

UMA ANÁLISE DAS CONSEQUÊNCIAS DA AGRICULTURA CONVENCIONAL E DAS OPÇÕES DE MODELOS SUSTENTÁVEIS DE PRODUÇÃO – AGRICULTURA ORGÂNICA E AGROFLORESTAL

Paulo Rogério LOPES¹
Keila Cássia Santos ARAÚJO²
Iara Maria LOPES³
Rafael Passos RANGEL⁴
Núbia Fernanda de Freitas SANTOS⁵
Paulo Yoshio KAGEYAMA⁶

RESUMO: Considerando a crise econômica e ecológica enfrentada pela cafeicultura intensiva em agroquímicos e a diversidade de modelos de base ecológica existentes, o presente artigo tem como objetivo apresentar a trajetória da cafeicultura no Brasil, tecendo uma análise dos principais impactos causados por esta commodity agrícola, tendo como estudo de caso a cafeicultura de dois municípios do Sul de Minas Gerais, maior região produtora de café do país. Num segundo momento o artigo apresenta o estado da arte da cafeicultura orgânica no país e seu potencial de conservação e preservação da biodiversidade, geração de renda, oportunidade de novos mercados, resgate de práticas tradicionais de cultivo e uma reconstrução dos agroecossistemas por meio dos redesenhos das unidades de produção. Além disso, apresentamos os principais pressupostos da transição agroecológica para a promoção de uma cafeicultura sustentável: manejo ecológico do solo, de pragas e doenças, e redesenho dos agroecossistemas com agrofloresta. Verificou-se que, contrariamente à cafeicultura convencional, responsável pela devastação de extensas áreas de florestas e contaminação dos recursos hídricos e edáficos, os modelos de estilos de cafeicultura sustentáveis podem contribuir com conservação da biodiversidade e agrobiodiversidade, da cultura tradicional e camponesa, possibilitando a perpetuação da cafeicultura familiar, numa ótica que transcende a produção do café 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. O artigo também apresenta os pressupostos teóricos e práticos para a construção de uma agricultura sustentável, fornecendo subsídios elementares à transição agroecológica.

PALAVRAS-CHAVE: Transição agroecológica. Sustentabilidade. Agricultura ecológica. Agroecologia.

¹ USP - Universidade de São Paulo. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Pesquisador NACEPTECA - Piracicaba – SP - Brasil. 13418-900 - biocafelopes@yahoo.com.br

² Doutoranda em Geografia. UNESP – Universidade Estadual Paulista. Instituto de Geociências e Ciências Exatas - Pós-Graduação em Geografia. Rio Claro – SP – Brasil. 13506-900 - keilacaraujo@hotmail.com

³ Doutoranda em Agronomia. UFRRJ – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Instituto de Agronomia - Departamento de Solos. Seropédica – RJ - Brasil. 23890-000 - iara_m_lopes@hotmail.com

⁴ Doutorando em Agronomia. UFRRJ – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Instituto de Agronomia - Departamento de Solos. Seropédica – RJ - Brasil. 23890-000 - rafaprangel@yahoo.com.br

⁵ Graduanda em Administração. Faculdade Pitágoras Poços de Caldas. Poços de Caldas – MG – Brasil. 37701-386 - nubiasantos71@gmail.com

⁶ USP - Universidade de São Paulo. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” - Pós-Graduação em Ecologia Aplicada. Piracicaba – SP- Brasil. 13418-900 – pkageyama@usp.br

Introdução

A cafeicultura no Brasil gerou um crescimento econômico de notória relevância ao longo de sua história e possibilitou ao país destacar-se como maior produtor de café do mundo. No entanto, verifica-se que muitos impactos socioambientais foram desencadeados durante esse processo. Entre os principais impactos estão o alto índice de desmatamento da Mata Atlântica e do Cerrado para implantação dos monocultivos de café, a perda da biodiversidade faunística e florística, a contaminação e degradação dos recursos hídricos pelo constante uso dos agroquímicos e destruição das matas ciliares, intoxicações e mortes de trabalhadores ocasionadas pelos agrotóxicos. Além de causar o empobrecimento do solo e desequilíbrio ambiental acompanhado do surgimento de pragas e doenças que ocasionam severos danos às lavouras. O estudo de caso da região de Machado/MG explicita bem o quanto a expansão territorial da cafeicultura promoveu a devastação de áreas de floresta, colaborando significativamente com a diminuição de áreas de alto valor biológico, uma vez que tinha predomínio de Mata Atlântica.

O modelo de cafeicultura adotado no Brasil, desde o início do século XIX, caracteriza-se pelo monocultivo a pleno sol, e, portanto, com baixo nível de diversidade biológica, desconsiderando a ideia de que o cafeeiro pode ser cultivado abaixo do dossel das florestas, a exemplo dos cafeeiros da Colômbia, Venezuela, Costa Rica, México, Nicarágua e Panamá (BEER, 1997; ESCALANTE, 1997; SCHIBLI, 2001 apud AGUIAR-MENEZES et al., 2007). Dessa forma, a pesquisa brasileira vem sendo impulsionada para a busca de soluções mais ecológicas e economicamente viáveis, principalmente para os pequenos e médios agricultores (RICCI; NEVES, 2006; RICCI et al., 2005).

O sistema convencional de produção é aqui definido como aquele embasado no uso de fertilizantes químicos e agrotóxicos. Já o sistema orgânico adota tecnologias que otimizam o uso dos recursos naturais e socioeconômicos e a minimização da dependência de energias não renováveis, além da eliminação do emprego de agrotóxicos e outros insumos artificiais tóxicos, privilegiando a preservação da saúde ambiental e humana (THEODORO, 2002, 2006). E o agroflorestal é caracterizado pela alta diversidade biológica, sendo constituído por diversas culturas agrícolas (perenes e anuais) e árvores nativas.

Considerando a crise econômica e ecológica enfrentada pela cafeicultura intensiva em agroquímicos e a diversidade de modelos de base ecológica existentes, o presente artigo tem como objetivo apresentar a trajetória da cafeicultura no Brasil, tecendo uma análise dos principais impactos causados por esta *commodity*, tendo como estudo de caso a cafeicultura

de dois municípios do Sul de Minas Gerais, maior região produtora de café do país. Num segundo momento o artigo apresenta o estado da arte da cafeicultura orgânica no país e seu potencial de conservação e preservação da biodiversidade, geração de renda, oportunidade de novos mercados, resgate de práticas tradicionais de cultivo e uma reconstrução dos agroecossistemas por meio dos redesenhos das unidades de produção. Além disso, apresentamos os principais pressupostos da transição agroecológica para a promoção de uma cafeicultura sustentável: manejo ecológico do solo, de pragas e doenças, das ervas espontâneas e redesenho dos agroecossistemas com agrofloresta (diversificação com o aumento da biodiversidade dentro dos sistemas produtivos).

Trajatória da cafeicultura: da Etiópia ao Brasil

Originário da Etiópia, onde já era utilizado em tempos remotos, o café atravessou o Mediterrâneo e chegou à Europa durante a segunda metade do século dezessete (A EXPANSÃO..., 2007). Da Etiópia, o café passou a ser cultivado na Arábia, França, Holanda, Inglaterra, Egito e, depois, para as possessões ibéricas nas Américas (GALETI, 2004).

Segundo Mauro (2002 apud SOUZA, 2006), o hábito de tomar café disseminou-se pela Arábia no final do século IX. No século XV os árabes o cultivavam no Iêmen, que até o século XVII detinham as maiores áreas de produção. Para deixar o país, os grãos precisavam ser antes fervidos, o que impedia sua germinação.

O consumo da bebida na Europa foi realizado primeiramente em Veneza, no final do século XVI. Porém foram os holandeses e a Companhia das Índias Orientais os mentores da propagação e disseminação do café no continente europeu e asiático no começo do século XVII e, através da colaboração dos franceses levaram o café para as colônias caribenhas e americanas (TAUNAY, 1946).

Francisco de Mello Palheta, nascido em Belém do Pará, militar brasileiro e um dos primeiros cafeicultores do país, foi o responsável pela introdução do cultivo do café no Brasil, em 1727, quando trouxe da Guiana Francesa para o Pará, cinco mudas e mais de mil sementes da planta (GALETI, 2004).

Incipiente no Pará, seu cultivo era pouco expressivo, mas expandiu-se pelo Maranhão (1731), Ceará, Pernambuco (1747) e Bahia, em pequenos cafezais destinados ao limitado consumo local (SOUZA, 2006). Do Pará, o café foi para o Rio de Janeiro em 1760, inicialmente cultivado como planta ornamental no horto do mosteiro dos capuchinhos. Foi plantado nas redondezas da cidade em algumas fazendas na Tijuca, mas permaneceu até o

final do século XVIII praticamente como “cultura de fundo de quintal”. Nesse período, apesar de algumas pequenas iniciativas de exportação para a metrópole, o Rio de Janeiro ainda importava café de Lisboa (DEAN, 1997 apud SOUZA, 2006).

Quando chegou ao Brasil, o café era conhecido e consumido além do mundo árabe, conquistando os grandes centros urbanos da Europa como um produto sofisticado. Porém, sua exploração comercial no país demorou ainda algumas décadas, já que seu plantio não fôra estimulado na época pelo Reino português. De acordo com Furtado (2005), o café apesar de ser introduzido no Brasil desde começo do século XVIII e ser cultivado por todas as partes para fins de consumo local, assume importância comercial para exportação no fim do século XIX, quando ocorre a alta de preços causada pela desorganização do grande produtor que era a colônia francesa do Haiti. Nesse mesmo período caracterizado pela alta dos preços do café ocorreu a expansão da cafeicultura em diversas áreas da América e Ásia.

Segundo Khatounian (2001), o cultivo de café expandiu-se para o mundo apenas no século XIX, especialmente na segunda metade, tornando-se o Brasil seu principal produtor e sua principal riqueza no Segundo Império.

Após a descoberta da cultura, o café assumiu importância socioeconômica na vida dos povos que o cultivaram, tornando possível garantir a reprodução social das famílias produtoras e reforçando a economia de vários países. Na primeira década após a independência do Brasil, o café já contribuía com 18 % do valor das exportações do Brasil, colocando-se em terceiro lugar depois do açúcar e do algodão (FURTADO, 2005). Nos decênios seguintes já passa para primeiro lugar, representando mais de 40 % do valor das exportações brasileiras.

Por volta de 1790 a exploração comercial do café era bem sucedida nas encostas próximas ao Rio de Janeiro; em 1830 os cafezais cobriam vastas áreas do Vale do Paraíba, atravessando os limites da província de São Paulo (DEAN, 1997).

Diversos fatores contribuíram com a propagação das lavouras cafeeiras no Rio de Janeiro, Vale do Paraíba e oeste paulista, dentre eles a disponibilidade de grandes extensões de terras cobertas por matas e ricas em matéria-orgânica, a presença de mão-de-obra escrava, a decadência do ciclo do ouro em Minas Gerais e a demanda pelo café. Isso possibilitou a expansão da cafeicultura e as exportações brasileiras (BACHA, 1992).

Além de toda essa conjuntura econômica favorável à produção do café, questões sócio-ambientais colaboraram com o êxito da cafeicultura no Brasil. De acordo com Khatounian (2001), a amenização do calor tropical, operada em sua região de origem pela

altitude, foi aqui auxiliada pela latitude, tornando o sombreamento supostamente desnecessário.

Em matéria de organização, a lavoura cafeeira seguiu os moldes tradicionais e clássicos da agricultura do país: a exploração em larga escala, no formato de grande lavoura (conotação sinônima da “*plantation*” dada pelos economistas ingleses), fundamentada na grande propriedade com extensas áreas de monocultivos, tendo como instrumento de trabalhos no início os escravos negros e, mais tarde, os assalariados (PRADO JÚNIOR, 1967).

Dean (1997) mostra que os primeiros cafeicultores desprezaram as características do *habitat* de origem do cafeeiro e, ao invés de adotar o sombreamento dos plantios e tentar melhorar sua qualidade optaram pela expansão da monocultura, a exemplo da cana-de-açúcar, visando à quantidade produzida e não a qualidade. Contudo, segundo Khatounian (2001), não se deve considerar apenas a produção máxima, mas também outros aspectos desejáveis no cultivo, tais como a sanidade, a longevidade, a atenuação da bienalidade e a prevenção contra morte por esgotamento; a meia-sombra, assim como em sua região de origem, é de todo preferível.

A cafeicultura propagou-se com a crença que deveria ser realizada em solo coberto por floresta virgem e conduzida a o pleno sol. Desconsiderando as condições nativas da planta, esse sistema provocava a dizimação das áreas florestadas, através do machado e fogo, impedindo o sombreamento da cultura. As únicas árvores que eram mantidas tinham o único propósito de evidenciar a qualidade do solo, como o pau d’alho, dentre outras. Em pouco tempo, no Vale do Paraíba transformou-se numa colcha de retalhos de cafezais e de mata primária (DEAN, 1997). A prática de derrubada das matas nativas foi assumida pelos agricultores como única maneira de cultivar-se café. De acordo com Kiehl (1985), criou-se o mito que o cafeeiro produzia bem somente sentindo o “bafo da mata”.

Porém, de acordo com Souza (2006), com o predomínio da monocultura em sistema extensivo, os cafezais não-sombreados envelheciam mais cedo. Em resposta a esse sistema, o cafeeiro começa a produzir no quarto ano de vida e por volta dos vinte, eventualmente até aos dez ou doze anos, quando a matéria orgânica oriunda da antiga mata e a fertilidade natural dos solos se esgotava, os cultivos eram abandonados para serem substituídos por novas plantações em áreas virgens e ricas em matéria orgânica. As terras abandonadas (íngremes e erodidas) eram então arrendadas aos comerciantes de lenha e posteriormente ocupadas pelo gado, muitas vezes sob nova administração.

Uma análise as consequências da cafeicultura convencional e as opções de modelos sustentáveis de produção – agricultura orgânica e agroflorestal

De acordo com Prado Júnior (1967), o café deu origem à última das três grandes aristocracias do país, depois dos senhores do engenho e dos grandes mineradores, os fazendeiros de café se tornaram a elite social brasileira. Segundo Souza (2006), a proeminência do café a partir de meados do século XIX, quando se tornou a base da economia exportadora do país, em nada lembrava a importância modesta no período colonial.

Para Borges (2000), a concretização do processo de abolição da escravatura representou um perigo para as lavouras cafeeiras, altamente dependentes de mão-de-obra. Naquela época já existiam muitos imigrantes executando tarefas nas fazendas cafeeiras do estado de São Paulo, pois de acordo Campos e Miranda (2007 apud BORGES, 2000), em 1855 já havia cerca de 3500 imigrantes trabalhando em regime de “semi-escravidão” na província. No entanto, no período que antecedeu a libertação dos escravos, a expansão do parque cafeeiro era constante devido os financiamentos externos.

Em 1929, com uma superprodução de café, os preços caíram e abalaram a economia nacional. Foram destruídas 78 milhões de sacas de café entre 1931 e 1945, o que equivaleria a cinco safras normais de café (SILVA, 1994). As plantações de café iriam entrar em uma fase de sérias crises de superprodução, assumindo seu auge em 1932, época em que o mercado internacional não se apresentava receptivo às grandes safras (SILVA, 1994).

Em crises anteriores à de 1929, também desencadeadas pelas altas produções dos monocultivos cafeeiros, Ordoñez e Quevedo (2000) relatam que o governo brasileiro emitia dinheiro ou realizava empréstimo no exterior para comprar o excedente do café. No entanto, dessa vez, os brasileiros tiveram que arcar com os prejuízos sozinhos (ARRUDA, 1998).

Por volta de 1945, chegava ao fim da crise iniciada em 1929, pois os preços voltaram a subir, o mercado se recuperou e grandes plantios foram feitos em regiões de São Paulo e do Paraná (GALETI, 2004).

Os fatos econômicos, sociais e políticos mais relevantes do país, que ocorreram desde os meados do século XIX até o terceiro decênio do século XX se desenrolaram em função da cafeicultura (PRADO JÚNIOR, 1967). O autor cita como exemplos o deslocamento de populações de todas as partes do país, principalmente para o sudeste e Sul, a maciça emigração européia, a abolição da escravidão e o início do Brasil enquanto uma Federação e República. Segundo o mesmo autor, em 1962, o Brasil possuía um imenso parque cafeeiro, formado por plantas velhas, economicamente inviáveis para os fazendeiros, devido à baixa produtividade e por estarem localizadas em regiões inaptas, com severos riscos de geadas. Dessa forma, o governo criou um programa de racionalização da cafeicultura, com o objetivo de erradicar dois bilhões de pés de café.

Uma análise as consequências da cafeicultura convencional e as opções de modelos sustentáveis de produção – agricultura orgânica e agroflorestal

Na década de 60, de acordo com Silva (1994), a cafeicultura brasileira foi objeto de um conjunto de transformações tecnológicas, institucionais e creditícias que possibilitaram a sua adequação ao modelo produtivista da agricultura. Segundo o mesmo autor baseando-se em variedades de alto rendimento, na utilização de insumos modernos (fertilizantes e agrotóxicos), e em amplo apoio financeiro sustentado por linhas de crédito especiais, iniciou-se um processo de inovação que modificou o perfil da cafeicultura nacional.

A partir desse período, o uso de herbicidas, inseticidas, fungicidas e máquinas agrícolas passaram a ser constante nas lavouras de café. E os problemas sócio-ambientais já existentes na época tomaram maiores dimensões. Segundo Galeti (2004), iniciou-se um processo de substituição do serviço humano pelas máquinas e acelerou-se o processo de devastação ambiental. O Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), maior centro de pesquisas cafeeiras da época, preparou a cafeicultura com variedades de alto rendimento, de maneira a participar como consumidora de insumos, justamente no processo de implantação de industrialização pesada (SILVA, 1994).

Nos anos seguintes, verificou-se um aumento no número de desempregados e do êxodo rural. Segundo Primavesi (1997), como consequência do uso intensivo da tecnologia químico-mecânica, os trabalhadores rurais perderam seus empregos e as colônias nas fazendas ficaram vazias. E de acordo com a autora, no Brasil, em função do processo conhecido como modernização da agricultura, cerca de trinta milhões de pessoas migraram para as cidades, no quartil final do século XX.

Atualmente, o aumento do preço dos insumos agrícolas utilizados na lavoura cafeeira, a falta de políticas governamentais de apoio à cafeicultura e um mercado exigente em qualidade têm causado diminuição da rentabilidade econômica da atividade cafeeira (MATIELLI; MATIELLI, 2003). Como resultado, vê-se, com frequência, o abandono de lavouras cafeeiras.

As novas tecnologias introduzidas no mercado e as pesquisas vigentes com o objetivo de aumentar a produtividade do café não atendem as necessidades dos cafeicultores familiares. Como por exemplo, cita-se o desenvolvimento das variedades de café a partir de meados do século passado visando somente às altas produtividades, conseqüentemente, exigentes em adubações pesadas. Além de serem tecnologias caras, ecologicamente instáveis e socialmente dispensáveis, nos remetem a um passado repleto de crises e erros fundamentados em interesses comerciais das indústrias do setor agrícola.

Atualmente, a produção de café é realizada em 54 países, alcançando anualmente cerca de 112,860 milhões de sacas produzidas no mundo (INTERNATIONAL COFFEE

ORGANIZATION, 2006). O Brasil destaca-se por ser o maior produtor de café do mundo. De acordo com o Cecafé (2006), em 2005 foram exportados 26,175 milhões de sacas, gerando uma receita de US\$ 2,192 bilhões (44,11% a mais), comparado ao ano anterior. Tal fato coloca o Brasil como o maior exportador de café do mundo, detendo cerca de 30% do mercado mundial.

De acordo com a Companhia Nacional de Abastecimento (2012), a produção do café arábica representa 75,45% (38 milhões e 344 mil sacas de café beneficiado) da produção do País, tendo como maior produtor o Estado de Minas Gerais com 52,42% (26 milhões e 644 mil sacas de café beneficiado). E o café conilon (robusta) participa da produção nacional com 22,8% (12 milhões e 482,4 mil sacas de café beneficiado). O Estado do Espírito Santo se destaca como o maior produtor dessa variedade com 77,81% (9 milhões e 713 mil sacas de café beneficiado).

De acordo Pereira, Rocha e Bliska (2006), há uma estimativa a nível mundial, que somente na produção de café estejam envolvidas cerca de 25 milhões de pessoas; já o setor como um todo é responsável pelo sustento de aproximadamente 100 milhões de pessoas. Verifica-se que essa *commodity* tem uma importância crucial no que se refere à absorção da mão-de-obra no meio rural e geração de empregos nos diversos setores da cadeia produtiva cafeeira.

Nos últimos 15 anos a cafeicultura passou por mudanças em sua estrutura produtiva, visando o aumento da qualidade do produto e da competitividade, tentando melhorar sua imagem diante dos seus consumidores (SANTOS, 2005). Recentemente, o país tem atentado a esse excelente potencial de produção de cafés especiais, e apesar de possuir representação pequena nesse mercado de cafés de bebidas finas, as preocupações por parte dos agricultores, pesquisadores e órgãos políticos tem aumentado nesses últimos anos.

Segundo Barbosa et al. (2009), em Minas Gerais, órgãos como a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais, em parceria com a Universidade Federal de Lavras e outras instituições de pesquisas e empresas privadas, realizam anualmente o Concurso de Qualidade dos Cafés de Minas. O objetivo do concurso é incentivar os produtores mineiros à melhoria na qualidade, premiando os cafés vencedores. De acordo com os pesquisadores, o sucesso desse incentivo pode ser visto através dos resultados da quinta edição do concurso realizado em 2008, pois o café vencedor na categoria natural foi vendido a R\$1.030,00 reais e o na categoria café descascado por R\$ 1.500,00. Esses valores são bem superiores aos praticados pelo mercado de cafés não especiais, em que uma saca de 60 kg, era vendida por R\$240,00 aproximadamente. No entanto, esse concurso e muitos outros avaliam

a qualidade física e sensorial do café, independentemente do manejo adotado nas lavouras. As questões ambientais, éticas, culturais e sociais atreladas à produção não fazem parte dos critérios de avaliação.

Apesar das crises que a cafeicultura vem enfrentando ao longo da história não se deve negar a sua “bravura” e persistência, pois mesmo diante da atual crise energética, favorecendo o aumento dos preços dos insumos químicos exigidos pelas lavouras convencionais, o crescimento do consumo de tal produto é crescente no mundo e mais ainda no Brasil. E esse fato tem exigido a renovação e ampliação de novas áreas cafeeiras.

Cafeicultura em Machado e Poço Fundo, sul de Minas Gerais – Estudo de caso

O café representa em média 30% do PIB dos municípios do sudoeste de Minas e é cultivado em 41.753 estabelecimentos agropecuários, sendo que todos os municípios dessa região são considerados produtores de café (OLIVEIRA, 2007). Com 70% da renda das propriedades rurais do Sul de Minas vindas do café, percebe-se a importância dessa cultura na região (ALVES, 2009). A região Sul de Minas contribui com mais de 50% da produção mineira. Os municípios de Machado e Poço Fundo encontram-se entre as mais importantes regiões cafeeiras do sul de Minas.

São várias as versões sobre a chegada do café na região sul do estado de Minas Gerais. A cafeicultura foi introduzida nesse estado primeiramente na Zona da Mata, onde encontrou boas condições para o seu crescimento. Por muito tempo essa região foi responsável pela maior parte da produção, que futuramente migrou para a região sul e, principalmente para as zonas que faziam fronteira com as regiões produtoras de café do Estado de São Paulo (MATOS, 2000).

Segundo Souza (2006), a composição territorial de Machado era então distinta da atual. Desmembrado de Alfenas em 1880, a vila de Santo Antonio do Machado compreendia, além do distrito sede, os do Carmo da Escaramuça (emancipado em 1911 e atual município de Paraguaçu), de Douradinho e de São Francisco de Paula do Machadinho. Este último distrito foi desmembrado de Machado em 1923, recebendo o nome de Gimirim (machado pequeno em tupi guarani), e em 1953 foi rebatizado como Poço Fundo, devido ao grande volume e qualidade do fumo de corda ali produzido, principalmente na localidade denominada Cachoeira Grande do Poço Fundo.

No território montanhoso de Machado e Poço Fundo, localizados nos contrafortes da Serra da Mantiqueira, os solos férteis e o clima tropical de altitude (entre 780 m e 1435 m),

Uma análise as consequências da cafeicultura convencional e as opções de modelos sustentáveis de produção – agricultura orgânica e agroflorestal

com temperaturas amenas (médias de 20° C) e precipitação em torno de 1.800 mm anuais, formam um ambiente favorável ao cafeeiro arábica (SOUZA, 2006). Nos municípios vizinhos Poço Fundo, Machado e Campestre se concentra uma das maiores produções de café do país com qualidade superior, historicamente fundada em bases familiares, cujo cultivo se situa em áreas de montanha (SILVEIRA; MORUZZI MARQUES, 2009).

A região do sul de Minas Gerais é hoje a maior produtora de café do país, sendo responsável pela produção de grãos reconhecidos internacionalmente como de excelente qualidade, com bastante corpo e aroma, doçura característica e pouca acidez. Ela compreende uma área muito grande e heterogênea, que corresponde a 53.013 Km², distribuídos em mais de 100 municípios. Machado, por exemplo, corresponde a 1,1% de seu território (SOUZA, 2006).

Minas Gerais produz atualmente mais da metade do café brasileiro, sendo que o Sul de Minas, a Zona da Mata mineira e o Cerrado (Alto Paranaíba e Triângulo mineiro) são as principais regiões produtoras com 49,22%, 28,13% e 22,65% da produção estadual, respectivamente (FAPEMIG, 2001 apud MOURA et al., 2007). Esta posição teve início na década de 1970, após o Programa Nacional de Erradicação de Cafezais e do Plano de Renovação e Revigoração dos Cafezais (PRRC), que tinham o objetivo de ampliar a capacidade produtiva do café (SIMÃO, 1999 apud MOURA et al., 2007). Segundo Tubaldini (1982 apud MOURA et al., 2007), a partir do ano agrícola de 1970/71 o Instituto Brasileiro do Café (IBC) iniciou o Plano de Renovação e Revigoração dos Cafezais, destinando financiamentos com o objetivo de adequar e modernizar a cafeicultura nacional.

Infelizmente, tal modernização ocorreu de maneira efetiva e o incessante crescimento do parque cafeeiro trouxe consigo “sombras” de uma verdadeira devastação dos recursos naturais, demonstrada pela degradação e contaminação da fauna, flora, solos e dos corpos hídricos, evidenciando um futuro de insustentabilidade socioambiental e econômica.

O modelo produtivista industrial da cafeicultura sul mineira induz uma estruturação territorial em torno da produção do café *commodity*. A fundamentação econômica, ecológica e geográfica desse modelo de produção estabelece um tipo de organização social que submete a quase totalidade dos agricultores familiares de Machado, Poço Fundo e Campestre a situações de marginalização que, como consequência, a impede, em grande medida, de exercer com plenitude múltiplas funções, de modo a poder contribuir com um desenvolvimento de caráter sustentável. Apesar disso, o sistema de produção familiar do sul de Minas, mesmo no âmbito do *commodity* café, ainda se apresenta com certo grau de viabilidade, considerando aspectos técnicos, organizacionais e socioeconômicos (SILVEIRA; MORUZZI MARQUES, 2009).

Uma análise as consequências da cafeicultura convencional e as opções de modelos sustentáveis de produção – agricultura orgânica e agroflorestal

Essa substituição dos sistemas de produção de maior diversidade cultural por sistemas mais simplificados, baseados no uso de insumos industriais químicos, máquinas e variedades vegetais melhoradas e padronizadas promoveu um aumento da produtividade, porém, por outro lado, afetou drasticamente a estabilidade ecológica e social da produção agrícola (SANTANA, 2005). Mapeamento do uso da terra utilizando imagem de satélite realizado por Bertoldo, Vieira e Alves (2003), no município de Machado, apresentou a repercussão da cafeicultura no respectivo período, sendo encontrado 14,39% da área municipal com café em produção (parâmetros de idade acima de 4 anos, porte maior que 2m e espaçamento de plantio que permite uma cobertura de substrato maior que 50%); 5,12% com café em formação (abaixo de 4 anos) e 6,85% com café recém-plantado (com solo exposto).

Segundo Moura et al. (2007), o crescimento relativo das áreas ocupadas com cafezais no município de Machado, no período inicial do Plano de Renovação (1966 - 1975), foi de 37,93% (Tabela 1). A partir daí ocorreu um fluxo constante de crescimento nas áreas plantadas que atingiu 345,17% entre 1975 a 1990, taxa superior ao segundo período de 15 anos, quando o crescimento foi de 91,10%. O crescimento total do período analisado, de 1966 a 2005, foi de 1.073,25%.

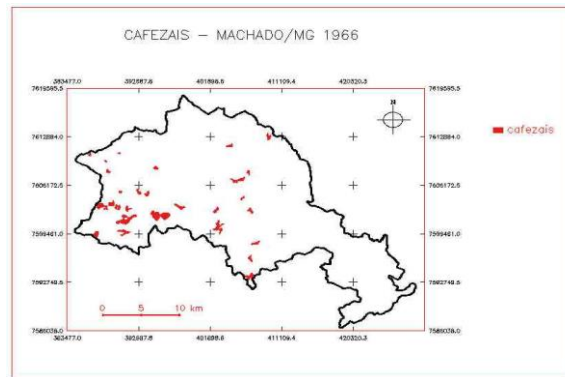
Tabela 1 - Crescimento relativo das áreas ocupadas com cafezais no município de Machado/MG.

Período	Taxa de crescimento (%)
1966 – 2005	1073,52
1966 – 1975	37,93
1990 – 2000	33,24
2000 – 2005	43,42
1975 – 1990	345,17
1990 – 2005	91,10

Fonte: Moura et al. (2007, p. 2).

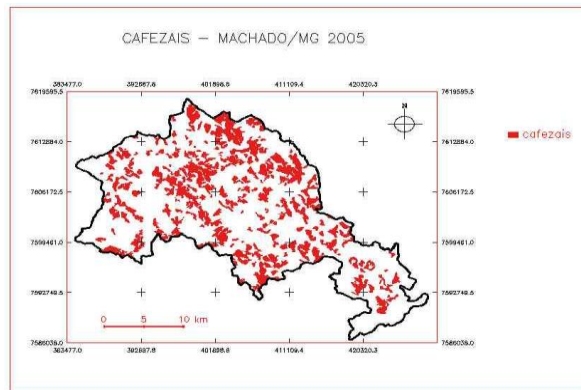
De acordo Moura et al. (2007), o crescimento da ocupação da área municipal com cafezais ocorreu de forma praticamente uniforme, sendo distribuídas por todo município (Figuras 1 e 2). A declividade do terreno pode ser fator impeditivo à utilização de mecanização no manejo e colheita das lavouras.

Figura 1 - Mapa das áreas ocupadas por cafezais no município de Machado/MG em 1966.



Fonte: Moura et al. (2007, p. 2).

Figura 2 - Mapa das áreas ocupadas por cafezais no Município de Machado/MG em 2005.



Fonte: Moura et al. (2007, p. 4).

Em estudo realizado por Alves (2009), observou-se que a cafeicultura mineira não é estática, ou seja, está em constante transformação, especialmente pela necessidade atual de renovação do parque cafeeiro mineiro. Verificou-se que mudanças na área ocupada pela cultura na região refletem mudanças econômicas e ambientais. Segundo Oliveira (2007), o cultivo de novas áreas e a substituição de outras culturas pelo café representa os principais fatores que influenciaram o crescimento da cafeicultura em Minas Gerais entre 1990 e 2006.

Nos mapas apresentados se pode observar que a ocupação da cafeicultura é crescente no município de Machado, dado as boas condições edafoclimáticas que promoveram uma excelente adaptação do cafeeiro à região. Esse crescimento é de extrema importância para a economia local (geração de renda e empregos). No entanto, através do atual modelo de sistema de cultivo convencional, que vem se praticando, pode-se dizer que os problemas socioambientais já existentes serão agravados. Caminha-se num cenário onde os recursos naturais possivelmente serão exauridos. O desequilíbrio ecológico se faz presente, oscilações climáticas preocupam pesquisadores e estudiosos. Algumas pesquisas vêm apontando

Uma análise as consequências da cafeicultura convencional e as opções de modelos sustentáveis de produção – agricultura orgânica e agroflorestal

possíveis mudanças do zoneamento da cultura cafeeira, que tende a sofrer caminhamentos da região sudeste para o sul do país, caso não ocorra uma mudança imediata em prol da conservação dos recursos naturais.

Através de estudos realizados por Alves (2009), em uma análise espaço-temporal da cafeicultura de Machado, nos últimos sete anos, percebeu-se que o crescimento das áreas cafeeiras deu-se principalmente no sudoeste do município, região caracterizada por maiores altitudes e relevos mais acidentados. Uma possível explicação da migração do parque cafeeiro para essa região seria a produção de cafés de bebida de melhor qualidade, onde a altitude é tida como fator relevante. Segundo dirigentes da Cooperativa de Agricultores Familiares de Poço Fundo, a expansão da cafeicultura de Poço Fundo/MG também tem ocorrido em áreas com altitude mais elevada e, conseqüentemente, com topografia mais acidentada. Tal realidade exprime sérios riscos ao meio ambiente e aos cafeicultores, se for levado em consideração os sérios impactos socioambientais causados pela agricultura intensiva em agroquímicos. A situação é agravada quando se trata de uma agricultura de base familiar, pois a topografia das propriedades dos agricultores familiares normalmente é acidentada, aumentando-se o risco de erosão e perda da fertilidade dos solos.

Acredita-se que o abandono de diversas áreas cafeeiras é ocasionado pelo rápido depauperamento das lavouras, visto que essas, arrançadas em monoculturas, sofrem com as adversidades climáticas (sol, estresse hídrico, ventos) e fitossanitárias. A ausência de práticas conservacionistas de solo possibilita o seu empobrecimento e contribui com a má nutrição dos cafeeiros. A deficiência nutricional das plantas aumenta a sua susceptibilidade às pragas e doenças. Além disso, a degradação ambiental promove desequilíbrios ecológicos, que conseqüentemente, favorecem o aumento da incidência de pragas e doenças nas lavouras cafeeiras. Assim, os cafeicultores utilizam pesticidas e fertilizantes sintéticos como medidas paliativas de proteção e nutrição das lavouras. No entanto, tais medidas não solucionam os problemas fitossanitários e ainda acarretam outros de severas implicações econômicas e sócio-ambientais. Isso evidencia a necessidade de um melhor entendimento desses problemas causados pela agricultura convencional.

Dessa forma, verifica-se que as lavouras cafeeiras manejadas com o uso intensivo de agroquímicos são decorrentes do próprio sistema de monocultivos e plantio de cafeeiros a pleno sol, em vigor nesses municípios e nas demais regiões cafeeiras do país. A prática dessa agricultura monocultora é repassada desde o período colonial, onde preocupações com a exportação e geração de divisas sempre foram consideradas mais importantes que a conservação dos agroecossistemas e ecossistemas locais. Até mesmo a agricultura orgânica

Uma análise as consequências da cafeicultura convencional e as opções de modelos sustentáveis de produção – agricultura orgânica e agroflorestal

praticada por alguns agricultores da região, principalmente os mais capitalizados necessita de um aprimoramento das práticas agrícolas, visando maiores níveis de sustentabilidade social, econômica e ambiental.

Infelizmente, essa é a realidade dos municípios de Machado e Poço Fundo. Mudanças emergenciais do padrão de “desenvolvimento” local precisam ser tomadas em função dos crescentes desmatamentos nas poucas áreas de matas fragmentadas que restam. Acredita-se que o município de Poço Fundo tenha um padrão de expansão espaço-temporal da cafeicultura semelhante ao de Machado, pois suas características topográficas, edafoclimáticas e a dependência econômica da cultura do café são razoavelmente parecidas.

Através de estudos realizados por Moruzzi Marques, Silveira e Caron (2007), sabe-se que a agricultura familiar praticada nos municípios vizinhos de Machado, Poço-Fundo e Campestre desenvolve experiências pioneiras em termos da conciliação da produção agrícola com as vocações territoriais, nas quais dimensões tais como identidades culturais, iniciativas sociais, aptidões ecológicas e ações ambientalistas passam a ser reconhecidas como essenciais. Verifica-se que a efetividade de uma agricultura sustentável local, pautada em relações harmoniosas com a natureza, poderá ser alcançada se as experiências agroecológicas em evidência forem incentivadas e propagadas pelos atores sociais responsáveis pela assistência técnica, pesquisa e extensão.

Devido aos aspectos climáticos, a região é considerada a principal produtora de cafés tipo *gourmet* e especiais, que possuem nuances diferentes e se destacam pelo sabor diferenciado. A cafeicultura orgânica desenvolvida localmente ostenta uma possibilidade de conservação e preservação dos recursos naturais desses municípios produtores. Além do mais, o desenvolvimento rural sustentável não possibilita somente melhoria da qualidade ambiental, pois está emaranhado a questões socioeconômicas, éticas e culturais. A cafeicultura de base ecológica praticada na região de Machado e Poço Fundo tem proporcionado aos agricultores uma excelente oportunidade de alcançar mercados diferenciados e agregar valor ao café comercializado, melhorando a qualidade de vida das famílias envolvidas.

Estado da Arte da Cafeicultura Orgânica

O setor de café orgânico é o segmento que mais cresce dentro do setor de cafés especiais, mercado que movimentava anualmente US\$ 18 bilhões e a expectativa é que haja aumento na produção e demanda nos próximos anos (CAIXETA; PEDINI, 2002). O café é a segunda maior *commodity*, e os cafés especiais, entre eles o orgânico, são os únicos produtos

Uma análise as consequências da cafeicultura convencional e as opções de modelos sustentáveis de produção – agricultura orgânica e agroflorestal

que apresentam crescimento expressivo em todos os principais países consumidores mundiais (EUA, Japão e Europa), sendo uma ótima oportunidade competitiva para o Brasil melhorar sua imagem de cafés de qualidade no mercado internacional (CAIXETA, 2000).

Segundo a Organização Internacional do Café (2002), como ocorre com outros produtos postos à venda como orgânicos, o café é vendido aos consumidores com a garantia de que provém de fonte segura, confiável e direta, sem passar pela mão de múltiplos comerciantes e distribuidores. Sendo um café sadio, sem o uso de produtos químicos tóxicos à saúde humana e animal e sem poluir ou contaminar os recursos naturais. De acordo com Pereira, Bartholo e Guimarães (2004), isso significa que uma grande porção do prêmio ou adicional que os consumidores estão dispostos a pagar irá favorecer o meio ambiente e os produtores, contribuindo para uma maior equidade socioeconômica através do comércio solidário, também conhecido como *Fair Trade*.

A certificação dos produtos orgânicos, entre eles o café, surgiu como resposta a uma necessidade de validar os esforços de muitos e garantir aos consumidores que o produto que eles tencionam consumir foi produzido de acordo com normas precisas e definidas (ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO CAFÉ, 2002). O conceito de selo orgânico emitido pelas certificadoras abrange aspectos relativos à qualidade nutricional e isenção de agrotóxicos, à preservação do meio ambiente na condução da cultura e ao respeito ao ser humano, além de denotar conformidade com a legislação ambiental e trabalhista (THEODORO, 2002).

Os principais países produtores de café orgânico são latinos americanos: Costa Rica, Peru, México, Guatemala, Nicarágua, El Salvador, Brasil e Colômbia e os principais países consumidores são os Estados Unidos e o Brasil seguidos pela Alemanha, Países Baixos, Suíça, França, Áustria e Japão (ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO CAFÉ, 2002). No Brasil, a cafeicultura orgânica já é uma realidade. Este tipo de agricultura tem aumentado consideravelmente, principalmente em alguns municípios do Sul de Minas, da Zona da Mata e da Região Mogiana do estado de São Paulo, com um mercado internacional garantido para quase 100% da produção (CHAGAS; POZZA; GUIMARÃES, 2002).

Em Minas Gerais, o café destaca-se entre os alimentos produzidos no sistema orgânico, seguindo a tradição do Estado na cafeicultura. A região de Machado, Sul de Minas é o principal pólo do país neste setor e concentra o maior número de produtores de café orgânico, com perspectivas bastante promissoras para o crescimento da atividade (FRANCO, 2002). Foi no sul de Minas Gerais, mais especificamente em Machado, que a cafeicultura orgânica começou oficialmente. O pioneiro, Dr. Carlos Franco, da Fazenda Jacarandá, um

Uma análise as consequências da cafeicultura convencional e as opções de modelos sustentáveis de produção – agricultura orgânica e agroflorestal

engenheiro de família presbiteriana que já plantava café desde meados do séc. XIX saiu ainda jovem do município para realizar seus estudos em Campinas e mais tarde em São Paulo, onde morou por muitos anos. Quando herdou a fazenda de café de seu pai, decidiu manter a tradição da família e dedicar-se mais à cultura (FRANCO, 2005 apud SOUZA, 2006).

Com o contato mais estreito com a lavoura o Dr. Carlos Franco passou a observar uma série de problemas decorrentes do uso de agrotóxicos, como a morte de pássaros e de gado, assim como problemas de intoxicação que ocorrera com um vizinho (SOUZA, 2006). Por volta de 1964, contrariando a tendência e até imposições, aboliu de sua propriedade qualquer produto que colocasse em risco a saúde de seus parceiros, trabalhadores e do meio ambiente (PEREIRA; BARTHOLO; GUIMARÃES, 2004). Começou a adotar as práticas da agricultura orgânica em 1990, disposto a correr os riscos da conversão. No começo ele foi criticado por vários familiares, alguns deles agrônomos, que também são cafeicultores, e ainda não acreditavam na viabilidade do novo sistema (SOUZA, 2006).

Hoje, a produção brasileira de alimentos orgânicos pode ser dividida em dois grupos: pequenos produtores familiares ligados a associações e a movimentos sociais, que representam cerca de 90% do total de agricultores, e grandes produtores empresariais. Pelo menos 30 tipos de alimentos vêm sendo produzidos no País por este sistema, sendo o café um dos principais, ficando atrás somente das hortaliças orgânicas (ORGÂNICOS, 2002 apud PEREIRA; BARTHOLO; GUIMARÃES, 2004).

A qualidade da produção orgânica de café no país, de início questionada pelos cafeicultores convencionais, passou a ser mais reconhecida depois que um produtor do Sul de Minas, Paulo Sergio Almeida, ganhou o primeiro prêmio no concurso de qualidade *Cup of Excellence* promovido pela BSCA – *Brazil Specialty Coffee Association*, na sua terceira edição em 2001. Porém, em 1999 um lote de café orgânico de Alex Nanetti, produtor familiar de Machado também do Sul de Minas, já conquistara o segundo lugar em edição anterior deste mesmo concurso, o que foi considerado pelos cafeicultores convencionais, na época, como uma mera questão de sorte. As 92 sacas do lote vencedor em 2001 foram vendidas em leilão eletrônico promovido pela associação para uma empresa japonesa, alcançando um preço recorde de US\$ 735 por saca, enquanto a bolsa de Nova York cotava o café por apenas US\$ 35 (GONÇALVES; SOUZA, 2002 apud SOUZA, 2006). Isso foi um estímulo forte o suficiente para alavancar a produção orgânica de café.

Num estudo sobre a agricultura orgânica realizado pelo BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social junto a certificadoras, em 2002 foram computados 419 cafeicultores orgânicos, ocupando uma área de 13.005 há (ORMOND et al., 2002 apud

SOUZA, 2006). Segundo a ACOB (Associação de Cafeicultura Orgânica do Brasil), sediada em Machado, este mercado está se expandindo a uma taxa de 20% ao ano, enquanto a ABIC estima que o crescimento seja de 50% ao ano. Em 2004, a produção estimada foi de 250.000 sacas de 60 kg (SOUZA, 2006). Segundo a Cooperativa de Agricultores Familiares de Poço Fundo e Região (Coopfam), Poço Fundo possui hoje 800 mil pés de café orgânico, cem por cento Arábica que produzem em média 5.000 sacas por ano em altitudes que variam de 800 a 1200 metros. O café da região, de alta qualidade, conhecido em vários países por seu aroma incomparável, já foi considerado o melhor café do mundo. Tendo a maior parte destinada à exportação, o sistema de secagem é em terreiro, lentamente ao sol, o que faz com que não perca a sua integridade.

De acordo Souza (2006), as principais motivações para alguns desafiantes, nos municípios de Machado/MG e Poço Fundo/MG se converterem para a cafeicultura orgânica, ao lado do aspecto econômico, foram a ideia compartilhada de tentar mudar o mundo e colaborar para reduzir o impacto ambiental e social das áreas de produção.

De acordo Gonçalves (2003), a agricultura orgânica praticada pelos agricultores familiares de Poço Fundo/MG está inserida entre duas modalidades. De um lado, os agricultores orgânicos que são, ou procuram ser, menos dependentes de insumos externos e, do outro lado, os agricultores orgânicos que são altamente dependentes de insumos externos (aqueles permitidos pelas normas de produção orgânica). Nessa segunda modalidade, o produtor apenas “troca de pacote”, ou seja, deixa de utilizar os produtos químicos (adubos e agrotóxicos) e utiliza uma “parafernália” de produtos permitidos pelas normas de produção orgânica (pacote orgânico).

Do ponto de vista econômico, a cafeicultura orgânica altamente tecnificada, dependente de insumos e de mão-de-obra externa pode vir a ter menores rendimentos financeiros porque ela está embasada em estrutura produtiva equivalente à revolução verde. Modelo caracterizado como extremamente dependente de energia externa à propriedade. No entanto, verificaram-se através de discussões estabelecidas com cafeicultores familiares orgânicos de Poço Fundo, cooperados da Coopfam, que a realidade das pequenas propriedades cafeeiras de base familiar possui uma outra lógica, embasada na diversificação da produção, no aproveitamento de todos os recursos energéticos disponíveis na própria unidade produtiva (subprodutos: palha de café, restos vegetais, esterco de aves, suínos e bovinos) e na utilização de mão-de-obra familiar. Todos esses fatores têm proporcionado níveis satisfatórios de sustentabilidade nas pequenas unidades produtivas que priorizaram o cultivo de café orgânico.

Uma análise as consequências da cafeicultura convencional e as opções de modelos sustentáveis de produção – agricultura orgânica e agroflorestal

Silveira e Moruzzi Marques (2009), afirmaram que o sistema familiar de produção orgânica da Coopfam favorece o desempenho de múltiplas funções atribuídas à agricultura. A Coopfam contribui e muito para a promoção de um sistema mais sustentável de produção sem o uso de insumos químicos presta serviços à coletividade por intermédio do sistema cooperativo, incentiva práticas adotadas de respeito ao meio ambiente e possuiu uma gestão inédita que lhe garante, do ponto de vista operacional, a rentabilidade econômica apoiada na certificação comércio justo, possibilitando níveis elevados de sustentabilidade social e econômica.

A média da produtividade alcançada pelos cafeicultores cooperados da Coopfam é de 30 a 35 sacas por hectare, enquanto a média da produtividade de café convencional da região é de 25 a 30 sacas por hectare (SILVEIRA; MORUZZI MARQUES, 2009). Segundo os mesmos autores, a produção anual é de 480.000 kg, o que corresponde a uma média de 25 *containers* de 19.200 kg, dos quais cerca de 70% é destinada ao exterior. O café é o principal produto que compõem o projeto produtivo orgânico (comércio justo) elaborado e executado pela Coopfam. Porém, a produção orgânica também se estende aos hortifrutigranjeiros, fumo, mel, entre outros. Tal arranjo permite o avanço da produção diversificada (isenta de agrotóxicos) e o abastecimento do comércio local.

Segundo o *"The World of Organic Agriculture, Statistics & Emerging Trends (2006)*, a comercialização de café orgânico representa cerca de 1,5% de todo o mercado de café no mundo. Os maiores mercados são dos Estados Unidos da América, da Europa e do Japão. A maior parte do café orgânico foi comercializada com o selo de certificação do comércio justo (*Fair Trade*). O consumo de cafés especiais, como o café orgânico, *gourmet*, sombreados e socialmente justos também está aumentando. Os preços destes cafés no mercado nacional e internacional são mais atraentes para os produtores, como consequência de suas características de produção, qualidade e menor oferta (RICCI; NEVES, 2006).

O Brasil aproveita muito pouco deste nicho de cafés diferenciados, além do grande potencial para o mercado interno, já que a parcela do café orgânico no consumo brasileiro apresenta a singela soma de 0,01% (PEREIRA; BARTHOLO; GUIMARÃES, 2004). Segundo Moura et al. (2007), as instituições de pesquisa dos principais estados produtores de café têm constatado que a cafeicultura orgânica é uma boa alternativa para os agricultores familiares. E os mesmos autores afirmam que dentre as demandas que têm sido apresentadas pelos agricultores familiares, são consideradas emergentes para a produção de café em sistema orgânico, a seleção de cultivares, o manejo da adubação e o controle de pragas e

doenças, fundamentais para produzir em níveis razoáveis de produtividade e taxa de retorno satisfatório.

O solo no contexto da cafeicultura sustentável

O solo é um recurso natural renovável de grande importância e como base de um ciclo orgânico é pré-requisito para a existência da vida. A ação dos microorganismos na superfície e no interior do solo decompondo a matéria orgânica é uma condição fundamental para a fertilidade do solo (ROCHA, 2008). E a fertilidade do solo pode ser mantida ou recuperada somente por meio da manutenção da matéria orgânica promovida pelos processos ecológicos, aportes de biomassa e maximização da ciclagem dos nutrientes.

No passado, os cafeicultores realizaram uma trajetória quase que itinerante à procura de novas terras para a cafeicultura. O professor e pesquisador Kiehl (1985), um dos maiores especialistas na área de matéria orgânica dos solos, enfatiza que o motivo dessa migração da cultura cafeeira dava-se à procura do húmus do solo. De acordo o autor, os agricultores não permaneciam em suas propriedades, que já possuíam estruturas instaladas, porque o depauperamento dos solos causado pelas culturas e erosão da camada superficial do solo (horizonte com maior concentração de nutrientes e matéria orgânica) influenciava negativamente a produção de café.

Sistemas de manejo ecológico utilizam cobertura máxima do solo com plantas vivas ou com cobertura morta com o objetivo de proteger a superfície do solo da intensa radiação solar evitando a queima da matéria orgânica do solo, reduzindo a amplitude térmica da superfície, a perda de água por evaporação, o impacto das gotas de chuva sobre a superfície e a velocidade do escoamento superficial do excesso de água das chuvas (FEIDEN, 2001). O desconhecimento desses fatores ecológicos e edafoclimáticos colaboram com perda da fertilidade dos solos.

A adição de matéria orgânica ao solo, quando favorece a sua bioestrutura é uma medida de aumentar a saúde vegetal, não somente porque melhora a estrutura grumosa, mas por contribuir com a diversificação da microvida e fauna terrícola (PRIMAVESI, 2006). Além de promover o maior acúmulo de nutrientes na zona de concentração das raízes das plantas, a matéria orgânica possibilita a importante manutenção da água no solo.

Em solos com entomofauna ativa e diversificada a produção de húmus de alta qualidade é maximizada, promove-se o aumento da capacidade de troca de cátions (CTC), e consequentemente, o aumento da fertilidade do sistema. Assim, aponta-se como medida

Uma análise as consequências da cafeicultura convencional e as opções de modelos sustentáveis de produção – agricultura orgânica e agroflorestal

relevante no manejo do solo a disponibilização de biomassa para formação da matéria orgânica que irá suprir e manter a vida no sistema edáfico. Evitar práticas como aração, aplicação de adubos sintéticos, principalmente os sais, queimadas e solo descoberto contribuem com o manejo sustentável dos solos.

Medidas em prol da manutenção e conservação dos solos em regiões tropicais são necessárias e praticamente obrigatórias, pois diante das nossas condições edafoclimáticas as elevadas taxas de mineralização da matéria orgânica, a baixa capacidade de manutenção dos nutrientes e altos índices de lixiviação afeta negativamente os solos tropicais. A agricultura brasileira adotou diversas tecnologias oriundas de outros países sem levar em consideração as diferenças edafoclimáticas e ecológicas impostas pela geografia. Os sistemas de preparo de solo originários de países com condições temperadas em nossa realidade se tornaram a causa de desagregação da estrutura do solo, adensamento ou compactação de camadas subsuperficiais, encrostamento superficial, queima acelerada da matéria orgânica, e, em consequência, provocando erosão acelerada (FEIDEN, 2001).

Do solo vegetais e animais retiram elementos e substâncias para a nutrição, utilizam material para proteção, encontram *habitats* e nichos realizam um contínuo processo dinâmico e harmonioso intercambiando matéria e energia, propiciando uma constante reciclagem de elementos minerais (ROCHA, 2008). Na atual crise energética vivenciada no planeta, os processos de reciclagem de nutrientes são essenciais para a manutenção da viabilidade biológica e econômica dos agroecossistemas, além de configurarem uma alternativa ecologicamente viável e economicamente obrigatória aos agricultores. O uso constante dos fertilizantes sintéticos evidencia a alta dependência a esses recursos energéticos e a fragilidade dos solos em questão.

A viabilidade econômica da cafeicultura orgânica está atrelada ao bom manejo do solo, e para isso, o manejo correto do agroecossistema é primordial. O reaproveitamento dos subprodutos como as cascas de café, os resíduos vegetais das podas do cafeeiro e as águas residuárias, além dos subprodutos da pecuária (esterco) e de outros cultivos, se bem manejados, poderão retornar para as lavouras na forma de adubo orgânico. Essa integração dos subsistemas da propriedade, além de diminuir os custos de produção, representa uma medida essencial para o aumento da autonomia do agricultor. Dessa maneira, o suprimento de matéria orgânica no solo é realizado e as possibilidades de infestação dos cultivos por pragas e doenças e de contaminação do meio ambiente são restringidas.

Para Guimarães et al. (2002), o manejo dos resíduos vegetais é, sem dúvida, a fonte mais acessível e econômica de matéria orgânica, devido à capacidade de retornar ao solo uma

grande quantidade de carbono orgânico. Além de reduzir as perdas dos nutrientes pelos processos de erosão e lixiviação.

De acordo com Feiden (2001), para evitar o escoamento superficial da água e a erosão, o plantio deve ser feito em nível, sendo que poderão ser feitos terraços de base estreita, cobertos de vegetação permanente ou mesmo culturas arbóreas, que terão o efeito adicional de sombreamento, quebra-ventos e barreiras ao deslocamento de pragas e propágulos de doenças. Também se deve restringir a implantação de práticas mecânicas que exijam grandes movimentações de solo.

Segundo Guimarães e Lopes (1986), a matéria orgânica adicionada ao solo possui diversas funções de notória importância ao sistema edáfico. Melhora sua estrutura, reduz sua plasticidade e coesão, diminui os extremos de temperatura, atua na manutenção de umidade, aumenta a CTC e o seu poder tampão, disponibiliza diversos nutrientes, principalmente N, S, B. Além disso, representa a principal arma no combate às pragas e doenças devido à nutrição equilibrada fornecida aos vegetais.

De acordo Primavesi (2006), a palha superficialmente incorporada possibilita a fixação de nitrogênio atmosférico por bactérias de vida livres, consorciadas com as bactérias celulolíticas, decompositoras da palha além de servirem de cobertura morta no solo. Na prática, as propriedades físicas, químicas e biológicas interagem entre si e, para um bom manejo do solo sob o cafeeiro, é conveniente adotar algumas medidas (LÓPEZ DE LEÓN; MENDOZA DÍAZ, 1999 apud ALVARENGA; MARTINS; PAULA, 2002), tais como:

a) cobertura do solo: árvores de sombra cumprem esse papel, protegem o solo do impacto das gotas de chuva e ajudam na produção de matéria orgânica; cultivo de leguminosas como cobertura viva em plantios novos e/ou onde há suficiente penetração de luz para seu desenvolvimento; uso de cobertura morta, como os resíduos de plantas daninhas ou de restos de cultivo; aplicação de matéria orgânica.

b) Estruturas de conservação: estruturas físicas que têm finalidade de minimizar a perda da fertilidade do solo por erosão, tais como: barreiras vivas, barreiras mortas, terraços individuais, terraços contínuos, faixas de infiltrações etc.

De acordo Primavesi (2008), para a proteção contra insolação direta (aquecimento excessivo) e o impacto das gotas de chuva, os solos devem ser cobertos o máximo possível, seja por uma camada de palha, ou *mulching* ou por uma vegetação densa.

Com a manutenção de uma cobertura permanente, nem que seja com uma camada de palha de 2 cm de espessura, a água se infiltra com mais facilidade do que nos solos desnudos e compactados. Além disso, com o solo descoberto e sem a devida proteção contra os ventos e

a solarização a água que se infiltra é facilmente evaporada. Mas se essa evaporação é evitada com a cobertura do solo e com quebra-ventos, a água do solo pode se conservar ao alcance das raízes mesmo após longo período sem chuvas, propiciando produções significativamente maiores (PRIMAVESI, 2006). A arborização proporciona a adição de matéria orgânica no solo devido à queda de folhas e a redução de sua composição pela diminuição da temperatura do solo, assim como redução das perdas de nitrogênio, que contribuem para a melhoria da fertilidade (MUÑOZ; ALVARADO, 1997 apud AZEVEDO et al., 2002).

Manejo Ecológico de Pragas e Doenças

A agricultura moderna caracteriza-se pela simplificação do agroecossistema em vastas áreas, substituindo a diversidade natural por um pequeno número de espécies cultivadas. Esta simplificação causa grande impacto e, conseqüentemente, desequilíbrio ao meio ambiente. De acordo com Khatounian (2001), nenhuma planta evoluiu sozinha, pelo contrário, as plantas evoluíram circundadas por outros organismos, incluindo animais, grandes e pequenos, microorganismos e outros vegetais.

Uma intensificação da incidência de pragas e doenças é resultante desse modelo. Portanto, deve-se primeiramente buscar o equilíbrio de cada ambiente através da manutenção de áreas de matas, aumento da diversidade de espécies vegetais dentro do cafezal, isolamento de áreas vizinhas que adotam manejo convencional, etc. Estas táticas visam aumentar o número de inimigos naturais e, conseqüentemente, diminuir a pressão de pragas e doenças (AKIBA; CARMO; RIBEIRO, 1999).

O manejo ecológico de pragas e doenças pressupõe, obrigatoriamente, conhecimentos que esclareçam o nível populacional das pragas e a incidência das doenças nos agroecossistemas possibilitando a tomada de decisões que colaborem com o desaparecimento dessas moléstias. Portanto, o monitoramento das pragas e doenças se caracteriza em uma importante ferramenta capaz de mensurar o estado de desenvolvimento desses componentes do agroecossistema. Para entender os processos que conduzem ao surgimento e evolução de pragas e doenças é necessário realizar uma análise holística do agroecossistema afetado, levando em consideração outros elementos tais como solo, clima, microclima, agrobiodiversidade, biodiversidade, práticas culturais, ecologia do ambiente e das espécies envolvidas.

No início da transição agroecológica, se for necessário, deve-se adotar o uso de defensivos alternativos, por um período curto de tempo, para se fazer um controle ecológico

das pragas e doenças até que o agroecossistema se restabeleça e torne-se resiliente. Os defensivos ecológicos podem ser preparados nas próprias unidades produtivas através de recursos vegetais (extratos de ervas, arbustos, fumo etc.), materiais orgânicos (esterco fresco, fungos) oriundos da propriedade e de outros componentes encontrados no comércio local, como micronutrientes (cobre, zinco, boro, cálcio, ferro etc.).

Os defensivos alternativos pertencem a um grupo de formulações que têm como características principais: baixa ou nenhuma toxicidade ao homem e à natureza, eficiência no combate aos artrópodes e microrganismos nocivos, não favorecimento à ocorrência de formas de resistência desses fitoparasitas, disponibilidade e custo reduzido. Estão incluídos nesta categoria, entre outros, os diversos biofertilizantes líquidos, as caldas (sulfocálcica, viçosa e bordalesa), os extratos de determinadas plantas e os agentes de biocontrole (PENTEADO, 2000).

Do ponto de vista de Chaboussou (1995), o ataque de pragas e doenças está relacionado à nutrição ou 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. Entretanto, a proliferação e a intensidade do ataque de pragas (insetos, ácaros e nematóides) e doenças (fungos, bactérias e vírus) estão diretamente relacionadas com o estado nutricional das plantas. Assim, a planta fica suscetível ao ataque de pragas quando tiver na sua seiva, exatamente o alimento que eles precisam. Este alimento é constituído principalmente por aminoácidos e açúcares solúveis.

Segundo Khatounian (2001), a elevação da temperatura do solo além de uma faixa considerada ideal induz à respiração excessiva das raízes, podendo levar à produção de metabólitos sólidos. A temperatura do solo e diversas outras variáveis influenciam o processo de nutrição das plantas, e de acordo com Khatounian (2001), isso torna as plantas mais suscetíveis a deficiência nutricional.

Gliessman (2005) afirma que os agrotóxicos podem baixar dramaticamente a população de pragas em um curto prazo, mas como também matam seus predadores naturais, essas populações podem com frequência, recuperar-se e alcançar números ainda maiores que antes. Dessa forma, o agricultor é forçado a usar mais agente químico. Isto promove o fenômeno de aumento da resistência: as populações de pragas expostas continuamente são submetidas a uma intensa seleção natural de resistência aos agrotóxicos.

Quanto mais venenos usam, mais problemas aparecem e mais venenos têm que usar. Isso acontece porque já se criou um desequilíbrio no ambiente, favorecendo o surgimento de espécies consideradas "pragas" e, também, em função da própria aplicação de agrotóxicos e

de alguns tipos de adubos, que desequilibram a planta (PAULUS, MULLER; BARCELLOS, 2001). Segundo os autores, é por isso que se diz que os agrotóxicos ajudam a resolver um problema que eles mesmos criaram e que continuam criando, porque não resolvem a causa, mas atacam as consequências. De acordo Souza, Reis e Rigitano (1998), o uso indiscriminado de inseticidas nos cafezais acarreta pulverizações indiscriminadas de inseticidas nos cafezais, principalmente com produtos de largo espectro de ação, que podem favorecer posteriormente as infestações do bicho mineiro, em virtude da matança dos inimigos naturais da praga, os quais são encontrados naturalmente nas lavouras de café de todas as regiões cafeeiras de Minas Gerais. Podem favorecer também a ocorrência posterior de pragas secundárias como as lagartas, além dos ácaros.

De acordo Primavesi (2008), as culturas em roça nova dificilmente são atacadas por pestes, pois à medida que a bioestrutura do solo decai aumenta a susceptibilidade das plantas às pragas e doenças. Ainda a mesma autora afirma que a sanidade vegetal, de um ou outro modo, está ligada à sanidade do solo; em solo decadente é difícil criar culturas saudas. Plantadores de soja no Paraná sabem que em roça nova, a cultura é sadia; em terra velha de cultura, a soja constitui um verdadeiro ambulatório de pragas e doenças.

A estabilidade ecológica é inerente à auto-regulação, característica dos ecossistemas naturais perdidas quando o homem simplifica comunidades naturais através da ruptura das interações em comunidades (ALTIERI; NICHOLLS, 2000). Para esses autores, esta ruptura pode ser reparada na comunidade através da adição ou aumento da biodiversidade em ecossistemas agrícolas funcional. As razões mais importantes para o restabelecimento e manutenção da biodiversidade na agricultura é que ela oferece uma ampla variedade de serviços ecológicos. Um desses serviços é a regulamentação da abundância de organismos indesejáveis através da predação, parasitismo e da competição (ALTIERI, 1994 apud ALTIERI; NICHOLLS, 2000). Dessa maneira, os inimigos naturais são agentes de controle natural que determinam a regulação das populações de herbívoros dos sistemas agrícolas, se o ambiente fornecer condições propícias para a sua manutenção.

Segundo Van Den Bosch e Messenger (1976 apud ALTIERI, 1994), para melhorar a sobrevivência e reprodução dos insetos benéficos em um agroecossistema é conveniente ter permanentemente populações alternativas de presas flutuantes a níveis sub-econômicos nos cultivos. É amplamente aceito que a diversidade do agroecossistema está associada com a estabilidade das populações de insetos presentes em longo prazo, presumivelmente porque uma variedade de parasitos, predadores e competidores está sempre disponível para suprimir o crescimento da população potencial de espécies de pragas (ALTIERI, 1994).

Uma análise as consequências da cafeicultura convencional e as opções de modelos sustentáveis de produção – agricultura orgânica e agroflorestal

De acordo Reis, Souza e Venzon (2002), a arborização pode ser um componente importante no equilíbrio ecológico do cafezal, também devido ao abrigo que oferece aos inimigos naturais de pragas. Os corredores ecológicos, entre talhões, que têm auxiliado no controle natural de pragas em diversas culturas, certamente o fazem também em cafezais. O controle biológico conservativo envolve a manipulação do meio ambiente para aumentar a sobrevivência, a fecundidade e a eficiência dos inimigos naturais de artrópodes - pragas (LANDIS; WRATTEN; GURR, 2000). A diversificação da vegetação na área cultivada favorece os inimigos naturais, devido à disponibilidade e abundância de alimentos alternativos, como pólen, néctar e *honey-dew*, ao oferecimento de áreas de refúgio, diferentes microclimas e de presas alternativas (LAVANDEIRO et al., 2005 apud ROSADO, 2007).

O agroecossistema cafeeiro abriga uma alta diversidade de predadores e parasitóides (REIS; SOUZA; VENZON, 2002). No entanto, nem sempre suas populações são suficientes para a redução de populações de pragas em níveis que não causem danos econômicos. Uma possibilidade de aumentar a efetividade desses inimigos naturais seria o fornecimento adicional de alimentos secundários por meio da introdução de vegetais que forneçam esses recursos aos inimigos naturais das pragas.

As nidificações de vespas formadas nos cafeeiros, apesar de serem poucas são destruídas pelos trabalhadores rurais. Acredita-se que a conscientização de agricultores e técnicos agrícolas poderia facilitar a conservação das vespas, pois elas desempenham um importante papel através do controle biológico natural de pragas e da polinização que promovem nos cultivos agrícolas. A preservação de matas remanescentes, e o reflorestamento com espécies nativas da região contribuem para a preservação e aumento das vespas predadoras que nelas se abrigam (REIS; SOUZA; VENZON, 2002). Pois as vespas predadoras nidificam na vegetação de maior porte, necessitando de presas para suprir as necessidades energéticas próprias e de sua prole. A implantação de quebra-ventos também é uma técnica que adiciona diversidade ao sistema. Algumas plantas podem ser utilizadas para essa finalidade como o abacateiro, a seringueira, a macadâmia, a bananeira, entre outras (REIS; SOUZA; VENZON, 2002).

Arborização de lavouras cafeeiras e agroflorestal

A arborização é o termo usado para o sombreamento “ralo” dos cafezais. Um recurso utilizado para diversificar os monocultivos de cafeeiro sendo comum em países produtores de café da América Latina (AZEVEDO et al., 2002). A arborização destaca-se pela cobertura do

solo proporcionando a adição de matéria orgânica, proteção contra o impacto das chuvas, favorecimento da estrutura física e biológica do solo, aumentando assim a sustentabilidade da cultura, além de trazer para o produtor um maior retorno econômico, principalmente nas pequenas propriedades e em períodos de baixos preços do produto (RICCI; ARAÚJO; FRANCH, 2002).

Segundo Fernandes (1986 apud Azevedo et al., 2002), a arborização com espécies e espaçamentos adequados pode apresentar resultados satisfatórios, quando comparada ao cultivo a pleno sol. Os principais efeitos são: produção de internódios mais longos; redução do número de folhas, porém mais longos; produção de frutos maiores, mais moles e açucarados; melhoria do aspecto vegetativo do cafeeiro; aumento do número de ramos primários e secundários; aumento da capacidade produtiva do cafeeiro; obtenção de cafés com bebida mais suave; redução da bienalidade de produção; menor incidência da seca de ponteiros e de cercosporiose.

O sombreamento moderado permitindo a passagem de cerca de 70% de luz solar obtido pela consorciação com outras espécies arbóreas favorece os processos fisiológicos, atenua o depauperamento das plantas e não decresce significativamente a produção. Além disso, esse sistema de cultivo pode proporcionar incrementos na renda do produtor pela exploração das espécies de sombra e redução nos custos da recuperação das lavouras depauperadas, além de proporcionar melhorias na qualidade da bebida e nas condições edafoclimáticas do meio ambiente (CARELLI; FAHL, 2001).

Um aspecto importante a ser considerado é que o sombreamento uniformiza a maturação do fruto facilita a catação manual dos grãos cerejas e contribui para a qualidade do produto. A estabilização do ambiente do cafezal promovido pela arborização tende a resultar em safras melhores e mais sanidade (KHATOUNIAN, 2001). Entre as formas tradicionais de uso da terra, os sistemas agroflorestais surgem como capazes de melhorar as condições atuais 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, F., 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.

Uma análise as consequências da cafeicultura convencional e as opções de modelos sustentáveis de produção – agricultura orgânica e agroflorestal

Na Venezuela, Escalante (1997 apud VILLATORO, 2004) classificou os diferentes SAF's para produção de café e observou que estes variam desde os mais simples resultantes da combinação de árvores para sombra ou madeiras com café em uma estrutura vertical simples de dois estratos vegetativos, até outros mais complexos. Nestes últimos se combinam espécies para produção de sombra com frutíferas, madeiráveis e bananeiras, formando estrutura de três ou mais estratos. Neste estudo, segundo Villatoro (2004), o autor encontrou espécies dos gêneros *Ingá* e *Erythrina* como os componentes mais consistentes dos SAF's presentes em 97,5% das fazendas. Também foi importante a combinação como cultivo secundário de bananeiras (*Musa spp*) em 70% dos casos e de outras frutíferas em 34%.

Como consequência da diversidade e complexidade vegetativa dos SAF's eles se tornam importantes para a conservação dos recursos naturais e da fauna e da flora, constantemente ameaçada pelo avanço da agricultura intensiva. Estes sistemas são também importantes na geração de produtos adicionais que muitas vezes, são indispensáveis para a sobrevivência dos habitantes das regiões onde se cultiva o café (VILLATORO, 2004).

Os sistemas agroflorestais, se bem manejados podem ser uma alternativa para a recuperação de áreas degradadas e para a reposição florestal das áreas já abertas. Podem ainda, possibilitar a agricultura permanente permitindo produção de várias culturas numa mesma área, por muitos anos, sem o uso do fogo, com retorno a curto, médio e longo prazo. Em princípio, os SAF's devem servir como uma ferramenta para reflorestar áreas já abertas e recuperar solos degradados ao contrário de como muitos pensam, substituir áreas de floresta primária (PENEIREIRO et al., 2007).

A utilização de sistemas agroflorestais nas áreas consideradas de preservação poderá conciliar a produção de alimentos com a conservação dos recursos e manutenção da biodiversidade. Alguns trabalhos na região demonstram a viabilidade deste tipo de utilização com espécies arbóreas frutíferas, forrageiras, sombreadoras, palmáceas, entre outras (FRANCO, F., 2000). Segundo este último autor os cafeicultores brasileiros, em especial os da Zona da Mata de Minas Gerais, estão com mais dificuldades de adquirir produtos florestais, como moirões, lenha, fibras, madeira e outros (materiais). Os agricultores (principalmente os pequenos e médios) são muito dependentes desses produtos e têm pagado elevados preços por eles. Assim, o cultivo de árvores visando o auto-abastecimento da propriedade é uma atividade que pode diminuir os custos finais de produção do café e, portanto, contribuir para a diminuição da pressão gerada pela demanda de produtos florestais sobre as florestas remanescentes. Os sistemas agroflorestais ajudam a controlar a erosão e a repor os nutrientes retirados do solo pelo uso contínuo da cafeicultura e das demais culturas

agrícolas. Esta reposição dos nutrientes do solo pode ser facilitada com o uso de adubações; porém, nem sempre há condições econômicas para tal prática. No entanto, as agroflorestas fazem essa reposição de uma forma acessível a todos e em todas as épocas, sejam elas de crise ou não (FRANCO, F., 2000).

Entre as mudanças climáticas previstas para as próximas décadas está o aquecimento global causado pelo efeito estufa que deverá provocar o aumento das temperaturas médias do ar nas diversas latitudes da Terra trazendo reflexos ao cultivo comercial do café arábica (*Coffea arabica*), cujo plantio é recomendado preferencialmente nas regiões com temperaturas médias anuais na faixa de 18 a 22°C (CAMARGO, 1985). A temperatura das folhas dos cafeeiros é um parâmetro importante, pois altas temperaturas limitam o desempenho fotossintético, podendo entre outros efeitos, causar escaldadura nas folhas, aborto das flores e reduzir a produtividade do cafeeiro (DAMATTA, 2004). Temperaturas baixas também prejudicam o cafeeiro e as geadas causam danos variáveis em função da sua frequência e intensidade (CARAMORI et al., 2001).

De acordo F. Franco (2000), uma informação apresentada por um dos experimentadores em relação à produtividade do café no SAF é que a produção, apesar de ter sido ligeiramente mais baixa do que a do café em monocultivo, vem se mantendo constante de ano para ano. Além disto, a longevidade da produção do café no SAF é maior, ou seja, fica por mais tempo produzindo sem a necessidade de fazer podas, reduzindo assim, os custos de produção em um período maior de tempo.

O manejo nos sistemas tem sido feito por meio de podas nas árvores, principalmente naquelas destinadas à adubação verde, denominadas adubadeiras. A poda é a forma de incorporação do material vegetal ao solo; os galhos (material mais lignificado) são depositados diretamente sobre o solo e a folhagem sobre os galhos. Além disto, a poda nas árvores tem o objetivo de conduzir as copas de forma a evitar o excesso de sombreamento nos cafeeiros e diminuir a superfície de transpiração das árvores, visando eliminar a possível competição por água na época em que ocorre “*deficit*” hídrico na região. Em geral, a época de realização das podas é após a colheita do café o que coincide com a época seca e é quando o café necessita de maior quantidade de luz para a indução da floração. Este fato está de acordo com a ecologia do café, uma vez que na Etiópia, local onde ocorre de forma natural ele ocupa o estrato inferior da floresta decídua, ou seja, aquela que perde suas folhas na época seca do ano (FRANCO, F., 2000).

Segundo o mesmo autor, o trabalho de poda foi relatado como problemático devido à alta demanda de mão-de-obra, principalmente no início do sistema. Por outro lado, em

algumas experiências são utilizadas espécies caducifólias, o que diminui um pouco o problema. A capina praticamente não é realizada nas espontâneas e sim uma roçada, uma vez que a incidência é menor devido ao sombreamento.

Estudos mais recentes mostram que cafezais mais adensados são favorecidos pela melhoria da capacidade produtiva do solo. Entretanto, o adensamento estimula a monocultura, prática recusada pela agricultura orgânica pela potencialização de fitoparasitas e inviabilização da utilização de adubos verdes, sendo ainda necessárias pesquisas para definir espaçamentos e densidades mais adequados para a cafeicultura orgânica (RICCI; ARAÚJO; FRANCH, 2002).

Em regiões quentes e com menor altitude a arborização é recomendada com base na fisiologia das plantas para reduzir os picos de temperaturas durante o dia e elevar as mínimas favorecendo condições de conservação da umidade do solo e do ar, redução da evapotranspiração e a ação dos ventos, principal causa de ressecamentos (RICCI; ARAÚJO; FRANCH, 2002).

O estresse ocasionado em regimes de alta temperatura e irradiação, condições que ocorrem em regiões de baixa e média altitude pode inviabilizar a cultura do cafeeiro. Portanto, um dos principais obstáculos para a expansão do cultivo de *Coffea arabica* no Brasil parece ser a estreita faixa de temperatura favorável ao desempenho de suas atividades vegetativas e reprodutivas (CARELLI; FAHL, 2001).

A adoção de sistemas agroflorestais apresenta-se como uma boa opção para a cafeicultura, tanto sob os aspectos ambientais (diversidade biológica, controle microclimático), como sob os aspectos econômicos possibilitando renda adicional, fonte de biomassa e redução da aplicação de adubos químicos (ALVARENGA; MARTINS; PAULA, 2002). A agrofloresta é uma forma de oferecer trabalho a todos os integrantes da família, qualidade de vida, viabilidade da reprodução social das famílias, promovendo o desenvolvimento rural sustentável.

Experiências de café em sistemas agroflorestais

Sistemas agroflorestais que têm como carro chefe a cafeicultura são muito adotados nos estados da Bahia, Minas Gerais, Ceará e Pernambuco. Em visita realizada na Serra do Baturité, pelo primeiro autor do artigo, em dezembro de 2011, verificou-se que na época existiam 1808 ha de cafezais sombreados com diversas espécies nativas de Mata Atlântica, mas principalmente pelo Ingá e Camunzé, com mais de 100 cafeicultores (Figuras 3). Pode-se

Uma análise as consequências da cafeicultura convencional e as opções de modelos sustentáveis de produção – agricultura orgânica e agroflorestal

observar que além dos sistemas de produção de café agroecológico da Serra do Baturité estar bem fundamentado num processo e desenvolvimento sustentável ambiental, também tem avançado com a sustentabilidade econômica e social. Os produtores de cafés sustentáveis da Serra do Baturité já possuem uma associação, a Associação de Produtores Ecologistas do Maciço do Baturité (APEMB), fundada em 1996, uma cooperativa, a COMCAFÉ (Cooperativa Mista dos Cafeicultores orgânicos da Serra do Baturité), fundada no ano de 2000, tendo como principais metas a agregação de valor do produto, por meio da criação de uma estrutura de beneficiamento local do café, e certificação orgânica do café, sendo que já possuem alguns selos importantes fornecidos pelo IBD (Instituto Biodinâmico) e pela BCS OKO Garantie (LOPES, 2014).

Figura 3 – Sistema agroflorestal na Serra do Baturité/CE.



Fonte: Lopes (2014, p. 67)

Na região extremo Sul da Bahia desenvolveram-se sistemas produtivos complexos denominados Cabruças, que consistiam na manutenção de árvores nativas em áreas de produção de cacau e outras frutíferas de sub-bosques. Com a chegada da vassoura-de-bruxa, doença do cacauero, que dizimou diversas plantações, houve o declínio da produção de cacau e a ascensão da produção de café sombreado, que substituíram as lavouras cacaueiras após esse período com o problema fitossanitário da cultura, dando-se origem às Cabruças com cafés, sistemas agroflorestais (Figura 4).

Figura 4 – Cabruças com cafeeiros, também denominadas sistemas agroflorestais, em Camacan/BA.



Fonte: Lopes (2014, p. 68).

Segundo Lopes (2014), uma experiência que vem obtendo sucesso com a produção de café sombreado (*Coffea canephora*) foi verificada em Camacan/BA, aonde uma unidade de produção vem trabalhando há cerca de 20 anos com a produção de café em Cabruças. Atualmente, existem nesta propriedade cerca de 50 ha de cafeeiros conduzidos neste sistema, com uma produtividade média de 30 sacas beneficiadas. ha⁻¹. ano. O agricultor não utiliza agrotóxicos no manejo de pragas e doenças, mas ainda mantém o uso de fertilizantes sintéticos em baixas dosagens, para complementar a nutrição das plantas, que é realizada principalmente por meio de adubação orgânica (compostos orgânicos) e adubação verde. Esse sistema de produção agroecológico de café, em SAFs (Cabruca), mantém no sistema muitas espécies arbóreas nativas, dentre as quais se destacam a gameleira, o jacarandá, o cedro, a jaqueira e o vinhático.

Outras experiências interessantes com produção de café em sistema agroflorestal foram constatadas no sul de Minas Gerais, principalmente nos municípios de Machado, Poço-Fundo e Campestre. Machado tem o título de capital nacional da produção de café orgânico (LOPES, 2009). Em Poço-Fundo existe, há 11 anos, a COOPFAM (Cooperativa dos Agricultores Familiares de Poço-Fundo e região), que agregava na época 164 produtores orgânicos de café (LOPES, 2009). Segundo Lopes (2014), dentre esse público de produtores agroecológicos de cafés especiais produzidos em consonância com a conservação ambiental e manejo adequado do café destacam-se duas vertentes e/ou estilos de produção de base ecológica. Por um lado existem os agroecossistemas cafeeiros orgânicos (certificados), voltados mais para a substituição de insumos, portanto ainda são sistemas simplificados (Figura 5). Por outro lado tem-se um grupo de agricultores que também possuem certificação orgânica do café, mais possuem outro diferencial que consiste na produção integrada e

Uma análise as consequências da cafeicultura convencional e as opções de modelos sustentáveis de produção – agricultura orgânica e agroflorestal

diversificada (frutíferas, madeireiras, etc.), dotados de maior complexidade biológica (Figura 6). Os cooperados da COOPFAM possuem certificação orgânica de seus produtos pela da BCS ÖKO Garantie, Fair Trade (Comércio Justo), IBD (Instituto Biodinâmico) e possuem contratos antecipados de comercialização do café produzido com compradores do Japão e da Europa (LOPES, 2009).

Figura 5 – Agroecossistema orgânico simplificado, em Poço- Fundo/MG.



Fonte: Lopes (2014, p. 69).

Figura 6 – Agroecossistema diversificado, também denominado sistema agroflorestal.



Fonte: Lopes (2014, p. 70).

Considerações finais

De uma forma geral o sistema convencional de manejo agrícola utilizado pela cafeicultura atual é caracterizado pela artificialização e simplificação dos agroecossistemas, altamente dependente de insumos externos da propriedade (pesticidas, fertilizantes solúveis, máquinas e combustíveis). Tal manejo proporciona um severo desequilíbrio ecológico e tende a alterar os processos de auto-regulação de pragas e doenças, diminuir o poder de recuperação dos agroecossistemas frente às adversidades climáticas e fitossanitárias, desregulando a estabilidade, flexibilidade, resiliência, equidade e auto-suficiência que os agroecossistemas diversificados possuem. Observou-se que, contrariamente à cafeicultura convencional, responsável pela devastação de extensas áreas de florestas e contaminação dos recursos hídricos e edáficos, os modelos de estilos de cafeicultura sustentáveis podem contribuir com conservação da biodiversidade e agrobiodiversidade, da cultura tradicional e camponesa possibilitando a perpetuação da cafeicultura familiar numa ótica que transcende a produção do

Uma análise as consequências da cafeicultura convencional e as opções de modelos sustentáveis de produção – agricultura orgânica e agroflorestal

café 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. Verificou-se que a efetividade e disseminação de uma agricultura sustentável local, pautada em relações harmoniosas com a natureza poderão ser alcançadas se as experiências agroecológicas existentes no município de Poço-Fundo/MG forem aproveitadas pelos atores sociais responsáveis pela assistência técnica, pesquisa e extensão, no intuito de dissipar as tecnologias ecológicas de manejo da lavoura cafeeira. Pesquisas participativas, diálogos com os cafeicultores agroecológicos da COOPFAM e a criação de unidades demonstrativas poderão se constituir numa estratégia de disseminação e troca do conhecimento agroecológico acumulado. O desenvolvimento rural sustentável não possibilita somente melhoria da qualidade ambiental, pois está emaranhado a questões socioeconômicas, éticas e culturais. Assim, a cafeicultura de base ecológica praticada na região de Machado e Poço Fundo tem proporcionado aos agricultores uma excelente oportunidade de alcançar mercados diferenciados e agregar valor ao café comercializado, melhorando a qualidade de vida das famílias envolvidas.

AN ANALYSIS OF THE CONSEQUENCES OF CONVENTIONAL PRODUCTION OF COFFEE AND MODELS OPTIONS SUSTAINABLE PRODUCTION - ORGANIC AGRICULTURE AND AGROFORESTRY

ABSTRACT: *Given the economic and ecological crisis faced by intensive caffeine in agrochemicals and diversity of models of ecological basis, this paper aims to present the history of coffee in Brazil, weaving an analysis of the major impacts of this agricultural commodity, with as a case study the production of coffee in two municipalities in southern Minas Gerais, the main coffee producing region of the country. Secondly the paper presents the state of the art of organic coffee in the country and its potential for conservation and biodiversity preservation, income generation opportunities for new markets, redemption of traditional cultivation practices and a reconstruction of agroecosistemas through redesigns of production units. In addition, we present the main assumptions of agroecological transition to the promotion of sustainable coffee: Ecological soil management, pest and diseases, and redesign of agroecosystems with agroforestry. It was found that, contrary to conventional coffee production, responsible for the devastation of vast areas of forest and contamination of water and soil resources, models of sustainable styles of caffeine can contribute to biodiversity conservation and biodiversity, and traditional peasant culture, enabling perpetuation of family caffeine, a perspective that transcends the production of coffee houses and greatest wishes, as the social reproduction of families in rural areas, the quality of life of farmers and conservation of natural resources for future generations. The article also presents the theoretical and practical tools for building a sustainable agriculture assumptions, providing the basic agroecological transition allowances.*

KEYWORDS: *Agroecological transition. Sustainability. Ecological agriculture. Agroecology.*

REFERÊNCIAS

AGUIAR-MENEZES, E. L. et al. Susceptibilidade de seis cultivares de café arábica às moscas-das-frutas (Diptera: Tephritoidea) em sistema orgânico com e sem arborização em Valença, RJ. **Neotropical Entomology**, Londrina, v.36, n.2, p.268-273, 2007.

AKIBA, F.; CARMO, M. do G. F.; RIBEIRO, R. de L. D. As doenças infecciosas das lavouras dentro de uma visão agroecológica. **Ação Ambiental**, Viçosa, v.2, n.5, p.30-33, 1999.

ALTIERI, M. Bases agroecológicas para una producción agrícola sustentable. **Agricultura Técnica**, Chile, v.54, n.4, p.371-386, oct./dic. 1994.

ALTIERI, M.; NICHOLLS, C. **Agroecología**: teoría y práctica para una agricultura sustentable. México: PNUMA y Red de formación ambiental para América Latina y el Caribe, 2000.

ALVARENGA, M. I. N.; MARTINS, M.; PAULA, M. B. de. Manejo ecológico da propriedade cafeeira orgânica. **Informe agropecuário**, Belo Horizonte, v. 23, n. 214/215, p.21-31, jan./abr. 2002.

ALVES, H. M. R. Sistema de informação geográfica na análise espaço-temporal do parque cafeeiro da região de Machado – MG. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 6., 2009, Vitória, ES. **Anais...** Brasília, DF: Embrapa Café, 2009. 1 CD ROM.

ARRUDA, J. J. **Brasil**: Império e República. São Paulo: Ática, 1998.

AZEVEDO, M. S. F. R. de. et al. Conversão de cafezais convencionais em orgânicos. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 23, n.214/215, jan. /abr.2002. p. 53-61.

BACHA, E. **Política brasileira do café**: uma avaliação centenária in 150 anos de café. São Paulo: Marcellino Martins, 1992.

BARBOSA, J. N. et al. de. Distribuição espacial de cafés do estado de minas gerais e sua relação com a qualidade. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 6., 2009, Vitória, ES. **Anais...** Brasília: Embrapa Café, 2009. 1 CD ROM.

BERTOLDO, M. A.; VIEIRA, T. G. C.; ALVES, H. M. R. Mapeamento de uso da terra utilizando imagem de satélite: parte II: Machado, Minas Gerais. In: SIMPÓSIO DE PESQUISAS DOS CAFÉS DO BRASIL, 3., 2003, Porto Seguro. **Resumos...** Brasília: Embrapa Café, 2003. p.73.

BORGES, M. **A percepção do agricultor familiar sobre o solo e a agroecologia**. 2000. 245f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

Uma análise as consequências da cafeicultura convencional e as opções de modelos sustentáveis de produção – agricultura orgânica e agroflorestal

CAIXETA, I. F. A produção de café orgânico: alternativa para o desenvolvimento sustentado: o exemplo do Sul de Minas. In: ENCONTRO SOBRE CAFÉ COM QUALIDADE, 2., Viçosa, 2000. Viçosa: UFV, 2000. p.323-331.

CAIXETA, I. F.; PEDINI, S. Cafeicultura orgânica: conceitos e princípios. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 23, n. 214/215, p.15-20, jan./abr. 2002.

CAMARGO, A. P. O clima e a cafeicultura no Brasil. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.11, n.126, p.13-26, 1985.

CARAMORI, P. H. et al. Zoneamento de riscos climáticos para a cultura do café (*Coffea arabica* L) no Estado do Paraná. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.9, n. 3, p. 486-494, 2001.

CARELLI, M. L. C.; FAHL, J. I. Efeitos do sombreamento em produtividade e crescimento do cafeeiro. **Informe Tecnológico**, Campinas, n. 63, p.81-93, 2001.

CHABOUSSOU, F. **Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos: a teoria da trofobiose**. Tradução de Maria José Guazzelli. Porto Alegre: L&PM, 1995.

CHAGAS, S. J. de. R.; POZZA, A. A. A.; GUIMARÃES, M. J. C. L. Aspectos da colheita, preparo e qualidade do café orgânico. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.23, n.214/215, p.127-135, 2002.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO [CONAB]. **Acompanhamento da safra brasileira: café: safra 2012: quarta estimativa**. Brasília, dez. 2012. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/12_12_20_16_01_51_boletimcafe_de_zembro_2012.pdf>. Acesso em: 08 jan. 2014.

DAMATTA, F. M. Ecophysiological constraints on the production of shaded and unshaded coffee: a review. **Field Crops Research**, [s.l.], v. 86, p. 99-114, 2004.

DEAN, W. **A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira**. 3.ed. São Paulo: Companhia da Letras, 1997.

A EXPANSÃO do café no Brasil. **HistoriaNet**, Brasil República. Disponível em: <<http://www.historianet.com.br/conteudo/default.aspx?codigo=518>>. Acesso: 4 fev. 2007.

FEIDEN, A. **Conceitos e princípios para o manejo ecológico do solo**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2001. (Embrapa Agrobiologia: Documentos, 140).

FRANCO, F. S. **Sistemas agroflorestais: uma contribuição para a conservação dos recursos naturais na Zona da Mata de Minas Gerais**. Viçosa: Ed. da UFV, 2000.

FRANCO, I. Café orgânico traz boas perspectivas para o produtor. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.23, n. 214/215, p. 5, jan./abr. 2002.

FURTADO, C. **Formação econômica do Brasil**. 32.ed. São Paulo: Cia Ed. Nacional, 2005.

GALETI, P. A. **Pelos caminhos do café**. Campinas: Cati, 2004.

Uma análise as consequências da cafeicultura convencional e as opções de modelos sustentáveis de produção – agricultura orgânica e agroflorestal

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 3.ed. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2005.

GONÇALVES, A. **Agroecologia, saber local e mercado: um estudo sobre agricultura familiar de Poço-Fundo-MG**. 2003. 183f. Dissertação (Mestrado em Gestão Social, Ambiente e Desenvolvimento) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2003.

GUIMARÃES, P. T. G. et al. Adubação e nutrição do cafeeiro em sistema orgânico de produção. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.23, n.214/215, p.63-81, jan./abr. 2002.

GUIMARÃES, P. T. G.; LOPES, A. S. Solos para o cafeeiro: características, propriedades e manejo. In: RENA, A. R. (Ed.). **Cultura do cafeeiro: fatores que afetam a produtividade**. Piracicaba: Potafos, 1986. p.115-161.

KHATOUNIAN, C. A. **A reconstrução ecológica da agricultura**. Botucatu: Agroecológica, 2001.

KIEHL, E. J. **Fertilizantes orgânicos**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1985.

LANDIS, D. A.; WRATTEN, S. D.; GURR, G. M. Habitat management to conserve natural enemies of arthropod pests in agriculture. **Annual Review of Entomology**, [S.l.], v.45, p.175-201, 2000.

MATIELLI, A.; MATIELLI, A. L. **Anacronismo**. 2003. Disponível em: <<http://www.andef.com.br/2003/opnião.asp?numero=39>>. Acesso em: 15 jan. 2007.

MATOS, A. K. V. **Competitividade na cadeia agroindustrial do café: uma análise comparativa sob a ótica da economia dos custos de transação**. 2000. 100f. Dissertação (Mestrado em Administração Rural) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2000.

MORUZZI MARQUES, P. E.; SILVEIRA, M. A. da.; CARON, D. Qualidade e diferenciação em torno do café: modelos em concorrência. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 5., 2007, Águas de Lindóia. **Anais...** Brasília: Embrapa Café, 2007. 1 CD ROM.

MOURA, L. C. et al. Levantamento e mapeamento espaço-temporal dos cafezais no município mineiro de machado. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 5., 2007, Águas de Lindóia. **Anais...** Águas de Lindóia, 2007. p.1-4.

INTERNATIONAL COFFEE ORGANIZATION [OIC]. **Trade statistics**. 2006. Disponível em: <http://www.ico.org/trade_statistics.asp?section=Statistics>. Acesso em: 20 dez. 2006.

OLIVEIRA, A. de. A. S. **Estrutura e dinâmica de crescimento da cafeicultura em Minas Gerais, 1990 a 2006**. 2007. 81f. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007.

ORDOÑEZ, M.; QUEVEDO, J. **História**. São Paulo: IBEP, 2000.

Uma análise as consequências da cafeicultura convencional e as opções de modelos sustentáveis de produção – agricultura orgânica e agroflorestal

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO CAFÉ. Análise agroeconômica do café orgânico: definições, análises de mercado e viabilidade econômica. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.23, n.214/215, p.7-13, jan./abr. 2002.

PAULUS, G.; MULLER, A. M.; BARCELLOS, L. A. R. **Agroecologia aplicada**: práticas e métodos para uma agricultura de base ecológica. 2.ed.rev.ampl. Porto Alegre: EMATER, 2001.

PENEIREIRO, F. M. et al. **Apostila do educador agroflorestal**: introdução aos sistemas agroflorestais: um guia técnico. Rio Branco: UFAC, [s. d.]. Disponível em: <http://www.agrofloresta.net/static/mochila_do_educador_agroflorestal/manual_do_educador_agroflorestal-arboreto.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2007.

PENTEADO, S. R. **Introdução à agricultura orgânica**: normas e técnicas de cultivo. Campinas: Grafimagem, 2000.

PEREIRA, S. P.; BARTHOLO, G. F.; GUIMARÃES, P. T. G. **Cafés especiais**: iniciativas brasileiras e tendências de consumo. Belo Horizonte: EPAMIG, 2004. (EPAMIG. Série Documentos, 41).

PEREIRA, S. P.; ROCHA, A. B. O.; BLISKA, F. M. M. Um panorama sobre cafés certificados. **CafePoint**, 11 set. 2006. Disponível em: <<http://www.cafepoint.com.br/radares-tecnicos/certificacao-e-qualidade/um-panorama-sobre-cafes-certificados-31064n.aspx>>. Acesso em: 10 nov. 2006.

PRADO JÚNIOR, C. **História econômica do Brasil**. 10.ed.São Paulo: Brasiliense, 1967.

PRIMAVESI, A. M. Agroecologia e manejo do solo. **Revista Agriculturas**, Rio de Janeiro, v.5, n.3, p.7-10, 2008.

_____. **Manejo ecológico do solo**: a agricultura em regiões tropicais. São Paulo: Nobel, 2006.

_____. **Agroecologia**: ecosfera, tecnosfera e agricultura. São Paulo: Nobel, 1997.

REIS, P. R.; SOUZA, J. C.; VENZON, M. Manejo ecológico de pragas do cafeeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.23, p. 84-99, jan./abr. 2002.

RICCI, M. dos S. F.; NEVES, M. C. P. **Cultivos do café orgânico**. 2.ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA Agrobiologia, 2006. Versão eletrônica. Disponível em: <<http://www.cnpab.embrapa.br/publicacoes/sistemasdeproducao/cafe/cafe.htm>>. Acesso em: 20 maio 2007.

RICCI, M. dos S. F.; ARAÚJO, M. C. F.; FRANCH, C. M. C. **Cultivo orgânico do café**: recomendações técnicas. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002.

RICCI, M. dos S. F. et al. Growth rate and nutritional status of an organic coffee cropping system. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.62, p.138-144, 2005.

Uma análise as consequências da cafeicultura convencional e as opções de modelos sustentáveis de produção – agricultura orgânica e agroflorestal

ROCHA, A. A. Controle da qualidade do solo. In: PHILIPPI, J.R.A. **Saneamento, saúde e ambiente**. 2.ed. Barueri : Manole, 2005. p.485-515.

ROSADO, M. C. **Plantas favoráveis a agentes de controle biológico**. 2007. 51f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007.

SANTANA, D. P. **A agricultura e o desafio do desenvolvimento sustentável**. Sete Lagoas: Embrapa, 2005. (Comunicado Técnico, 132).

SANTOS, V. E. **A importância da produção e do processamento do café na economia mineira**. 2005. 79f. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2005.

SILVA, L.F. **A cafeicultura brasileira no modelo tecnológico produtivista: 1960-90**. 1994. 95f. Dissertação (Mestrado Política Científica e Tecnologia) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1994.

SILVEIRA, M. A. da; MORUZZI MARQUES, P. E. Tendências em torno das referências de qualidade alimentar e seus impactos nas dinâmicas territoriais: o caso da cafeicultura familiar no sul de minas gerais. In: SIMPÓSIO DE PESQUISAS DOS CAFÉS BRASIL, 6., 2009, Vitória, ES. **Anais...** Brasília: Embrapa Café, 2009. 1 CD ROM.

SOUZA, J. C.; REIS, P. R.; RIGITANO, R. L. de O. Bicho-mineiro do cafeeiro: biologia, danos e manejo integrado. **Boletim técnico-Epamig**, Belo Horizonte, n. 54, p. 7-48, maio 1998.

SOUZA, M. C. M. de. **Cafés sustentáveis e denominação de origem: a certificação de qualidade na diferenciação de cafés orgânicos, sombreados e solidários**. 2006. 177f. Tese (Doutorado em Ciência Ambiental) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

TAUNAY, A. **Comemoração do cinquentenário da solene instituição do Museu Paulista no palácio do Ipiranga**. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado, 1946.

THEODORO, V. C. de A. Certificação de café orgânico. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.23, n. 214/215, p. 136-148, jan./abr. 2002.

THEODORO, V. C. A. de. **Transição do manejo de lavoura cafeeira do sistema convencional para o orgânico**. 2006. 142f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2006.

THE WORLD OF ORGANIC AGRICULTURE. STATISTICS & EMERGING TRENDS. **International federation of Organic agriculture movements (IFOAM)**. Switzerland: Bonn Germany & Research Institute of Organic Agriculture FiBL, 2006.

VILLATORO, M. A. A. **Matéria orgânica e indicadores biológicos da qualidade do solona cultura do café sob manejo agroflorestal e orgânico**. 2004. 176f. Tese (Doutorado em Agronomia - Ciência do Solo) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2004.