**SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE BASE ECOLÓGICA – A BUSCA POR UM DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL**

 Paulo Rogério LOPES e Keila Cássia Santos Araújo LOPES

A problemática resultante do modelo agroquímico de produção, surgida no final do século XIX, motivou a criação de diversos movimentos contrários à devastação dos recursos naturais. Centrados, especificamente, na busca de modelos alternativos de produção agrícola sustentável, dentre eles a agricultura biodinâmica, a orgânica, a biológica, a natural, a permacultura e mais recentemente a organo-mineral ou SAT (produção sem utilização de agrotóxicos). Tais modelos alternativos de produção, apesar de possuírem práticas e princípios orientadores diferentes, buscam o ideal de sustentabilidade dos agroecossistemas. A base científica para esses estilos de agricultura com enfoque mais sustentável é dada pela Agroecologia, ciência que surge em 1970, fornecendo princípios metodológicos, teóricos e práticos capazes de possibilitar a efetivação de uma agricultura sustentável. Contudo, por ser uma ciência relativamente nova, a Agroecologia é vista, erroneamente, como sinônima de agricultura orgânica, agricultura natural e/ou agricultura ecológica. Esse e muitos outros equívocos conceituais referentes aos estilos de agricultura alternativa e à Agroecologia estão sendo cometidos por agricultores, estudantes, técnicos, professores e pesquisadores. Considerando a existência dessas diversas correntes de agricultura de base ecológica, ambas alicerçadas num propósito de promover o desenvolvimento rural sustentável, o presente trabalho tem o objetivo de contextualizar os principais problemas causados pela agricultura convencional, bem como o surgimento dos modelos de produção alternativa e os princípios e pressupostos de cada estilo de agricultura sustentável. Além disso, propicia-se um melhor entendimento dos termos conceituais referentes à Agroecologia, transição agroecológica, estilos de agricultura alternativa e sustentabilidade dos agroecossistemas.

A Agroecologia, ciência emergente, embasada nas diversas áreas do conhecimento científico e do conhecimento tradicional de agricultores, contendo princípios teóricos e metodológicos voltados ao desenho e manejo de agroecossistemas sustentáveis, poderá contribuir para a conservação da agrobiodiversidade, dos recursos naturais e demais meios de vida, possibilitando a perpetuação da agricultura familiar, numa ótica que transcende a produção de alimentos e abriga anseios maiores, como a reprodução social das famílias no meio rural, a qualidade de vida dos agricultores e a preservação dos recursos naturais para as futuras gerações. Tal ciência em construção baseia-se no diálogo entre saberes, na evolução dialógica do conhecimento científico e do saber popular, valorizando a cultura do homem do campo e seus conhecimentos empíricos.

Contudo, por ser uma ciência relativamente nova, a Agroecologia é vista por muitos como sinônimo de agricultura orgânica, agricultura natural e/ou agricultura ecológica. Esse e muitos outros equívocos conceituais referentes aos estilos de agricultura alternativa e à Agroecologia estão sendo utilizados por agricultores, estudantes, técnicos, professores e pesquisadores. Considerando a existência dessas diversas correntes de agricultura de base ecológica, calcadas nos princípios teóricos e metodológicos da Agroecologia, o presente trabalho tem o objetivo de contextualizar os principais problemas causados pela agricultura convencional, bem como o surgimento dos modelos de produção alternativa, os princípios e pressupostos de cada estilo de agricultura sustentável. Além de propiciar um melhor entendimento dos termos conceituais referentes à Agroecologia, transição agroecológica, estilos de agricultura alternativa e sustentabilidade dos agroecossistemas.

**Movimentos de agricultura alternativos ao modelo de produção convencional**

Os principais movimentos de agricultura alternativa que se destacaram neste período foram agrupados em quatro grandes vertentes: agricultura biodinâmica, orgânica, biológica e natural (EHLERS, 1994). De acordo com Borges Filho (2005), durante um longo período, esses movimentos rebeldes foram bastante ridicularizados e marginalizados, sendo considerados retrógrados em razão das grandes produtividades obtidas pela agricultura convencional. Os movimentos de agricultura alternativa ao modelo de produção atualmente predominante são caracterizados pela utilização de tecnologias que respeitem a natureza (ASSIS, 2005), mantendo um equilíbrio dinâmico entre os seres vivos e o meio ambiente, imitando ao máximo os sistemas naturais.

**Agricultura biodinâmica**

Em 1960, Rachel Carson publicou o livro “Primavera Silenciosa” denunciando os efeitos catastróficos do uso de inseticidas químicos no meio ambiente. A partir daí, ocorreu o fortalecimento de idéias contrárias ao modelo convencional de agricultura a nível mundial. E os movimentos alternativos de agricultura já existentes naquela época se fortificaram com as pesquisas divulgadas pela escritora.

A Alemanha, berço da química agrícola foi o berço da mais antiga reação, cristalizada em 1924, sob a denominação de Biologische Dynamische Landwirtschaft, mais tarde disseminada como biodinâmica (KHATOUNIAN, 2001). De acordo o autor, esse método preconizava a moderna abordagem sistêmica, entendendo a propriedade como um organismo e destacava a presença de bovinos como um dos elementos centrais para o equilíbrio do sistema. Segundo Caixeta e Pedini (2002), Steiner (1993) salientou a importância da manutenção da qualidade dos solos para a sanidade das culturas vegetais e soluções práticas para seu tratamento, visando reestimular as “forças naturais” dos solos.

Esses aditivos ficaram conhecidos como preparados biodinâmicos. Além dos preparados, os agricultores biodinâmicos regem suas atividades respeitando um calendário próprio e a integração das produções animal e vegetal. De acordo com Borges (2000), a agricultura biodinâmica significa equilíbrio e harmonia entre cinco domínios: terras, plantas, animais, influências cósmicas e o homem. Para a agricultura biodinâmica os preparados biodinâmicos são muito importantes para o cultivo das plantas e significam mais vigor e crescimento para os vegetais.

Segundo Steiner (1993) esses preparados potencializam a produção vegetal. Possivelmente seus efeitos estão relacionados com a nutrição equilibrada, resistência química e física das plantas. Pois exercem influência direta nas plantas, nos solos e nos compostos orgânicos. Os preparados são feitos por meio de formulações específicas, podendo ser à base de esterco bovino, sílica moída ou extratos vegetais. A aplicação dos mesmos poderá ser realizada diretamente nos solos, nos cultivos ou nos compostos orgânicos, no entanto, deve-se respeitar um calendário específico variando de acordo com as concentrações dos preparados. A escola biodinâmica foi a primeira a estabelecer um sistema de certificação para seus produtos (KHATOUNIAN, 2001). Os agricultores biodinâmicos valorizam e preconizam em suas lavouras a rotação de cultura, a adubação verde, a diversificação dos cultivos e nutrição baseada nos compostos orgânicos. E os preparados biodinâmicos desenvolvidos especificamente por essa corrente de agricultura colaboram positivamente em todas essas práticas agrícolas.

**Agricultura orgânica**

Na Inglaterra surge a corrente denominada “Organic Agriculture”, que mais tarde se dissemina pelos Estados Unidos com o mesmo nome (KHATOUNIAN, 2001). Nos primeiros anos do século XX, o inglês Albert Howard, trabalhando na índia, observou que os agricultores não utilizavam fertilizantes químicos e nem agrotóxicos no cultivo e na criação animal (SANTOS; MENDONÇA, 2001). Também observou que os hindus utilizavam os subprodutos orgânicos de origem vegetal e animal para fazer composto. De acordo com Khatounian (2001), o fertilizante básico dos indianos era preparado misturando-se excrementos de animais com restos de culturas, cinzas e ervas espontâneas. O resultado dessas misturas era o “compost manure” (esterco composto), de onde se originou o termo “composto”, hoje de uso corrente (KHATOUNIAN, 2001).

Esse tipo de composto, mais tarde denominado de composto orgânico, era quem proporcionava vigor nas plantas e as deixavam imunes às pragas e doenças. Basicamente, a agricultura orgânica tem como sustentáculo a aplicação no solo de resíduos orgânicos vegetais e animais, com o objetivo de manter o equilíbrio biológico e a ciclagem de nutrientes (SANTOS; MENDONÇA, 2001). Para Sir Albert Howard (2007) a fertilidade do solo era dependente da matéria orgânica que fornecia húmus ao sistema edáfico. E de acordo aos ensinamentos de Primavesi (1997; 2006; 2008), Chaboussou (1987) e diversos outros pesquisadores, a nutrição equilibrada das plantas representa a principal forma de garantir revitalização dos solos, boas produções e sanidade dos cultivos. Salientamos ainda a importância de um solo “saudável” e rico em nutrientes para o aumento da fertilidade dos agroecossistemas. É essencial o estabelecimento de um manejo calcado na diversificação e na recomposição e manutenção da fertilidade do sistema.

Com o desenvolvimento da química agrícola verifica-se recorrentemente o emprego da palavra fertilidade na área das ciências agrárias se referindo principalmente aos solos. Entretanto, para a agricultura orgânica esse termo tem significados mais amplo e representa a capacidade ou não de manutenção do agroecossistema. Dessa maneira, evidencia-se que a produção máxima de biomassa esperada pelos agricultores está baseada na boa fertilidade dos solos e vice-versa, pois há necessidade de entendermos que os subsistemas (solos, cultivos de plantas, recursos hídricos, criação de animais) presentes nos agroecossistemas são interdependentes. Porém, intervenções negativas em qualquer desses subsistemas ocasionam um efeito em todo o sistema. Assim, quando relatamos que a fertilidade do agroecossistema é alta estamos considerando a sua boa capacidade produtiva e certamente uma séria de processos biológicos sinérgicos estão trabalhando de forma sincronizada.

A agricultura orgânica tem por princípio estabelecer sistemas de produção com base em tecnologias de processos, ou seja, um conjunto de procedimentos que envolvam a planta, o solo e as condições climáticas, produzindo um alimento sadio e com suas características e sabor originais, que atenda as expectativas do consumidor (PENTEADO, 2000).

Considera-se sistema orgânico de produção todo aquele em que se adotam tecnologias que aperfeiçoem o uso de recursos naturais e sócio-econômicos, respeitando a integridade cultural e tendo por objetivos a auto-sustentação no tempo e no espaço, a minimização da dependência de energias não renováveis e a eliminação de emprego de agrotóxicos e outros insumos artificiais tóxicos, privilegiando a preservação da saúde ambiental e humana (THEODORO, 2002).

O conceito de sistemas orgânicos de produção agropecuária e industrial abrange os denominados ecológicos, biodinâmicos, natural, regenerativo, biológico e permacultura (THEODORO, 2002). No entanto, com relação ao manejo adotado nesses modelos de agricultura alternativa sabe-se que há muitas divergências, alguns sendo altamente dependentes de energia externa e arranjados em monocultivos e outros bem diversificados e conduzidos somente com os recursos encontrados nas unidades produtivas.

Com o desenvolvimento da agricultura orgânica em número e em qualidade, e também com o crescimento do mercado para seus produtos, os movimentos de produção sem agroquímicos sentiram a necessidade de criar uma organização em nível internacional, tanto para o intercâmbio de experiências como para estabelecer padrões míninos de qualidade para os produtos de todos os movimentos. Decide-se pelo termo “agricultura orgânica” para designar o conjunto das propostas alternativas, fundando-se em 1972 a International Federation of Organic Agriculture Movements – IFOAM (KHATOUNIAN, 2001).

A partir desse momento, as várias escolas surgidas no processo vão sendo coletivamente chamadas de agricultura orgânica, e sua definição fica claramente expressa em normas. A diferenciação entre as várias escolas tende a se diluir através do intercâmbio de experiências, envolvendo conceitos, práticas e produtos (KHATOUNIAN, 2001).

No final dos anos 1980, a agricultura orgânica não era mais um movimento rebelde. Por um lado, as premissas em que se baseava a contestação do método convencional haviam se mostrado verdadeiras. Os danos causados à saúde do homem e do ambiente eram evidentes para os pesquisadores. Não havia mais como escondê-lo ou negá-lo. Por outro lado, o crescimento do mercado orgânico e a necessidade de proteção do consumidor levaram muitos países a criar legislações específicas (KHATOUNIAN, 2001).

**Agricultura natural**

 No Japão das décadas de 1930 e 1940 desenvolveu-se um movimento de caráter filosófico-religioso, liderado por Mokiti Okada, e que resultou numa organização denominada como Igreja Messiânica. Esse método de agricultura natural foi influenciado pelo fitopatologista Masanobu Fukuoka, preconizando a menor alteração possível no funcionamento natural dos ecossistemas, alimentando-se diretamente do Zen-Budismo (KHATOUNIAN, 2001).

De acordo com Borges (2000), esse cientista da área fitossanitária propôs o método “não fazer nada” e condenava a aração do solo, aplicação de inseticidas e adubos químicos. A agricultura natural culminou com a publicação do livro “One Straw Revolution” (A Revolução de uma Palha), de Masanobu Fukuoka, em 1975. Seus métodos substituem toda e qualquer movimentação ou cultivo do solo por roçadas (corte da parte aérea) das vegetações, cobertura verde e morta, combinadas com semeaduras consorciadas de cereais e leguminosas ou misturas de hortaliças e ervas aromáticas no meio de pomares não podados (MARTINS, 2003).

A agricultura natural procura imitar os processos biológicos estabelecidos na natureza, evita as intervenções drásticas nos sistemas produtivos e prioriza a ciclagem energética. Suas práticas agrícolas principais concentram-se na rotação de culturas, cobertura vegetal e na fertilização baseada em compostos orgânicos cujas fontes sejam exclusivamente de origem vegetal. O esterco bovino e demais materiais de origem animal são considerados impuros, portanto deve-se abster deles nos sistemas agrícolas baseados na agricultura natural. Segundo Borges (2000), na agricultura natural o esterco, além de deixar os alimentos impuros, é visto como um contaminante dos recursos naturais.

O controle de pragas e doenças é baseado somente no manejo conservativo e aumentativo da agrobiodiversidade e biodiversidade. Segundo Khatounian (2001), mais recentemente, a agricultura natural tem se concentrado na utilização de microorganismos benéficos à produção vegetal e animal, conhecidos pela sigla de EM (microorganismos eficazes). O EM é uma suspensão na qual coexistem mais de dez gêneros e oitenta espécies de microorganismos eficazes. Pode-se dizer que o EM é constituído basicamente por quatro grupos de microorganismos: leveduras, actinomicetos, bactérias produtoras de ácido lático e bactérias fotossintéticas. Estes microorganismos aumentam a vida do solo e, consequentemente, auxiliam no aumento de fertilidade do sistema edáfico.

De acordo com Caixeta e Pedini (2002), na cafeicultura, já existem experiências expressivas que se consideram “naturais” e baseiam seus sistemas nos princípios do teste do “nada fazer”, preconizada por Fukuoka (1975). Os produtores naturais de café não adotam nenhum tipo de adubação, via solo ou foliar, e não controlam pragas e doenças, apenas manejando as ervas espontâneas, quando necessário.

**Agricultura biológica**

 De acordo com Khatounian (2001), no início dos anos 1960, organizava-se na França o movimento de agricultura ecológica cujos fundamentos teóricos serão sistematizados por Claude Aubert no livro “L´Agriculture Biologique: pourquoi et comment la pratiquer”, publicado em 1974. Segundo Caixeta e Pedini (2002), o suíço Hans Peter Müller e o médico alemão Hans Peter Rush ampliaram os conceitos de Howard no que concerne aos aspectos econômicos e sócio-políticos. Prevaleceu a preocupação das demais formas de agricultura que consistia, por um lado, no repúdio aos insumos químicos e por outro, na maximização dos processos naturais e no enriquecimento do solo através de várias fontes de matéria orgânica.

Manteve-se de forma mais flexível o princípio da agricultura natural que visava a não utilização de esterco animal. Essa corrente preocupava-se com a autonomia dos produtores e com os sistemas de comercialização direta dos produtos (CAIXETA; PEDINI, 2002). Levava-se em consideração o “tripé” da sustentabilidade, os aspectos ambientais, sociais e ecológicos da agricultura. Com o objetivo de melhorar a qualidade de vida dos agricultores e promover a manutenção dos agroecossistemas, os idealizadores do movimento sugeriram a integração entre as unidades produtivas agrícolas e os sistemas urbanos, favorecendo a conexão entre eles e o maior aproveitamento de todos os subprodutos gerados tanto no meio rural como no urbano.

Diversos estudiosos contribuíram com o movimento de agricultura biológica, principalmente Francis Chaboussou (1987), dentre outros. Pregavam uma relação respeitosa e um equilíbrio dinâmico com a natureza. Do ponto de vista de Chaboussou (1995), o ataque de pragas e doenças resulta de problemas de nutrição ou de intoxicação das plantas. Ou seja, uma planta bem alimentada e saudável, apresenta uma composição equilibrada, formando uma estrutura compacta que dificilmente será atacada por pragas e doenças. Isso implica na utilização de adubações orgânicas equilibradas e demais técnicas que pressupõem o manejo ecológico dos agroecossistemas.

**Agricultura organo-mineral**

 De acordo com Caixeta e Pedini (2002), o sistema organo-mineral, também denominado SAT (sem agrotóxicos), é um sistema que tem crescido em volume de produção, principalmente de café. Trata-se de um manejo no qual o agricultor elimina da propriedade toda e qualquer forma de aplicação de agrotóxicos, mas continua utilizando, por um período determinado, fertilizantes sintetizados quimicamente. Cabe aqui ressaltar que muitos agricultores não utilizam agrotóxicos pelos altos custos que esses produtos representam às unidades de produção familiar. É por isso que em muitas situações não há necessidade dos agricultores adaptarem-se a esse estilo ou modelo de agricultura, pois as inadequadas condições financeiras os obrigam a manterem-se neste sistema de produção.

No entanto, muitos agricultores capitalizados optam por este sistema por outros motivos. Alguns são sensibilizados com a problemática ambiental causada pelo uso dos pesticidas, outros possuem receios com as possíveis intoxicações ou já foram intoxicados com esses produtos, muitos o vêem como um atrativo comercial na possibilidade de receberem mais por seus produtos ou encontramse no processo de conversão agroecológica e futuramente deixarão de usar qualquer tipo de insumo químico atendendo um dos pressupostos da cafeicultura orgânica. Durante o processo de transição agroecológica é comum os cafeicultores convencionais romperem primeiro com o uso de agrotóxicos, mantendo a utilização de fertilizantes solúveis por um determinado tempo. E, gradualmente, vão substituindo os adubos químicos por adubos orgânicos até alcançarem o objetivo final de exclusão de qualquer insumo químico na propriedade rural. Enfim, a cafeicultura organo-mineral é uma alternativa aos agricultores que pretendem romper com o sistema convencional de manejo e condiz com uma etapa da transição agroecológica, quando exclui da unidade produtiva a utilização de agrotóxicos.

De acordo com Assis (2002), o mercado de café SAT representou para os cafeicultores pioneiros de Poço Fundo/MG uma importante redução dos custos de conversão para agricultura orgânica, na medida em que obtinham um ágio na comercialização desde o início do processo de conversão. Isto exclusivamente pelo fato de já terem eliminado o uso de agrotóxicos, compensando, mais rapidamente, perdas iniciais de produtividade, sem necessitar aguardar a certificação orgânica da produção por no mínimo dois anos.

**Permacultura**

 Permacultura significa permanente agricultura. O movimento da Permacultura desenvolveu-se na Austrália a partir da idéia da criação de agroecossistemas sustentáveis através da simulação dos ecossistemas naturais, priorizando as culturais perenes como elementos centrais. O movimento também se ocupa com assuntos urbanos, tais como a construção de cidades ecologicamente adaptadas.

A Permacultura tem como idealizador Bill Molisson e seus colaboradores (KHATOUNIAN, 2001). Os sistemas agroflorestais surgem como possibilidade de melhorar as condições atuais da insustentável agricultura monocultora, podendo fornecer bens e serviços, integrados a outras atividades produtivas da propriedade. Eles constituem uma combinação integrada de árvores, arbustos, culturas agrícolas e/ou animais, com enfoque no sistema como um todo, e não nos produtos a serem obtidos (VIANA, 1992 apud FRANCO, 2000), e se caracterizam pela existência de interações ecológicas e econômicas significativas entre os componentes (COPIJN, 1988; MONTAGNINI, 1992 apud FRANCO, 2000).

Esses sistemas podem fornecer vários bens e serviços, integrados a outras atividades produtivas da propriedade, como: cercas-vivas para delimitação de propriedades; sombra para culturas e animais; e produção de adubos verdes, lenha, madeira, forragem, produtos medicinais, alimentos, entre outros.

Os sistemas agroflorestais têm sido recomendados como uma solução alternativa para recuperar áreas degradadas com potencial de gerar maiores produtividades agrícola, florestal e pecuária, e propiciar a redução de riscos para o agricultor (VILAS BOAS, 1991). De acordo com Peneireiro et al. (2007), nas áreas tropicais, a agrofloresta, ou sistemas agroflorestais, pode ser uma opção interessante para a busca da sustentabilidade na agricultura, uma vez que apresenta elementos que propiciam aliar a produção à conservação dos recursos naturais. Para Torquebiau (1989), os sistemas agroflorestais preenchem muitos requisitos da sustentabilidade, por incluírem árvores no sistema de produção, por utilizarem os recursos locais e práticas de manejo que otimizem a produção diversificada aliada à conservação dos recursos naturais. Para solidificar a contribuição dos sistemas agroflorestais para o desenvolvimento sustentável, torna-se essencial o entendimento de seus princípios fundamentais, através do conhecimento de suas potencialidades e limitações relacionadas a aspectos ecológicos, econômicos e sociais, que são a base do triângulo da sustentabilidade (MACEDO; CAMARGO, 1994).

Os sistemas agroflorestais (SAF’s) conduzidos sob uma lógica agroecológica transcende qualquer modelo pronto e sugere sustentabilidade por partir de conceitos básicos fundamentais, aproveitando os conhecimentos locais e desenhando sistemas adaptados para o potencial natural do lugar (GÖTSCH, 1995).