
Aspectos fundamentais da transição agroecológica

Isabel Inácio de Moraes Souza, Igor Borges Peron, Cristiano de Oliveira, Geisa Corrêa Louback, Luana Soares Egidio, Aline Marchiori Crespo, Verônica dos Santos Claudio Bispo, Guilherme Andrião Trugilho, Maurício Novaes Souza

<https://doi.org/10.4322/mp.978-65-84548-22-0.c4>

Resumo

A escassez de nutrientes em solos altamente degradados representa um dos principais obstáculos à eficácia da agricultura. Para suprir as necessidades nutricionais das plantas, é comum o uso de fertilizantes inorgânicos, predominantemente derivados de fontes não renováveis externas ao sistema. Este capítulo tem como objetivo explorar alternativas para transformar os sistemas de produção, promovendo a transição de modelos convencionais para práticas agroecológicas. Essa mudança busca empoderar os agricultores, enfatizando o papel das instituições acadêmicas, públicas e privadas, e valorizando as experiências dos agricultores. Diante dos desafios socioambientais insustentáveis, a agroecologia surge como uma abordagem científica capaz de apoiar essa transição de um modelo agrícola convencional para um modelo sustentável, contribuindo para o progresso nos âmbitos ambiental, social e econômico. É fundamental compreender que essa transição é um processo gradual que se desenvolve ao longo do tempo, envolvendo a mudança do manejo da agricultura convencional, centrada em insumos industriais, para a adoção dos princípios ecológicos dos agroecossistemas. A agroecologia, além de trazer benefícios para consumidores, agricultores e o meio ambiente, orienta a incorporação de tecnologias alinhadas com os processos naturais, evitando perturbar o equilíbrio ecológico. Isso, por sua vez, mantém a estabilidade dos ecossistemas e promove o bem-estar das plantas e animais. Para ilustrar esses princípios na prática, será apresentado um Estudo de caso do Sítio Agroecológico Recanto da Serra, localizado em Espera Feliz, MG, que se dedica principalmente à produção de café. Há duas décadas, os proprietários optaram por fazer a transição de métodos de cultivo convencionais para práticas de agricultura orgânica, obtendo resultados bastante satisfatórios.

Palavras-chave: Agricultura Familiar. Sustentabilidade. Transição agroecológica.

1. Introdução

Os principais problemas da nossa geração não podem ser entendidos de forma isolada, pois fazem parte de problemas sistêmicos, que por sua vez dependem de mudanças simples ou em alguns casos requerem mudanças radicais, de pensamentos, atitudes e valores. O grande e rápido crescimento da sociedade moderna com concepções antigas de desenvolvimento e a falta de conhecimento sobre os direitos fundamentais do homem influenciados pelo modelo econômico aceleram a destruição dos ambientes naturais afetando diretamente as gerações futuras. A agricultura é uma das principais atividades degradadoras dos recursos naturais e sofreu grandes transformações por volta dos anos da década de 1960 com resultado da Revolução Verde (Figura 1).



Figura 1. Extensas áreas de cerrado na zona de amortecimento do Parque Estadual do Jalapão, Tocantins (região conhecida por MATOPIBA¹⁰): desmatada, queimada, sendo preparadas para agricultura. Fonte: Acervo Maurício Novaes, 2023.

¹⁰ É um acrônimo que denomina a região que se estende por territórios de quatro estados do Brasil, formado com as primeiras sílabas dos nomes dessas unidades federativas: Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia. Atualmente, essa região é considerada a grande fronteira agrícola nacional, no bioma Cerrado: responde por aproximadamente 10% da produção brasileira de grãos e fibras, principalmente soja, milho e algodão.

Os intensos desmatamentos para criar novas áreas agrícolas e pecuárias, associadas à utilização de agrotóxicos e práticas de manejo convencionais, têm gerado uma série de problemas, tanto socioambientais quanto relacionados à saúde de muitas famílias. A falta de proteção do solo resultou na completa ou parcial exaustão da matéria orgânica (MO), acarretando prejuízos significativos.

A baixa disponibilidade de nutrientes em solos altamente intemperizados é um dos principais fatores limitantes para a produção de culturas. Para fornecer um estado nutricional equilibrado às plantas, são aplicados fertilizantes inorgânicos derivados principalmente de recursos não renováveis (YUAN et al., 2018).

O Brasil, devido a essa condição e à exploração agrícola sem a adoção de práticas de conservação, tem solos naturalmente carentes em nutrientes. Isso leva à lixiviação da matéria orgânica (MO) e dos nutrientes devido às fortes chuvas concentradas em curtos períodos, aumentando consideravelmente os custos com a compra de fertilizantes. Em 2014, o Brasil era o quarto maior consumidor mundial de fertilizantes, mas produzia apenas 2% desse insumo no planeta. Em outras palavras, somos grandes importadores de insumos para melhorar a fertilidade do solo. Aproximadamente 70% dos insumos utilizados no Brasil são importados (GONZALES, 2018).

Essas práticas são decorrentes do pacote tecnológico da Revolução Verde, que se baseava em ferramentas e equipamentos agrícolas, fertilizantes sintéticos, agrotóxicos e sementes de variedades de alto rendimento. Estimularam e promoveram o monocultivo, resultando na drástica redução da biodiversidade e no aumento da pobreza nas áreas rurais, impactando os aspectos sociais e culturais das comunidades agrícolas. No entanto, apenas a agricultura tem o potencial de trazer mudanças a esse modelo (CAPORAL, 2003; MONTEIRO et al., 2023; SOUZA; FONSECA, 2023).

Em resposta aos problemas insustentáveis socioambientais, a agroecologia surgiu como uma abordagem científica capaz de apoiar a transição do modelo convencional para um modelo sustentável que possa contribuir para o desenvolvimento ambiental, social e econômico (CAPORAL; COSTABEBER, 2004; CAPORAL, 2009). É importante destacar que o conceito de transição deve ser entendido como um processo gradual ao longo do tempo, transferindo o

manejo da agricultura convencional, baseada em insumos industriais, para os princípios ecológicos dos agroecossistemas (CORRÊA, 2008; XAVIER et al., 2023).

O conceito agroecológico vem sendo disseminado de forma satisfatória em todo o Brasil. Isso se dá, de acordo com Honorato et al. (2012), pois a agroecologia, além de beneficiar consumidores, agricultores e o meio ambiente, possibilita também orientar a adoção de tecnologias voltadas ao sistema de produção, procurando reproduzir os processos como os que ocorrem na natureza, evitando assim romper o equilíbrio ecológico, mantendo a estabilidade dos ecossistemas e o bem-estar vegetal e animal.

Segundo Gliessman (2000), é preciso enfatizar os três níveis fundamentais para o processo de transição: 1) o incremento de práticas visando a diminuição de insumos externos (Figura 2); 2) a substituição de práticas convencionais por práticas alternativas; e 3) o redesenho da propriedade, baseado em agroecossistemas para que se tenha base de processos ecológico.



Figura 2. Produção de composto no IF Sudeste de Minas campus Rio Pomba, MG: redução da compra de insumos externos. Fonte: Acervo Maurício Novaes, 2023.

Esse modelo busca trazer, sobretudo, a valorização do homem, trazendo de volta sua independência econômica. A produção de recursos endógenos

estimulada pela agroecologia tem o potencial de reduzir a dependência do produtor rural de insumos externos, como fertilizantes químicos e pesticidas. A agroecologia é uma abordagem sustentável para a agricultura que se baseia em princípios e práticas que promovem a autossuficiência e a resiliência dos sistemas agrícolas.

Em resumo, a agroecologia busca criar sistemas agrícolas mais fechados e resilientes, onde os recursos endógenos desempenham um papel importante na manutenção da produção agrícola, reduzindo assim a dependência de insumos externos e aumentando a sustentabilidade em longo prazo. Este trabalho objetiva apresentar alguns pontos importantes sobre a Transição Agroecológica.

2. Transição agroecológica

A transição agroecológica pode ser uma opção tomada pela sociedade, ou pode representar uma necessidade inadiável a partir da percepção de um colapso no processo produtivo, fruto de práticas tecnológicas que infligem à sustentabilidade (ASSIS, 2006; GLIESSMAN, 2014).

Para alcançar a agricultura sustentável sob uma perspectiva agroecológica, é essencial adotar uma abordagem holística dos agroecossistemas, compreendendo a integralidade do sistema como um todo. De acordo com Altieri e Nicholls (2000); e Figueiredo et al. (2022), a agricultura sustentável é caracterizada pela busca de rendimentos duradouros em longo prazo, por meio do uso de tecnologias de manejo ecologicamente apropriadas. Essa abordagem requer o aperfeiçoamento do sistema de forma integral, em vez de focar apenas na obtenção do rendimento máximo de um produto específico.

Conforme enfatizado por Sevilla Guzmán e Ottmann (2004), a agroecologia envolve três dimensões interligadas: a ecológica e técnico-agronômica; a socioeconômica e cultural; e a sociopolítica. Essas dimensões se complementam mutuamente, formando um quadro abrangente para a prática da agroecologia.

É fundamental compreender que a agroecologia não se apresenta como uma solução única para todos os problemas decorrentes das atividades

humanas nos modelos de produção e consumo, nem pretende ser a resposta para os desafios causados pelas estruturas econômicas globalizadas e oligopolísticas¹¹. Em vez disso, a agroecologia busca orientar estratégias de desenvolvimento rurais mais sustentáveis e a transição para práticas agrícolas mais equilibradas. Posiciona-se como uma contribuição para garantir a qualidade de vida das gerações atuais e futuras em um planeta com recursos limitados (CAPORAL, 2009; FIGUEIREDO et al., 2022).

Ou seja, a transição agroecológica é uma abordagem que pode ser tanto uma escolha consciente da sociedade quanto uma resposta urgente às consequências de práticas tecnológicas insustentáveis. Reflete a compreensão crescente de que as abordagens convencionais de produção agrícola podem levar a problemas ambientais e econômicos significativos, colocando em risco a sustentabilidade do sistema de produção de alimentos (ASSIS, 2006; PRETTY; TOULMIN; WILLIAMS, 2011; GLIESSMAN, 2014; RODRIGUES et al., 2020).

Por um lado, a transição agroecológica pode ser uma decisão proativa tomada pela sociedade, impulsionada por uma crescente conscientização sobre a importância da preservação do meio ambiente e pela busca de alternativas mais sustentáveis. Nesse cenário, os agricultores, consumidores, governos e organizações da sociedade civil podem adotar voluntariamente práticas agroecológicas, visando a produção de alimentos que respeite os limites dos ecossistemas e promova a biodiversidade, enquanto também considera as necessidades sociais e econômicas (*ibidem*).

Por outro lado, a transição agroecológica pode se tornar uma necessidade inadiável quando os sistemas de produção convencionais demonstram sinais claros de colapso devido à exaustão de recursos naturais, degradação do solo, esgotamento da biodiversidade, poluição e outros impactos adversos (Figura 3).

Em tais casos, a sociedade pode ser forçada a adotar práticas agroecológicas como uma resposta urgente para reverter danos e restaurar a resistência e a resiliência dos ecossistemas, garantindo assim a continuidade da produção de alimentos em longo prazo. A agroecologia promove a produção de

¹¹ Um mercado oligopolista se caracteriza pela presença de poucas empresas no mercado; preços controlados ou com pequena variação; interdependência das empresas e barreiras para entrada de novos competidores.

alimentos de forma mais independente e sustentável, reduzindo a dependência de insumos externos e contribuindo para a segurança alimentar local (ASSIS, 2006; PRETTY; TOULMIN; WILLIAMS, 2011; GLIESSMAN, 2014; XAVIER et al., 2023).

Independentemente do motivo que impulsiona a transição agroecológica, ela representa uma mudança significativa na forma como a agricultura é praticada. Envolve a integração de conhecimentos tradicionais e científicos, a promoção de sistemas de cultivo sustentáveis, a redução do uso de produtos químicos sintéticos e a busca por soluções que atendam às necessidades das gerações presentes e futuras. Em última análise, a transição agroecológica desempenha um papel fundamental na construção de sistemas de produção de alimentos mais resilientes, equitativos e ecologicamente responsáveis (PRETTY; TOULMIN; WILLIAMS, 2011; GLIESSMAN, 2014; RODRIGUES et al., 2020; XAVIER et al., 2023).



Figura 3. Cerrado e APP do Parque Estadual do Jalapão, Tocantins: geração de renda sustentável via agroturismo. Fonte: Acervo Maurício Novaes, 2023.

Altieri (2000) afirma que a agroecologia vai além da visão unidimensional de agroecossistema, genética, agronomia e edafologia, pois engloba inter-relações ecológicas e coevolucionistas, sendo dependente da diversidade cultural que nutre todos os locais de agricultura. Para Gliessman (2014), é uma mudança de paradigma com abordagem extrema a nível político, econômico,

social, técnico e ambiental, que leva em consideração aspectos distintos que se interagem e criam estreita relação.

A agricultura familiar, foco prioritário dos modelos agroecológicos de produção, está constantemente se esforçando para incorporar avanços tecnológicos, visando melhorar a produção e aumentar a eficiência, ao mesmo tempo em que procura maximizar os lucros e reduzir os custos de produção. A reciclagem de nutrientes e a diversificação de culturas promovem a autossuficiência (Figura 4).

Em número crescente, agricultores familiares em colaboração com suas organizações, trabalham diariamente para aprimorar seus conhecimentos e fazer a transição para um modelo agrícola mais sustentável, com foco na abordagem agroecológica: tal sistema é fundamentado em uma filosofia que busca equilibrar considerações econômicas, ambientais e sociais. Destaca-se por sua estratégia de promover uma nova relação com a natureza e entre as pessoas, com base na transformação social (RODRIGUES et al., 2020; XAVIER et al., 2023).



Figura 4. SAF sendo implantado com resíduos produzidos na área: redução da compra de insumos externos. Fonte: Acervo Gildásio Rodrigues dos Santos, 2023.

É fundamental considerar que o modelo convencional de agricultura atual demonstra cada vez mais sua vulnerabilidade na produção de alimentos saudáveis e na degradação de ecossistemas, sofrendo as consequências de

uma sociedade focada no consumo desenfreado e na busca incessante por produtividade em detrimento do meio ambiente.

Portanto, a Transição Agroecológica emerge como uma necessidade premente para a restauração e preservação dos ecossistemas, bem como para a melhoria da qualidade de vida das pessoas e a construção de sistemas agroecológicos. Este processo é gradual e envolve a transição do modelo agroindustrial e agroquímico prejudicial ao meio ambiente e altamente dependente de insumos externos. Em seu lugar, busca-se estabelecer uma proposta sustentável que reconstrua um sistema de produção mais adequado à agricultura familiar e ecologicamente responsável (Figura 5).

No entanto, para desenvolver essa proposta, é essencial que as famílias agricultoras adquiram conhecimento e compreensão das diversas possibilidades disponíveis. Isso lhes permitirá fazer escolhas que melhor atendam às suas necessidades individuais, às de suas famílias e ao ambiente em que vivem e trabalham.



Figura 5. Áreas de cerrado na zona de amortecimento do Parque Estadual do Jalapão, Tocantins: preservada e explorada com agroturismo. Fonte: Acervo Maurício Novaes, 2023.

O cerne do processo de transição agroecológica reside no estudo e na organização dos agroecossistemas, com o intuito de reduzir a dependência de insumos externos, preservar a biodiversidade, manter a cultura local, utilizar

recursos renováveis disponíveis na propriedade e manter a sustentabilidade do sistema produtivo. Esse processo deve ser contínuo, sempre em evolução.

É importante ressaltar que não há uma fórmula única no processo de Transição Agroecológica, uma vez que ele deve ser adaptado às características específicas de cada local e propriedade. Conforme apontado por Sevilla Guzmán e Ottmann (2004), para alcançar a sustentabilidade, algumas condições fundamentais incluem:

- ✓ Integralidade: atividade econômica e socioculturais integradas, as potencialidades e oportunidades tendo como foco o bem-estar das comunidades;
- ✓ Harmonia e equilíbrio: crescimento econômico *versus* sustentabilidade ambiental;
- ✓ Autonomia de gestão e controle: gestão compartilhada, incluindo a gestão pública, com participação da comunidade;
- ✓ Minimização das externalidades negativas: criação de redes locais de intercâmbio de insumos, mercados alternativos, entre outros;
- ✓ Potencialização de circuitos curtos de comercialização, que possibilitam experiências e controle, e paulatinamente podem ser alargados; minimizados a dependência da comercialização externa;
- ✓ Estímulo ao conhecimento local do manejo dos ecossistemas; não apenas o resgate de tecnologias e conhecimentos ancestrais (muitos já perdidos), mas também a busca da criatividade para se encontrar novas soluções com bases na coevolução entre os sistemas naturais e sociais; e
- ✓ Pluriatividade, seletividade e complementariedade de renda: promoção de uma modernidade alternativa, com uso múltiplo do território, reutilização da energia e dos materiais, buscando-se a complementariedade das atividades.

Considerando alguns princípios fundamentais no campo da sustentabilidade e a ênfase no processo de Transição Agroecológica, torna-se claro que esse processo ocorre gradualmente, à medida que os agroecossistemas são experimentados e organizados.

A Transição Agroecológica, sob a perspectiva adotada, pode ser definida como uma transformação gradual ao longo do tempo nas práticas de manejo e

gestão dos agroecossistemas. Seu objetivo é a transição de um sistema de produção "convencional", que pode variar em intensidade no uso de insumos externos, para um sistema de produção que adota princípios, métodos e tecnologias de base ecológica (COSTABEBER, 1999; RODRIGUES et al., 2020).

Isso implica que é possível planejar e redesenhar os agroecossistemas, adaptando-os ao sistema específico sob estudo e às condições ambientais que favorecem a Transição Agroecológica. Nesse contexto, a Agroecologia é uma ciência que oferece princípios e conceitos essenciais.

De acordo com Caporal e Costabeber (2004), a Agroecologia se estabelece como uma abordagem científica quando integra conhecimentos de várias disciplinas científicas, bem como saberes, conhecimentos e experiências dos próprios agricultores. Isso permite a criação de estruturas conceituais, metodológicas e estratégicas que podem orientar não apenas o planejamento e manejo de agroecossistemas sustentáveis, mas também processos de desenvolvimento rural sustentável.

A Agroecologia, por si só, não fornece teorias completas sobre desenvolvimento rural, metodologias participativas ou métodos para construção e validação de conhecimento técnico, conforme destacado por Caporal e Costabeber (2004). No entanto, ela representa um acúmulo de conhecimentos e experiências, com bases epistemológicas sólidas, que contribuem para a construção da transformação social.

3. Políticas públicas, fundiária e de crédito voltadas para a agroecologia

A Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PNAPO) foi instituída pelo Decreto nº 7.794, de 20 de agosto de 2012, com o objetivo de “integrar, articular e adequar políticas, programas e ações indutoras da transição agroecológica e da produção orgânica e de base agroecológica” (BRASIL, 2012a). Com isso, a agroecologia e a produção orgânica começaram a fazer parte oficialmente do projeto de desenvolvimento do Estado brasileiro, passando a conviver em paralelo com as políticas de fomento à agricultura convencional.

A instituição da PNAPO resultou de um longo processo de luta de diversas entidades juntamente com grupos de agricultores e suas organizações, no questionamento e na resistência ao modelo conservador de modernização da agricultura desde os anos da década de 1960 (BALSAN, 2006; SAMBUICHI et al., 2012), apesar da sua importância para o crescimento da produção e produtividade agrícola.

Somam-se a essas críticas os potenciais danos que algumas dessas tecnologias podem causar à saúde humana e a crescente preocupação da sociedade em geral com a qualidade dos alimentos consumidos (CARNEIRO et al., 2015).

De acordo com esses mesmos autores, o decreto que instituiu a PNAPO estabeleceu como seu principal instrumento o Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PLANAPO). Em 2014, a Portaria nº 29 da SG-PR regulamentou a organização e a competência das instâncias de funcionamento instituindo um plenário como instância máxima de deliberação, assessorado por grupos temáticos temporários e por subcomissões temáticas (STs) permanentes, destinadas aos seguintes temas: i) conhecimento; ii) insumos; iii) sementes; iv) sociobiodiversidade; v) produção, fomento, crédito e agroindustrialização; vi) mulheres; e vii) produção orgânica.

O PLANAPO (2013-2015) apresentou seis objetivos, quatorze metas, 79 estratégias e 125 iniciativas (BRASIL, 2013b). Foi estruturado em quatro eixos: i) produção; ii) uso e conservação de recursos naturais; iii) conhecimento; e iv) comercialização e consumo, tendo como base as percepções dos representantes das diversas instituições do governo e da sociedade civil que participaram da sua gestão, além de uma discussão sobre o peso dessa política no âmbito das políticas governamentais e do planejamento estatal.

Tendo como base a visão dos atores sociais que participaram da construção do PLANAPO, alguns pontos positivos foram levantados, como a participação da sociedade civil junto ao governo e a participação interministerial; mas também apresentou pontos negativos, tendo como desafio a baixa prioridade do governo, principalmente em iniciativas como terras e territórios, mas que caminha para somar forças à transição (SAMBUICHI et al., 2017).

4. Pesquisas e ensino com ênfase em agroecologia

A articulação de conhecimento necessária a caracterização da pesquisa está relacionada ao conhecimento letrado, como atividade científica, e não ao conhecimento cotidiano ligado ao acúmulo de experiências de gerações sucessivas. Porém, a agroecologia é dotada de valores epistêmicos de observação: a princípio, na ciência predomina o saber, e no saber o conhecimento (GOMES, 2005; MARTINELLI et al., 2021).

A ciência depende de um contexto histórico e cultural, mas lamentavelmente com o advento da Revolução Verde a pesquisa agrícola se adentrou em um modelo reducionista, e a prioridade é a maximização do lucro e da produção, deixando de lado a diversidade genética de plantas e animais, sem preocupações com a sustentabilidade. Deve-se ter em mente que a pesquisa voltada para a agroecologia está ligada a atender as necessidades humanas, e não a interesses de grupos econômicos (CORRÊA, 2008; ALVES; BOTELHO, 2014).



Figura 6. Pesquisas de campo na Estância São Lucas, Guaçuí, ES. Fonte: Acervo Estância São Lucas, 2020.

Canuto (2005) afirma a importância da pesquisa participativa na busca de integrar tanto a complexidade social com a ecológica de forma que garanta um valor científico aceitável, promovendo o livre pensar e a criatividade humana.

Altieri (2000) considera e ressalta a importância da participação da sociedade civil em decisões tecnológicas sobre o setor público e privado, para que a pesquisa seja de conhecimento e domínio público para o benefício das sociedades rurais, e que a motivação da pesquisa científica seja em prioridade as necessidades humanas.

✓ Ensino em agroecologia

Todos os níveis do sistema de ensino constituem um componente muito importante para a construção da agroecologia. Deve exercer função determinante para a formação social e ecológica da população, revalorizando as culturas populares, rurais e socioambientais, apontando caminhos inovadores para os conteúdos e métodos pedagógicos (Figura 7) (ANA, 2003; ELZEN et al., 2017).

Novos currículos e formações devem ser incorporados à base pedagógica para que se impulse o estímulo da quebra de paradigma e da transição agroecológica, preparando professores, pesquisadores, extensionistas e trabalhadores rurais, para assim difundir o conhecimento em escala mais abrangente (ALMEIDA et al, 2001; SIQUEIRA, 2014; MENEZES; AMORIM; OLIVEIRA, 2018).



Figura 7. Visita técnica ao Sítio Jaqueira Agroecologia com alunos do Mestrado em Agroecologia do PPGA do Ifes campus de Alegre: dialogando com o produtor. Fonte: Acervo Maurício Novaes, 2022.

5. Extensão rural e agroecologia

A extensão rural agroecológica é uma dificuldade a ser enfrentada, pois não há como formular pacotes (VON DER WEID, 2002; BERTUZZI, 2012). Considera a construção de desenhos específicos de sistemas produtivos para cada unidade, por conta da situação específica de cada agroecossistema e até de cada produtor.

A Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (PNATER) estabelece atividades para a Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER), que tem como objetivo estimular, animar e apoiar iniciativas de desenvolvimento rural sustentável, envolvendo atividades agrícolas, tendo como foco a agricultura familiar, para a melhoria da qualidade de vida, e adotando os princípios agroecológicos como eixo de suas ações (CORRÊA, 2008; OLIVEIRA, 2012).

Fávero (2006) e BRASIL (2018) destacaram grandes desafios para o desenvolvimento rural sustentável na implantação da PNATER, tais como: os serviços públicos e a segmentação dos componentes dos processos de desenvolvimento; a formação dos profissionais de ciências agrárias; a orientação e práticas utilizadas pela ATER; a construção de conhecimentos agroecológicos e o financiamento desses serviços. Sendo de extrema importância o apoio governamental e a participação construtiva da sociedade através de suas organizações.

O fato é que, com o passar dos anos, a implantação da Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (PNATER) no contexto do desenvolvimento rural sustentável enfrenta diversos e novos desafios. Alguns dos principais desafios incluem (SOUZA; MOURA; ROCHA, 2016; SANTOS; MORAES; NOGUEIRA, 2017; SILVA et al, 2017; BRASIL, 2018; ALVARENGA; SILVEIRA, 2019):

- ✓ Acesso a serviços de assistência técnica: garantir que agricultores rurais, especialmente aqueles em áreas remotas, tenham acesso a serviços de assistência técnica e extensão é um desafio significativo. Isso requer investimentos em infraestrutura, treinamento de profissionais e o uso de tecnologias para superar barreiras geográficas.

- ✓ Capacitação dos profissionais de extensão: a formação e capacitação de extensionistas rurais são fundamentais para garantir que eles possam fornecer orientação eficaz aos agricultores. A falta de profissionais capacitados pode ser um obstáculo.
- ✓ Integração com políticas e programas afins: a PNATER deve ser integrada de forma eficaz com outras políticas e programas relacionados ao desenvolvimento rural, como políticas de crédito agrícola, educação rural e infraestrutura. A falta de coordenação pode resultar em ineficiências.
- ✓ Sustentabilidade ambiental: garantir que as práticas agrícolas promovidas pela PNATER sejam ecologicamente sustentáveis é um desafio. Isso envolve a promoção de práticas agrícolas que conservem o solo, a água e a biodiversidade.
- ✓ Participação e empoderamento dos agricultores: envolver os agricultores no processo de tomada de decisões e dar-lhes o poder de influenciar as políticas e programas é crucial para o sucesso da PNATER. Isso requer educação e capacitação para que os agricultores possam tomar decisões informadas.
- ✓ Acesso a recursos financeiros: muitos agricultores rurais enfrentam dificuldades no acesso a crédito e recursos financeiros para implementar as práticas recomendadas. Garantir o acesso a financiamento é fundamental.
- ✓ Desigualdades sociais e de gênero: superar desigualdades sociais e de gênero é um desafio importante. A PNATER deve garantir que todos os agricultores, independentemente de gênero, etnia ou localização geográfica, tenham igualdade de oportunidades.
- ✓ Mudanças climáticas: o aumento das mudanças climáticas exige que a PNATER promova práticas agrícolas resilientes ao clima e que ajude os agricultores a se adaptarem a condições climáticas em constante mudança.
- ✓ Monitoramento e avaliação: estabelecer sistemas eficazes de monitoramento e avaliação é fundamental para garantir que a PNATER atinja seus objetivos e seja ajustada conforme necessário.
- ✓ Orçamento e financiamento suficiente: alocar recursos financeiros adequados para a execução eficaz da PNATER é um desafio constante, especialmente em ambientes de restrição orçamentária.

Superar esses desafios requer esforços coordenados entre o governo, organizações da sociedade civil, instituições de pesquisa e os próprios agricultores. A PNATER deve ser flexível e adaptável às realidades locais, levando em consideração as diferentes condições e necessidades das regiões rurais do Brasil.

6. Transição em nível local e a recuperação da biodiversidade e do solo

Os sistemas agroecológicos se baseiam na adaptação de ciclos naturais do meio ambiente. Mas o processo de transição da agricultura convencional para agroecológica depende de diversos fatores, por exemplo, o grau de utilização e dependência de insumos, interação com o mercado, situação socioeconômica, motivação e disponibilidade (CORRÊA, 2008; RODRIGUES et al., 2020).

A transição não se baseia em produtos, e sim em processos. Todos os processos de mudanças na transição para agricultura agroecológica devem ser da iniciativa tomada de decisão dos agricultores, com suas experiências, os seus saberes locais, e suas organizações, cabendo aos demais atores valorizarem e aprimorarem esses conhecimentos.

Em relação à transição em nível local, é importante pontuar alguns passos, tais como: o reestabelecimento da biodiversidade, a recuperação do solo, a racionalização do uso de insumos, a substituição de insumos, a diversificação e redesenho da unidade (GLIESSMAN, 2000).

É importante que o sistema produtivo seja o mais parecido com o ecossistema da região biogeográfica, o que o tornará mais sustentável. Para isso, um importante passo está na recuperação das áreas de preservação permanente, tanto a nível local como regional.

As (APPs) são protegidas por lei desde o ano de 1965, e é de suma importância para a preservação dos recursos hídricos, estabilidade geológica, biodiversidade, paisagem, fluxo gênico da fauna e da flora, proteção dos solos, encostas, morros e nascentes (Código Florestal, Lei 4.771). As áreas de APPs em uso nas pequenas propriedades rurais (até quatro módulos fiscais), e que estão em uso, podem ser reflorestadas com espécies de interesse econômico

dos agricultores, em um sistema de agroflorestas, intermediando com espécies nativas.

Da mesma forma, o solo agrícola não pode ser visto apenas como suporte e fornecedor de nutrientes para as plantas. Deve ser entendido como sistema vivo, berço de processos químicos e biológicos, que interagem incessantemente com as plantas. Assim, a fertilidade do solo deve ser entendida de forma mais ampla, pois a qualidade do solo define o crescimento e a saúde das plantas, a capacidade de retenção de água do solo, a capacidade de infiltração, o poder tampão, o teor de matéria orgânica, a disponibilidade de nutrientes, entre outros, indispensáveis para a relação solo-água-planta.

6.1. Racionalização de insumos e a substituição de práticas convencionais por práticas alternativas

À medida que o uso de agroquímicos sintéticos é reduzido, e os nutrientes da biomassa são reciclados, a estrutura do agroecossistema muda. Vários processos são transformados, começando pela estrutura do solo, biota, matéria orgânica e diversidade. Em seguida relações entre plantas, populações de insetos e o equilíbrio dos microrganismos. Por fim a ciclagem de nutrientes, produtividade, e eficiência energética (GLIESSMAN, 2000; RODRIGUES et al., 2020; CRESPO et al., 2022).

Outro nível da transição citado por Gliessman (2000) está relacionado às práticas convencionais e a sua substituição por atividades alternativas. Neste caso, a estrutura básica do agroecossistema deve ser pouco alterada, aproveitando benefícios da integração da biodiversidade vegetal e animal.

6.2. Redesenho do agroecossistema

O monocultivo estabelecido, principalmente na agricultura convencional, reduz muito a homogeneidade genética, a densidade de plantas, aumentando assim o uso de fertilizantes, irrigação, trazendo modificações ambientais favorecendo a presença de pragas e doenças no sistema. Para isso o aumento da biodiversidade, o controle biológico, a cobertura do solo, a rotação de culturas

e a relação de polinizadores e plantas espontâneas devem ser estudados para elaboração do manejo do solo em qualquer agroecossistema (CORRÊA, 2008; SOARES, 2018; CRESPO et al., 2022).

Para que o sistema de produção possa ter viés de agroecossistema é importante que se tenha o aumento da biodiversidade, por exemplo, o policultivos, os sistemas agroflorestais, sempre observando os aspectos edafoclimáticos de cada região. Outros fatores a serem levados em consideração são as habilidades técnica de cada produtor, tais como: manutenção de plantas espontâneas nas bordaduras, utilização de adubação verde, uso compostagem, rotação de culturas, utilização de quebra ventos, cultivo em curva de nível, preservação das matas ciliares, mananciais, nascentes, (EMBRAPA, 2011; RODRIGUES et al., 2020).

7. Estudo de caso: Sítio Agroecológico Recanto da Serra

O Sítio Agroecológico Recanto da Serra está localizado no município de Espera Feliz, Minas Gerais - tem como atividade principal a produção de café (Figura 8). Há 20 anos os proprietários decidiram realizar a transição dos seus métodos de cultivo convencionais para a produção orgânica. Essa família se encontra em processo de transição agroecológica há duas décadas, desde 2003, até finalmente obter a certificação orgânica.



Figura 8. Sítio Recanto da Serra. Fonte: Arquivo Sítio Recanto da Serra, 2022.

É importante destacar que a transição da agricultura convencional para a agroecológica requer uma compreensão abrangente de diversos fatores, com foco tanto na preservação do meio ambiente quanto no cumprimento das regulamentações legais. A mudança da cafeicultura tradicional para o cultivo orgânico deve ser realizada de forma gradual, respeitando os ritmos naturais e permitindo o desenvolvimento harmonioso dos processos biológicos e educativos.

Além disso, é fundamental considerar as preferências e estratégias dos produtores rurais envolvidos na transição. Isso envolve a sistematização das etapas que contribuíram para essa mudança, a descrição das práticas de manejo adotadas e a produção de insumos orgânicos. Também é necessário avaliar a viabilidade da obtenção da certificação orgânica e o acesso ao mercado.

Este estudo de caso tem como objetivo descrever e analisar o processo de transição agroecológica no Sítio Recanto da Serra, explicando as razões por trás dessa escolha e fornecendo informações valiosas para a compreensão do processo e sua bem-sucedida execução.

7.1. Modelo convencional de produção de café no Brasil

O modelo de produção de café adotado no Brasil, desde seu início, é caracterizado pelo monocultivo em pleno sol e pela baixa diversidade biológica. O solo sofre com a retirada constante de matéria orgânica e nutrientes, que não são devidamente repostos, levando ao empobrecimento do solo e causando danos tanto físicos quanto econômicos (Figura 9).

Para iniciar a conversão e transição para a cafeicultura agroecológica, é fundamental reconhecer a necessidade de seguir uma série de diretrizes e práticas que estejam em conformidade com o meio ambiente e com as regulamentações legais. A transição da cafeicultura convencional para a orgânica deve ser realizada em etapas, respeitando o tempo necessário para que os processos biológicos e educacionais se alinhem, levando em consideração também o aspecto humano e a estratégia escolhida pelo produtor rural.



Figura 9. Café solteiro cultivado a pleno sol, Alegre, ES. Fonte: Acervo Caparaó Júnior, 2022.

É desafiador para propriedades de grande porte que seguem métodos convencionais passar por uma conversão total em um curto período de tempo. Isso ocorre em grande parte devido ao impacto econômico, uma vez que a produção pode sofrer uma queda, enquanto a conversão ainda não proporciona os benefícios comerciais do café certificado. Além disso, as plantas podem ficar desequilibradas em termos nutricionais, tornando-se mais suscetíveis a pragas e doenças.

Nesse contexto, é essencial compartilhar e sistematizar experiências de transição agroecológica de agricultores familiares. Isso auxiliará os agricultores futuros na tomada de decisões em suas propriedades, tornando-as mais eficazes e despertando o interesse pela gestão e avaliação da relação custo/benefício.

7.2. Café orgânico e certificação

O Brasil detém a posição de maior produtor mundial de café orgânico, conforme destacado por MAPA (2022). A produção destinada ao mercado internacional geralmente compreende cerca de 70% da produção total de café orgânico no país, que atinge aproximadamente 100 mil sacas.

É importante observar que o preço por saca de café orgânico é significativamente superior, chegando a ser 50% superior em comparação com o café convencional, conforme mencionado por Penteadó (2021).

Cabe considerar que a cafeicultura orgânica tem ganhado crescente reconhecimento e destaque devido às suas práticas de produção ambientalmente sustentáveis. Nesse contexto, dois elementos desempenham um papel fundamental no êxito e na sustentabilidade da cafeicultura orgânica e agroecológica: a presença de matéria orgânica no solo e a manutenção de um equilíbrio nutricional adequado. Além disso, um equilíbrio nutricional apropriado assegura o desenvolvimento saudável das plantas, fortalece a resistência contra pragas e doenças, e promove a produção de café de alta qualidade. A área orgânica global vem crescendo acima da média dos plantios convencionais (Figura 10).

A produtividade nos sistemas de café orgânico frequentemente enfrenta desafios, com produções que variam em média de 10 a 25 sacas de 60 kg ha⁻¹. Para compreender as particularidades do café orgânico, é determinante entender o funcionamento da agricultura orgânica como um todo (MATOS; BRAGA, 2020).



Figura 10. Desenvolvimento da área orgânica global 2004-2017. Fonte: FiBL & IFOAM Organics International, 2019.

Produtos orgânicos, como o café, são uma tendência no mercado brasileiro e representam uma alternativa que pode proporcionar maior rendimento aos agricultores (GUIMARÃES et al., 2021). O cultivo e a comercialização de produtos orgânicos no Brasil devem obedecer aos requisitos estabelecidos pelas

leis e regulamentos nacionais, especialmente desde a aprovação da Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003 (BRASIL, 2003).

A agricultura orgânica, em conformidade com esses requisitos legais, compromete-se a não utilizar produtos químicos sintéticos, incluindo fertilizantes, pesticidas e organismos geneticamente modificados (SANTOS; SILVA JÚNIOR, 2015). Esse tipo de agricultura oferece diversos benefícios econômicos, sanitários e ambientais aos produtores (MATOS; BRAGA, 2020), seguindo um sistema de produção agrícola que busca manejar os recursos naturais de forma equilibrada do ponto de vista ambiental (ARAÚJO et al., 2015).

Alguns aspectos da agricultura orgânica têm impacto direto no meio ambiente. Inicialmente, a proteção da fertilidade do solo em longo prazo é fundamental, mantendo os níveis de matéria orgânica e promovendo a atividade biológica (Figura 11).

Em segundo lugar, ela fornece nutrientes que contribuem para a segurança alimentar. Finalmente, a agricultura orgânica enfatiza o controle de plantas espontâneas, pragas e doenças por meio de práticas como rotação de culturas, adubação orgânica, diversidade e predadores naturais (REZENDE; FARINA, 2001).



Figura 11. Solo rico em matéria orgânica. Fonte: Igor Borges Peron, 2022.

Trata-se de um sistema abrangente que visa tornar a produção de café orgânico mais sustentável (RICCI et al., 2010), envolvendo aspectos culturais,

políticos, econômicos e sociais e garantindo a produção de alimentos naturais, nutritivos e saudáveis (Figura 12) (COTI-ZELATI; MOORI, 2015).



Figura 12. Café em sistema agroflorestal (SAF) – Ingá, glicírdia, pupunha e banana: Incaper, Cachoeiro do Itapemirim, ES. Fonte: Acervo Maurício Novaes, 2019.

Além disso, é fundamental manter as características e o sabor originais dos produtos para atender às necessidades, demandas e expectativas dos consumidores (ROSA et al., 2018). Para garantir uma produção segura e sustentável de produtos orgânicos, os agricultores precisam considerar fatores como os altos custos de fertilizantes e pesticidas convencionais, os custos mais baixos associados à produção orgânica e os incentivos relacionados à exportação de produtos orgânicos (MATOS; BRAGA, 2020).

A agricultura historicamente exerceu uma pressão considerável sobre o meio ambiente, muitas vezes desafiando o equilíbrio entre desenvolvimento econômico, preservação de recursos naturais e produção de alimentos saudáveis. Nos dias atuais, a busca por desenvolvimento sustentável tem aumentado a conscientização sobre a agricultura orgânica, que visa atender às necessidades atuais sem comprometer as gerações futuras.

No Brasil, esforços têm sido feitos para atender à demanda por produção e comercialização de produtos orgânicos, tanto por meio de iniciativas governamentais como por empreendimentos privados. No entanto, o processo

formal de registro e certificação é necessário para garantir a conformidade, o que pode se tornar complexo, especialmente para pequenos agricultores.

Além dos benefícios nutricionais, a produção de café orgânico e as práticas sustentáveis em toda a cadeia de produção agregam valor ao mercado. Grandes empresas de torrefação de café têm promovido o café orgânico para exportação e destacado suas iniciativas sustentáveis, atraindo um público cada vez maior. Contudo, a presença do café orgânico lado a lado com cafés especiais e *gourmet* nas prateleiras dos supermercados, enquanto promissora para o mercado de café, pode excluir consumidores de baixa renda por não oferecer preços acessíveis.

É necessário analisar as vantagens e desvantagens da produção de café orgânico, bem como compreender os desafios relacionados à certificação, mercado e sustentabilidade. O presente Estudo de caso da produção e comercialização no Sítio Recanto da Serra, localizado em Espera Feliz, MG, concluiu que a produção de café orgânico possui diversas vantagens, tais como benefícios ambientais, para a saúde e impacto social positivo.

Entretanto, também enfrenta desafios relacionados aos custos, produtividade e processos de certificação. Superar essas dificuldades requer um equilíbrio cuidadoso entre a implementação de práticas agrícolas sustentáveis, a educação do consumidor e o apoio do mercado para produtos orgânicos.

7.3. Nicho de Mercado

Os produtores de café orgânico têm adotado o sistema de produção orgânica em busca de benefícios como o aumento da renda, melhoria da qualidade de vida e atendimento às demandas dos consumidores (ROSA et al., 2018). Essas vantagens têm levado muitos agricultores a fazer a transição do cultivo tradicional para o orgânico, principalmente devido à possibilidade de obter preços de venda mais competitivos (TURCO; ESPERANCINI; BUENO, 2012). As mudanças nos padrões de consumo e a preferência por produtos mais saudáveis incentivaram o setor a se adaptar a essas exigências a fim de manter sua lucratividade (COTI-ZELATI; MOORI, 2015).

Portanto, os produtores têm adotado práticas orgânicas na produção de produtos como café (LOSS; ROMAGNHA, 2008). A comercialização de café orgânico tem proporcionado retornos financeiros mais elevados, impulsionando um mercado em crescimento constante focado na preservação ambiental e na melhoria da qualidade de vida da população por meio da oferta de produtos seguros e de alta qualidade (Figura 13) (MORAES; OLIVEIRA, 2017).



Figura 13. Produção de cafés orgânicos. Fonte: Acervo Sítio Agroecológico Recanto da Serra, 2022.

A produção de café orgânico deve ser ecologicamente responsável, promover benefícios sociais como a geração de empregos e oferecer condições de trabalho dignas (MAZZOLENI; NOGUEIRA, 2006). Portanto, agricultores familiares estão concentrando esforços na criação de empregos para manter a competitividade do setor, oferecendo produtos diversificados e atendendo às demandas dos consumidores (COLOMBO, 2013).

Assim, os produtores de café que atuam nesse nicho de mercado buscam atender a um público consumidor seletivo e exigente que está disposto a pagar mais por produtos com características diferenciadas (COTI-ZELATI; MOORI, 2015). Mesmo que os pequenos produtores não atinjam uma escala produtiva massivos, eles podem comercializar seus produtos diferenciados em mercados

locais e lucrar, conquistando esse nicho de mercado (CASTRO NETO et al., 2010). Isso valoriza seus produtos e os destaca diante da concorrência.

A agricultura orgânica, nesse contexto, oferece estratégias para o desenvolvimento rural de pequenos agricultores, permitindo-lhes acessar mercados específicos e obter lucros (CAUMO; STADUTO, 2014). Além disso, esse tipo de cultivo oferece a oportunidade de obter lucros por meio da exportação para aqueles agricultores que desejam se aventurar no mercado internacional (SANTOS; SILVA JÚNIOR, 2015).

A produção de alimentos orgânicos tem se revelado como uma estratégia interessante para obter retornos financeiros, permitindo que os agricultores atuem em diversos países e, nesse caso, com a produção de café, isso proporciona uma série de benefícios nas esferas econômica, ambiental e social (RICCI et al., 2010).

O comércio exterior de alimentos orgânicos, como o café, mostra-se uma estratégia lucrativa para os produtores brasileiros que buscam mercados competitivos e diferenciados, uma vez que as pessoas estão dispostas a pagar mais por esses produtos (CAMPIOLO; SILVA, 2007).

Isso permite que os produtores obtenham maiores rendimentos, tornando o cultivo dessas *commodities* uma oportunidade para pequenos, médios e grandes produtores (MATOS; BRAGA, 2020).

O café orgânico se destaca nesse contexto, uma vez que o Brasil é historicamente um dos maiores produtores dessa *commodity* e um dos principais exportadores. O Brasil, com sua longa tradição na produção de café, tem aproveitado essa tendência e tem investido cada vez mais na produção orgânica. O país possui vastas áreas de terras adequadas para o cultivo de café, proporcionando condições favoráveis para a expansão da produção orgânica (SIQUEIRA; SOUZA; PONCIANO, 2011; MATOS; BRAGA, 2020).

Ao adotar práticas agrícolas sustentáveis, os produtores de café orgânico no Brasil podem não apenas atender à demanda crescente por produtos mais saudáveis e ambientalmente conscientes, mas também fortalecer sua posição no mercado internacional. O café orgânico brasileiro pode ser comercializado

como um produto *premium* de alta qualidade, agregando valor à produção nacional e contribuindo para a imagem positiva do país no cenário mundial.

7.4. Demanda crescente

Com o objetivo de atender às crescentes exigências de consumidores cada vez mais criteriosos, tanto o cultivo quanto o consumo de café passaram por mudanças significativas (OLIVEIRA et al., 2017). Os produtores de café estão abandonando o sistema tradicional em favor de um novo modelo de produção que oferece retornos financeiros mais favoráveis e oportunidades de lucro (LUIZZI; FERREIRA; SCHNEIDER, 2016).

Isso tem levado a uma crescente adesão ao sistema de produção orgânica para o café. Uma das principais mudanças é a rejeição ao uso de agroquímicos (NICOLELI; MOLLER, 2006). Além disso, as demandas dos consumidores estão se tornando cada vez mais específicas, o que levou o setor cafeeiro a adotar práticas sustentáveis de cultivo para reduzir o impacto ambiental e garantir a segurança e qualidade alimentar (MATOS; BRAGA, 2020).

As práticas sustentáveis e ecológicas conferem um maior valor agregado ao café orgânico, aumentando diretamente a margem de lucro. Quando essas práticas são adotadas, os consumidores tendem a estar mais dispostos a pagar o preço sugerido pelo produtor (GUIMARÃES et al., 2021).

Os cafés especiais também desempenharam um papel importante nas transformações na produção de café orgânico em todo o Brasil, uma vez que a lucratividade desses cafés requer diferenciação em termos de qualidade (LUIZZI; FERREIRA; SCHNEIDER, 2016). Além disso, o atendimento a questões sociais e ambientais torna o produto mais lucrativo (OLIVEIRA et al., 2017).

Cafés orgânicos que atendem aos requisitos de produção possuem certificações e selos especiais podem ser vendidos a preços mais elevados, tornando o negócio mais lucrativo para produtores de todos os portes (CAMPIOLO; SILVA, 2007). A diferenciação do produto atinge seu potencial quando certos atributos são incorporados e percebidos pelo consumidor final. Se

esses diferenciais não forem claramente percebidos, o consumidor não verá motivo para pagar mais pelo produto (CASTRO NETO et al., 2010).

O sucesso econômico da cafeicultura orgânica depende da capacidade de o produtor destacar de maneira clara e distinta os atributos que tornam o café orgânico um produto de maior valor. Isso requer análise cuidadosa e estratégias bem definidas, como posicionamento de mercado, certificação e adoção de práticas sustentáveis (Figura 14) (OLIVEIRA et al., 2017).



Figura 14. Selo de produto orgânico do Brasil. Fonte: <https://namaste.ind.br/selo-ibd>, 2022.

Além disso, uma gestão eficaz do negócio é essencial para garantir margens de lucro significativas (SARCINELLI; RODRIGUEZ, 2006). Portanto, a viabilidade econômica da produção de café orgânico depende da capacidade de comercializar o produto a um preço superior ao do café convencional (MATOS; BRAGA, 2020). Ser orgânico por si só não garante preços mais elevados: como mencionado, é fundamental que o consumidor perceba claramente as razões que justificam o preço específico desse produto (FERREIRA et al., 2011).

Em resumo, o cultivo e a comercialização de café orgânico representam uma alternativa para agricultores que desejam aumentar a margem de lucro oferecendo alimentos seguros e de alta qualidade, tornando o negócio mais competitivo (GUIMARÃES et al., 2021).

A cafeicultura orgânica, nesse contexto, torna-se uma *commodity*, e os cafés especiais alcançam um novo patamar (MATOS; BRAGA, 2020). Para que o café orgânico seja lucrativo, é fundamental que os atributos que o diferenciam

sejam articulados de forma eficaz pelo produtor, proporcionando um retorno financeiro mais favorável (OLIVEIRA et al., 2017).

8. Considerações

A agroecologia é uma ciência fundamentada em princípios ecológicos, que incorpora saberes populares, visando a utilização racional dos recursos naturais e a realização de objetivos que contemplem os interesses sociais, econômicos e ecológicos. É importante ressaltar que a agroecologia não é uma ciência estática: está em constante desenvolvimento, exigindo esforços interdisciplinares contínuos.

A transição do sistema convencional de cultivo para o modelo agroecológico demanda a mobilização de grupos organizados, o engajamento de instituições de ensino, bem como a colaboração dos setores público e privado, todos unidos na busca de conhecimento e estratégias para desenvolver modelos de produção menos impactantes para o meio ambiente. Esse processo enfatiza a importância da incorporação de princípios éticos, respeito pelos valores culturais e a valorização da vida.

É crucial destacar que a transição da agricultura convencional para a agroecológica requer uma compreensão holística de uma série de fatores, com um enfoque na preservação ambiental e na conformidade com regulamentações legais. A mudança da cafeicultura convencional para o cultivo orgânico deve ocorrer de forma gradual, respeitando os ritmos naturais e permitindo o desenvolvimento harmonioso dos processos biológicos e educativos.

No Sítio Agroecológico Recanto da Serra, a remuneração tem sido extremamente gratificante. Os donos estão profundamente satisfeitos com o progresso alcançado no processo de transição agroecológica, e a obtenção da certificação validou anos de trabalho árduo e comprometido.

9. Referências

AGROECOLOGICAL TRANSITIONS. **Changes and breakthroughs in the making**. Wageningen University and Research, 2017. 302 p.

ALMEIDA, S. G.; PETERSEN, P. C. **A crise socioambiental e conversão ecológica da agricultura brasileira**: subsídios à formulação de diretrizes ambientais para o desenvolvimento agrícola. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2001.

ALTIERI, M.; NICHOLLS, C. **Agroecologia**: teoria y práctica para una agricultura sustentable. 5º capítulo: Los Mitos de la biotecnología Agrícola: algunas consideraciones éticas. Série textos básicos para la formación ambiental, nº 4, PNUMA/ORPALC, México, 2000.

ALVARENGA, L. R.; SILVEIRA, A. R. A Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (PNATER) e seus desafios para a inclusão social no meio rural brasileiro. **Cadernos de Agroecologia**, v. 14, n. 2, p. 1-4, 2019.

ALVES, A. M. da S.; BOTELHO, M. I. V. Agroecologia e Novos Meios de Vida para o Desenvolvimento Local Sustentável. **Rev. Bras. de Agroecologia**, v. 9, n. 2, p. 114-129, 2014.

ANA – Articulação Nacional de Agroecologia. **Carta Nacional do II ENA**. 2003. Disponível em: <http://www.agroecologia.org.br/modules/tinycontent3/index.php?id=26>. Acesso em: 10 nov. 2018.

ARAÚJO, H. M.; SILVA, P.A. de A.; HIRSCH, A.; FERRAZ, L. de C.L. Do Brasil às Minas Gerais: cenário dos produtores orgânicos certificados. **Cadernos de Agroecologia**, v. 10, p. 1-6, 2015.

ASSIS, R. L. Desenvolvimento Rural Sustentável no Brasil: perspectivas a partir da integração de ações públicas e privadas com base na agroecologia. **Revista de Economia Aplicada**, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 75-89, 2006.

BALSAN, R. Impactos decorrentes da modernização da agricultura brasileira. Campo-Território: **Revista de geografia agrária**, v. 1, n. 2, p. 123-151, 2006.

BERTUZZI, I. Produtores rurais orgânicos de Antônio Prado e Ipê, Rio Grande do Sul: analisando condições de sustentabilidade. 2012. Disponível em: www.univates.br. Acesso em: 10 out. 2023.

BORSATO, A. V. Agroecologia. Sistemas de produção. EMBRAPA PANTANAL. IV. Série. 2011.

BRASIL. **Decreto no 7.794, de 20 de agosto de 2012**. Institui a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica. Diário Oficial, Brasília, p. 4, 21 ago. 2012a.

BRASIL. **Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003**. Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural - PNATER**: estratégias e desafios para a sua implementação. Brasília, DF: MAPA. 2018.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. **Brasil agroecológico**: Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (Planapo). Brasília: MDA, 2013b.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Parque Nacional do Caparaó**. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/parnacaparao/4-parque-nacional-do-caparao.html>>. Acesso em: 08 set. 2022.

CAMPIOLO, F. A.; SILVA, F. F. da. Orgânicos: garantia de saúde e possibilidade de sucesso econômico para o Brasil. **Revista Cesumar**, v. 11, p. 145-165, 2007.

CANUTO, J. C. **Metodologia da pesquisa participativa em agroecologia**. I Seminário Estadual de Agroecologia do Maranhão. 2006.

CAPORAL, F. R. **Agroecologia: uma nova ciência para apoiar a transição a agriculturas mais sustentáveis** (Capítulo 29), p. 895-929, 2009.

CAPORAL, F. R. **Superando a revolução verde: a transição agroecológica no Rio Grande do Sul**. Santa Maria, RS: UFSM, 2003.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia: alguns conceitos e princípios**. Brasília: MDA/SAF/DATER-IIICA, 2004. 24 p.

CARNEIRO, F. F. et al. **Dossiê Abrasco: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde**. Rio de Janeiro: Expressão Popular, 2015. 624 p.

CASTRO NETO, N. de. Produção orgânica: uma potencialidade estratégica para a agricultura familiar. **Revista Percurso**, v. 2, p. 73-95, 2010.

CAUMO, A. J.; STADUTO, J. A. R. Produção orgânica: uma alternativa na agricultura familiar. **Revista Capital Científico-Eletrônica**, v. 12, n. 2, p. 45-64, 2014.

CÓDIGO FLORESTAL - **Lei 4771/65 | Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965**. Presidência da República. Acesso em: 10/11/2018.

COLOMBO, A. S. Potencial da agricultura orgânica para agricultores familiares no Município de Jales. **Revista do Agronegócio - Reagro Jales**, v. 3, p. 32-42, 2013.

CORRÊA, J. B. L. **Aspectos fundamentais da transição agroecológica**. Monografia. Centro Federal de Educação Tecnológica de Rio Pomba, MG. Rio Pomba. 2008.

COSTABEBER, I. H. **Residuos organoclorados persistentes en grasa mamaria y su relación con los hábitos alimentarios: repercusiones sanitarias**. Córdoba, 1999. 315f. (Tese de Doutorado). Programa de Doctorado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Universidad de Córdoba, España, 1999.

COTI-ZELATI, P. E.; CALIARI, K. V. Z.; PEREZ, G. A função da inteligência competitiva na redução do efeito chicote na cadeia de suprimentos de frutas orgânicas. **Revista Economia & Gestão**, v. 18, n. 49, p. 25-45, 2018.

CRESPO, A. M.; SOUZA, M. N.; FAVARATO, L. F.; GUARÇONI, R. C.; ARAÚJO, J. B. S.; RANGEL, O. J. P.; SOUZA, J. L. de; GONÇALVES, D. da C. The green

corn development and yield on different summer soil covering plants in the organic no-tillage system. *International Journal of Advanced Engineering Research and Science (IJAERS) Peer-Reviewed Journal*. ISSN: 2349-6495 (P) | 2456-1908 (O). v. 9, n. 3; p. 217-225, 2022. DOI: <https://dx.doi.org/10.22161/ijaers.93.27>.

ELZEN, B. et al. (Eds.) **Agroecological transitions**. Changes and breakthroughs in the making. Wageningen University and Research, 2017. 302 p.

FÁVERO, C. **Os desafios da implantação da nova política nacional de ATER**. Articulação Nacional de Agroecologia – ANA, 2006. Disponível em: http://www.agroecologia.org.br/modules/articles/index.php?cat_id=7. Acesso em: 10 nov. 2018

FiBL & IFOAM Organics International – **The World of organic agriculture – STATISTICS & EMERGING TRENDS**. 2019.

FIGUEIREDO, J. S. M.; VARDIERO, L. G. G.; XAVIER, S. A. B.; SILVA, M. A. B. da; ARAUJO, O. P.; PEIXOTO, P. M. C.; PERON, I. B.; OLIVEIRA, F. S. de; SOUZA, M. N. Agroecologia como meio para a sustentabilidade da agricultura familiar. In: SOUZA, M. N. (Org.) **Tópicos em recuperação de áreas degradadas**. Vol. IV. – Canoas, RS: Mérida Publishers. p. 99-126. 2022. DOI: <https://doi.org/10.4322/mp.978-65-84548-10-7.c3>

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia**: processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre: Editora da Universidade – UFRGS, 2000.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecology**: The Ecology of Sustainable Food Systems. CRC Press. 2014.

GOMES, J. C. C. **Agroecologia**: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável. Brasília, DF: EMBRAPA Informação Tecnológica, 2005. 517 p.

GONZALES, M. Remineralizando o solo com pó de rocha. **NOTASgeo**. 2018. Disponível em: <https://www.notasgeo.com.br/2018/05/remineralizando-o-solo-com-po-de-rocha.html>. Acesso em: 10 maio 2020.

GUIMARÃES, N. de F.; Gallo, A. S.; Souza, M. D. B.; Agostinho, P. R., Gomes, M. S., & Silva R. F. Fauna do solo associada a diferentes sistemas de cultivo. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 2, p. e54610212787-e54610212787, 2021.

HONORATO, L. A. *et al.* Particularidades relevantes da interação humano-animal para o bem-estar e produtividade de vacas leiteiras. **Ciência Rural**, 2012.

LOSS, A. T. G.; ROMAGNHA, M. J. F. Benefícios e desafios da agricultura orgânica no município de Santa Teresa, ES: um estudo de caso. **Natureza Online**, v. 6, n. 2, p. 79-85, 2008.

LUIZZI, D.; FERREIRA, J. D.; SCHNEIDER, M. B. **O comércio internacional de produtos orgânicos: atuação do Brasil e de países atuantes no setor.** 2016.

MAPA - Ministério da Agricultura e Pecuária. **Brasil é o maior produtor mundial e o segundo maior consumidor de café.** Disponível em: [https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/brasil-e-o-maior-produtor-mundial-e-o-segundo-maior-consumidor-de-café](https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/brasil-e-o-maior-produtor-mundial-e-o-segundo-maior-consumidor-de-cafe). Acesso em: 11 out. 2023.

MARTINELLI, L. A.; NARDOTO, G. B.; SOLTANGHEISI, A.; REIS, C. R. G.; ABDALLA-FILHO, A. L.; CAMARGO, P. B.; DOMINGUES, T. F.; FARIA, D.; FIGUEIRA, A. M.; GOMES, T. F.; LINS, S. R. M.; MARDEGAN, S. F.; MARIANO, E.; MIATTO, R. C.; MORAES, R.; MOREIRA, M. Z.; OLIVEIRA, R. S.; OMETTO, J. P. H. B.; SANTOS, F. L. S.; SENA-SOUZA, J.; SILVA, D. M. L.; SILVA, J. C. S. S.; VIEIRA, S. A. Determining ecosystem functioning in Brazilian biomes through foliar carbon and nitrogen concentrations and stable isotope ratios. **Biogeochemistry**, n. 154, p. 405–423, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10533-020-00714-2>. Acesso em: 12 out. 2023.

MATOS, K. F. da S.; BRAGA, M. J. Direcionadores da produção de café orgânico no Brasil. **Revista de Política Agrícola**, v. 29, n. 2, p. 21-34, 2020.

MAZZOLENI, E. M.; NOGUEIRA, J. M. Agricultura orgânica: características básicas do seu produtor. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 44, n. 2, p. 263-293, 2006.

MENEZES, A. J. de S.; AMORIM, R. J. R.; OLIVEIRA, A. D. Bibliographic mapping, on technical training of young people of the field and its relationship with human ecology in the brazilian territory. **Revista International Journal of Development Research**, v. 8, p. 22042-22048, 2018.

MONTEIRO, R. J.; OLIVEIRA, K. P. de; LOUBACK, G. C.; CRESPO, A. M.; PERON, I. B.; FIGUEIREDO, J. S. M.; ARAUJO, O. P.; SOUZA, M. N. Ações de proteção do solo: mitigação de impactos ambientais no meio rural. In: SOUZA, M. N. (Org.) **Tópicos em recuperação de áreas degradadas**. Vol. V. – Canoas, RS: Mérida Publishers, 2023. 348 p. ISBN: 978-65-84548-12-1. DOI: <https://doi.org/10.4322/mp.978-65-84548-12-1.c2>

MORAES, M. D. de.; OLIVEIRA, N. A. M. de. Produção orgânica e agricultura familiar: obstáculos e oportunidades. **Revista Desenvolvimento Socioeconômico em Debate**, v. 3, n. 1, p. 19-37, 2017.

NICOLELI, M.; MOLLER, H. D. Análise da competitividade dos custos do café orgânico sombreado irrigado. **Custos e Agronegócio**, v. 2, n. 1, p. 29-44, 2006.

OLIVEIRA, M. B. G. B.; SILVA, V. B. R.; PAIVA, C. L.; FERREIRA, B. E.; ANGELLOCI, A. M. Produção de café com certificação fair trade: uma alternativa para os produtores familiares. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 15, n. 2, p. 209-219, 2017.

OLIVEIRA, M. N. S. **A formação de técnicos e extensionistas rurais no contexto do desenvolvimento rural sustentável e da política**

nacional de assistência técnica e extensão rural. 2012. Disponível em: www.repositorio.unb.br. Acesso em: 13 set. 2023.

PENTEADO, S. R. **Manual prático do café orgânico**. Campinas. SP. Edição do autor, 1º Edição 2021 – 120 páginas.

REZENDE, C. L.; FARINA, E. M. M. Q. Assimetria informacional no mercado de alimentos orgânicos. In: **Seminário Brasileiro da Nova Economia Institucional**, 2001.

RICCI, M. dos. S. F.; COSTA, R. J.; VIANA, S. J. A.; RISSO, M. A. I. Produção de biomassa e acúmulo de nutrientes pela vegetação espontânea em cultivo de café orgânico. **Coffee Science**, v. 5, n. 1, p. 17-27, 2010.

RODRIGUES, D. D.; SOUZA, M. N.; MEIRA, A. C. H.; SOUZA, M. A. A. S.; CRESPO, A. M.; LOUBACK, G. C. Transição agroecológica: intervenções necessárias e suas externalidades In: **Tópicos em agroecologia vol. II.1** ed. VITÓRIA: EDIFES, 2020, v. II, p. 28-46.

ROSA, N. P. da. ; CAUMO, A. J. ; MACHADO, J. A. D. ; STADUTO, J. A. R. Fatores influentes no processo decisório de agricultores de produtos Orgânicos. **Revista Desenvolvimento Socioeconômico em Debate**, v .4, n. 1, p. 60-87, 2018.

SAMBUICHI, R. H. R. et al. **A sustentabilidade ambiental da agropecuária brasileira: impactos, políticas públicas e desafios**. Rio de Janeiro: Ipea, 2012. (Texto para Discussão, n. 1782).

SAMBUICHI, R. H. R. et al. **Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica no Brasil**. Uma trajetória de luta pelo desenvolvimento rural sustentável. IPEA. Brasília, 2017. p. 142. 2017.

SANTOS, J. S. dos; SILVA JÚNIOR, L. H. da. Determinantes socioeconômicos do consumo e disposição a pagar por alimentos orgânicos no agreste de Pernambuco. **Reflexões Econômicas**, v. 1, n.1, p. 49-84, 2015.

SANTOS, R. F.; MORAES, E. M. C. de; NOGUEIRA, A. J. A. **Desafios para a extensão rural no Brasil: uma abordagem a partir do pensamento de Pierre Bourdieu**. Embrapa Agroindústria Tropical, Documentos, 184. 2017.

SARCINELLI, O.; RODRIGUEZ, E.O. Análise do desempenho econômico e ambiental de diferentes modelos de cafeicultura em São Paulo - Brasil: estudo de caso na região cafeeira da Média Mogiana do Estado de São Paulo. **Revista de la Red Iberoamericana de Economía Ecológica**, v. 5, p. 13-26, 2006.

SEVILLA GUZMÁN, E.; OTTMANN, G. Las dimensiones de la Agroecología. In: INSTITUTO DE SOCIOLOGÍA Y ESTUDIOS CAMPESINOS. **Manual de olivicultura ecológica**. Córdoba: Universidad de Córdoba, 2004. p. 11-26. (Proyecto Equal-Adaptagro).

SILVA, J. A.; SOUSA, V. C. DE; COSTA, A. L. M. DA; SALGADO, E. G. Assistência técnica e extensão rural: desafios e perspectivas no Brasil. **Revista de Política Agrícola**, n. 26, v. 2, p. 3-12, 2017.

SIQUEIRA, H. M. de. **Transição agroecológica e sustentabilidade dos agricultores familiares**. Vitória/ES: EDUFES, 2014. 172 p.

SIQUEIRA, H. M. de.; SOUZA, P. M. de.; PONCIANO, N. J. Café convencional versus café orgânico: perspectivas de sustentabilidade socioeconômica dos agricultores familiares do Espírito Santo. **Rev. Ceres.**, v. 58, n. 2, p. 155-160, 2011.

SOARES, G. J. **Influência da rochagem no desenvolvimento de sistemas agroflorestais e na captura de dióxido de carbono atmosférico**. 2018.

SOUZA, G. S.; MOURA, V. N. DE; ROCHA, M. J. Assistência técnica e extensão rural: desafios e perspectivas para o desenvolvimento rural sustentável. **Sociedade e Natureza**, v. 28, n. 1, p. 29-39, 2016.

SOUZA, M. N. (Org.) **Tópicos em recuperação de áreas degradadas**. Vol. V. – Canoas, RS: Mérida Publishers, 2023. 348 p. **ISBN:** 978-65-84548-12-1. DOI: <https://doi.org/10.4322/mp.978-65-84548-12-1>.

SOUZA, M. N.; FONSECA, R. A. A evolução dos movimentos ambientais e o surgimento da AIA. In: SOUZA, M. N. (Org.) **Tópicos em recuperação de áreas degradadas**. Vol. V. – Canoas, RS: Mérida Publishers, 2023. 348 p. **ISBN:** 978-65-84548-12-1. DOI: <https://doi.org/10.4322/mp.978-65-84548-12-1.c1>

TURCO, P. H. N.; ESPERANCINI, M. S.; BUENO, O, C. Eficiência energética da produção de café orgânico na região sul de Minas Gerais. **Energ. Agric.**, v. 27, n. 2, p. 86-95, 2012.

VON DER WEID, J. M. **Proposta de programa de desenvolvimento rural sustentável**. Articulação Nacional de Agroecologia - ANA, 2002. Disponível em: <http://www.agroecologia.org.br/modules/articles/print.php?id=26>. Acesso em: 10 nov. 2018.

XAVIER; S. A. B.; MOREIRA; T. B. R.; CASSA, N.; CRESPO, A. M.; LOUBACK, G. C.; PERON; I. B.; VARDIERO, L. G. G.; SOUZA, M. N. Agroecologia aplicada aos procedimentos de recuperação de áreas degradadas. In: SOUZA, M. N. (Org.) **Tópicos em recuperação de áreas degradadas**. Vol. V. – Canoas, RS: Mérida Publishers, 2023. 348 p. **ISBN:** 978-65-84548-12-1. DOI: <https://doi.org/10.4322/mp.978-65-84548-12-1.c3>

YUAN, Z. et al. Human Perturbation of the Global Phosphorus Cycle: Changes and Consequences. **Environmental Science & Technology**, v. 52, n. 5, p. 2438-2450, 6 mar. 2018.