureza e a falta de uma visão sistêmica ocorreram na evolução da economia e na produção agrícola. Ressalta-se, contudo, o surgimento de modelos alternativos, mais atentos com a questão ambiental, com base em uma visão sistêmica sem, no entanto, deixar de lado o desenvolvimento econômico.

### EVOLUÇÃO DA INDÚSTRIA E DA AGROINDÚSTRIA

A Revolução Industrial impactou a quantidade e a qualidade dos bens transacionados, o que elevou a demanda por matéria-prima e recursos naturais. Além disso, ao mesmo tempo, surgiu um efeito negativo que não foi percebido de imediato, com o aumento proporcional da produção de resíduos, pelo descarte de materiais do processo produtivo e dos bens consumidos já sem utilidade.

O movimento de industrialização do campo ocorreu posteriormente, já no século 19. A demanda

<sup>1</sup>Circular Técnica produzida pela EPAMIG Sede, (31) 3489-5000, epamig@epamig.br

<sup>2</sup>Economista, M.Sc. Engenharia Ambiental, Pesq. EPAMIG-DPPE, Belo Horizonte, MG, rpclus@yaho.com.br

<sup>3</sup>Economista, Mestrando em Administração PPGA/CEFET-MG, Belo Horizonte, MG, ga09carvalho@gmail.com

pelos produtos oriundos do campo cresceu vertiginosamente, o que ocasionou em um movimento similar à Revolução Industrial no meio rural, principalmente a partir do pós-guerra, quando houve um aumento exponencial da população mundial, período que ficou conhecido como *baby boom*. Outro fator vivenciado nesse período foi o êxodo rural. Tais fatores combinados culminaram no primeiro momento da história, no qual, a população urbana apresentou-se maior que a rural. Esses dois fatores, atuando conjuntamente, resultaram na redução da capacidade produtiva, por causa da menor disponibilidade de mão de obra no campo, associada a uma maior demanda por alimentos.

Diante desse cenário, tornou-se necessário maior atenção a pesquisas dedicadas à agropecuária, as quais buscaram maior produção total e melhor produtividade. À pesquisa e ao desenvolvimento agropecuário, com o objetivo de produção, denomina-se Revolução Verde. De acordo com Romeiro (1991), esse modelo tem como base a utilização de fertilizantes químicos, as sementes selecionadas, os processos mecânicos de reestruturação e de condicionamento de solos e a utilização de controle químico de pragas.

Assim como na Revolução Industrial, a sociedade não percebeu os efeitos negativos por trás dos novos processos. A Revolução Verde favoreceu empresas que comercializam sementes, agrotóxicos, máquinas e fertilizantes, podendo ser considerada, de certa forma, o “Fordismo” aplicado à agricultura.

Outro exemplo de mudança, foram as cultivares melhoradas, desenvolvidas pelos diversos Centros de Pesquisa. Tais cultivares possuem produtividade, resistência e outras características superiores às cultivares tradicionais. No entanto, para que o alcance dessas características superiores seja factível, é necessário o uso de um aparato tecnológico, associando a aquisição de sementes e de mudas a outros bens complementares, o que torna o produtor dependente de vários insumos.

O padrão de produção que emerge com a Revolução Verde, além do gasto energético pela mecanização, exige também uma grande carga energética na fabricação e na aplicação dos fertilizantes químicos e agrotóxicos e no beneficiamento dos produtos (ZANELLI et al., 2015).

No Brasil, a partir dos anos 60 e 70, houve prioridade para subsidiar as grandes produções agrícolas, a agroindústria, as empresas de maqui-

nário e de insumos industriais para uso agrícola, a agricultura de exportação, a produção de processados para exportação e a diferenciação do consumo (MOREIRA, 2000).

A crítica concentra-se no fato de que os efeitos descritos estão ao alcance dos grandes e médios produtores, que possuem capacidade para obter grandes safras para exportação. Dessa forma, o agronegócio desenvolve-se em um mercado de commodities. Os produtores, preocupados apenas com a rentabilidade, especializam-se na produção de um produto, o que lhe trará maior retorno.

“A ausência de consciência conservacionista facilitou a difusão de uma agricultura comercial extremamente especulativa, para a qual, levar em conta as restrições ecológicas, representa custos insuportáveis.” (ROMEIRO, 1991, p.183).

Os produtores que tiveram acesso às tecnologias, normalmente subsidiados, operavam com margens positivas graças aos incentivos recebidos. Esse movimento, contudo, gerou um efeito adverso, restringindo a atuação dos pequenos produtores no mercado, fazendo com que suas rendas decaíssem no período. Diante das dificuldades enfrentadas, parcela significativa dos agricultores familiares desfez-se das terras, cessando suas atividades e migrando para centros urbanos.

Desta crítica emergem tanto os movimentos de agricultura alternativa, como aqueles centrados nas noções de agricultura orgânica e agroecológica, e sugerem as discussões dos impactos da engenharia genética e da utilização de matrizes transgênicas em práticas agropecuárias e alimentares. (MOREIRA, 2000, p.44).

O fato de não considerar as especificidades locais resultou em tecnologias incompatíveis com a situação socioeconômica e cultural de muitos agricultores e, também, com as características biofísicas dos diferentes ecossistemas.

## **UM NOVO PADRÃO: CONCILIANDO ECONOMIA, MEIO AMBIENTE E AGRICULTURA**

Vivenciando no início do século 21 uma realidade de mudanças climáticas, as empresas e produtores rurais devem considerar não só o lucro e a produção total no seu planejamento, mas também levar em consideração uma visão sistêmica da produção como parte de uma cadeia, que afeta e é afetada pelos fatores e condicionantes que a envolvem.

O produtor rural deve ter uma visão consciente e crítica de sua atividade, dos fatores econômicos e seus reflexos em toda a cadeia produtiva. Essa visão sistêmica do produtor rural deve ser desenvolvida, tendo em mente que ele é parte de um ciclo produtivo que não se encerra com a venda e o consumo do produto final.

Sendo o agricultor um agente econômico em constante contato com a natureza, uma mudança na postura do homem em relação à natureza está intimamente ligada aos padrões de produção adotados na agricultura. Nessa mudança, modelos alternativos de produção surgem como uma opção aos modelos tradicionais, os quais geram grandes impactos negativos ao meio ambiente.

Soma-se à preocupação ambiental, uma maior atenção à segurança e à qualidade alimentar prejudicadas pelos padrões adotados com a Revolução Verde. Isso suscita a tendência à rejeição de produtos que possam apresentar resíduos de agrotóxicos e outros produtos químicos, os quais geram efeitos adversos à saúde e ao bem-estar das pessoas. Essa preocupação favorece os produtos oriundos do modelo de produção orgânico e/ou agroecológico.

Esse mercado está em ascensão, abrindo novas oportunidades, principalmente para os pequenos produtores, que têm melhores condições para se adaptar a esse modelo de produção, uma vantagem comparativa vis-à-vis aos grandes produtores. Os cultivos em grande escala, em geral, são caracterizados pela monocultura. Neste caso, a biodiversidade é reduzida ao extremo, gerando um ambiente hostil para os inimigos naturais de fungos, bactérias, insetos e ácaros, potencialmente causadores de danos às plantas. Trata-se, portanto, de uma condição de frágil equilíbrio ecológico, em que o controle de pragas e patógenos, que incidem sobre as plantas, dificilmente pode ser realizado sem uso de agrotóxicos.

...em suas vertentes ambientalistas, geram possibilidades de novos modelos produtivos – agroecológicos, produção orgânica, produção natural etc. – com perspectivas biossistêmicas e de diversidade produtiva. Para boa parte dos analistas, estes modelos produtivos alternativos garantiriam uma vantagem comparativa às formas da agricultura familiar, em relação às empresariais. (MOREIRA, 2000, p.47).

Observa-se, hoje, na agroecologia um contraponto à Revolução Verde. A agroecologia é a junção

da ecologia com a agricultura. Alves e Botelho (2014) definem agroecologia a partir da diversificação dos cultivos nas propriedades rurais, fazendo-se valer das sinergias existentes entre as diferentes culturas. Para Gliessmann (2000), essa agricultura do futuro deve unir sustentabilidade e produtividade, para alimentar a crescente população do Planeta, sem degradar tanto o meio ambiente.

Produzir alimentos saudáveis e conservar os recursos naturais, respeitar os saberes locais e, ainda, promover o desenvolvimento rural sustentável, estão no cerne da Agroecologia, tema que vem ganhando importância no mundo acadêmico e no cotidiano das pessoas. Para alguns autores, a Agroecologia é tratada como Ciência em construção, em que os aspectos sociais, econômicos e ambientais são fundamentais para ser abordados no sistema produtivo agrícola. (MATRANGOLO, 2015, p. 93).

Para Feiden (2005), esse modo de cultivo é complexo e busca reproduzir um ecossistema mais próximo possível do natural, em que a principal fonte de energia para a agricultura seja o sol, e perpetuem-se os ciclos de nutrientes e mecanismos de autocontrole das populações naturais.

Posto isso, Feiden (2005) mostra alguns “passos possíveis e não exclusivos para a construção do novo sistema de produção agroecológico”, a saber: reduzir a dependência de insumos comerciais; utilizar os recursos renováveis; dar ênfase na reciclagem de nutrientes; ampliar a biodiversidade; adaptar o sistema às condições locais; manter a diversidade da produção; buscar produtividade respeitando as limitações do ecossistema; resgatar e conservar a diversidade genética, os conhecimentos e a cultura local.

A partir desses passos derivaram-se vários modelos de produção, os quais são considerados agroecológicos, por exemplo, a produção agroflorestal, o cultivo mínimo, a utilização da compostagem, o uso de adubos verdes, o controle biológico de pragas e outras práticas. Dessa forma, a agroecologia é considerada um contraponto à Revolução Verde.

Esse novo padrão de produção agrícola favorece o pequeno produtor e a utilização racional dos recursos do meio ambiente, privilegiando uma visão sistêmica, com uma interação mais consciente com os stakeholders. Nesse processo de integração de diferentes campos do conhecimento a ciência econômica pode contribuir, aplicando suas ferramentas e teorias no contexto que a produção agroecológica se insere.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na evolução da indústria, o meio ambiente sempre foi tratado como um fornecedor infinito de insumos. Isso gerou uma degradação irreversível, movimento que também foi acompanhado na agropecuária pela Revolução Verde.

O lado que muitas vezes permanece oculto, dos impactos negativos proporcionados pela Revolução Verde, sendo o agricultor familiar e o meio ambiente os principais prejudicados, refletiu-se no desenvolvimento de novos modelos de produção agrícola, os quais possuem uma visão sistêmica de suas relações com o meio em que está inserido. Em uma análise econômica, ao utilizar o instrumental dessa ciência, podem-se extrair benefícios e aprimoramentos para esses novos modelos.

Um padrão de produção que se apresenta em crescimento, pela demanda em expansão por produtos saudáveis, e mostra-se como alternativa viável ao modelo tradicional, é a produção agroecológica. Por ser um modelo de produção minucioso e pormenorizado, favorece o pequeno produtor, já que este apresenta uma vantagem comparativa para esse modelo vis-à-vis ao grande produtor.

Nesses novos modelos agroecológicos que surgem, vê-se uma oportunidade de reinserir e, de certa forma, reparar os efeitos e prejuízos causados pela Revolução Verde aos pequenos agricultores e à natureza. Busca-se um padrão de produção que beneficie um equilíbrio na relação existente entre segurança alimentar, eficiência energética e meio ambiente.

## REFERÊNCIAS

- ABRAMOVAY, R. A dualização como caminho para a agricultura sustentável. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v.24, p.157-182, 1994. Número especial.
- ALVES, A.M. da S.; BOTELHO, M.I.V. Agroecologia e novos meios de vida para o desenvolvimento local sustentável. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.9, n.2, p.114-129, set. 2014.
- FEIDEN, A. Agroecologia: introdução e conceitos. In: AQUINO, A.M. de; ASSIS, R.L. de. **Agroecologia: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2005.
- GLIESSMANN, S.R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: UFRGS, 2000.
- MATRANGOLO, W.J.R. Contextos da transição agroecológica na Embrapa. **Informe Agropecuário**. Agricultura orgânica e agroecologia, Belo Horizonte, v.36, n.287, p.93-103, 2015.
- MOREIRA, R.J. Críticas ambientalistas à Revolução Verde. In: WORLD CONGRESS OF RURAL SOCIOLOGY, 10.; BRAZILIAN CONGRESS OF RURAL ECONOMY AND SOCIOLOGY, 38., 2000, Rio de Janeiro. **Abstracts...** Campinas: UNICAMP; BRASÍLIA: SOBER, 2000. p.104.
- ROMEIRO A.R. O modelo euro-americano de modernização agrícola. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, nov. 1991.
- ZANELLI, F.V. et al. Intercâmbios agroecológicos: aprendizado coletivo. **Informe Agropecuário**. Agricultura orgânica e agroecologia, Belo Horizonte, v.36, n. 287, p. 104-113, 2015.