

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O "Antropoceno" é uma era geológica que marca o impacto significativo da atividade humana no planeta. Nas últimas décadas, testemunharam-se mudanças geológicas profundas causadas pelo ser humano. As atividades humanas também resultaram na alteração da composição da atmosfera, com o aumento das concentrações de dióxido de carbono e metano, gases do efeito estufa que contribuem para as mudanças climáticas globais. Essas mudanças climáticas terão impactos duradouros na Terra por milênios.

É evidente que o atual modelo de crescimento econômico, que prioriza a maximização dos lucros em detrimento do meio ambiente e do bem-estar social, precisa ser revisto. Os recursos naturais são limitados: o tempo para tomar medidas é escasso; portanto, a busca por soluções deve ser ágil, mas também responsável, considerando a segurança e o bem-estar das futuras gerações.

O Brasil ostenta uma notável riqueza de biodiversidade que lamentavelmente está sendo impactada de maneira negativa pelas atividades humanas, levando inúmeras espécies de plantas e animais à beira da extinção. Esse cenário coloca em perigo o equilíbrio frágil dos diversos biomas presentes no país.

Em meio a essa situação, o banco de sementes emerge como um aliado vital no processo de regeneração natural dos ecossistemas. Entretanto, para assegurar o estabelecimento de uma estrutura vegetal equilibrada, capaz de permitir a sucessão ecológica, é de extrema importância que o banco de sementes contenha espécies representantes dos diferentes grupos funcionais.

Nos Capítulos I, II e IV evidenciou-se que a polinização é um processo de importância ímpar que ocorre em variados ecossistemas, abrangendo desde florestas até áreas agrícolas. Esse processo é fundamental para a reprodução de diversas espécies de plantas, garantindo a produção de sementes que, por sua vez, viabiliza a geração de novos indivíduos e sua incorporação nos ambientes naturais, incluindo florestas maduras, zonas em regeneração e áreas agrícolas.

As abelhas nativas desempenham um papel excepcional como polinizadoras eficazes de numerosas espécies de plantas, tanto silvestres quanto cultivadas. Isso as coloca como um grupo animal funcional de extrema

importância em variados ambientes, incluindo aqueles que sofreram a perda da vegetação e estão no processo de regeneração. O papel vital das abelhas nativas na polinização é fundamental para a promoção do crescimento saudável das plantas e para a restauração de ecossistemas degradados.

A manutenção da biodiversidade e o equilíbrio dos ecossistemas brasileiros dependem de ações efetivas para conservar e proteger espécies de plantas e animais, assim como os processos ecológicos essenciais como a polinização. Daí a importância das abelhas nativas, como valiosas polinizadoras: desempenham um papel significativo na regeneração de ambientes degradados, contribuindo para a reintrodução de diversas espécies vegetais e, por conseguinte, para a restauração do equilíbrio ecológico.

A presença de diversos grupos de abelhas desempenha um papel importante na garantia da reprodução de várias espécies vegetais, incluindo culturas importantes como o café. As abelhas são componentes essenciais para a manutenção da biodiversidade global, oferecendo serviços ecossistêmicos vitais para a produção agrícola.

Para melhorar os ambientes agrícolas e aproveitar os benefícios dos conhecimentos ecossistêmicos, como o uso de plantas de crescimento espontâneo e plantas alimentícias não convencionais (PANCs), são fundamentais incentivar a capacidade das pessoas e dos produtores rurais em reconhecer espécies botânicas com características úteis. Além disso, é importante promover ativamente o uso dessas plantas e ensinar como aproveitar seu potencial para incorporá-las à produção agrícola.

A conservação e proteção dos polinizadores, especialmente as abelhas, são de extrema importância para a manutenção da biodiversidade global, a segurança alimentar e a sustentabilidade dos ecossistemas. As abelhas desempenham um papel vital na polinização de uma variedade de culturas, contribuindo diretamente para a produção de alimentos. Além disso, a preservação dos habitats naturais e a redução do uso de pesticidas prejudiciais às abelhas são medidas fundamentais para garantir que esses polinizadores continuem desempenhando seu papel essencial no equilíbrio dos ecossistemas e na produção de alimentos.

Portanto, a identificação e cultivo deliberado de plantas ruderais e PANCs nas áreas de produção de café não são apenas benéficos para os agricultores, mas também para o meio ambiente e as comunidades locais. Isso promove a sustentabilidade agrícola, a diversificação da produção e o fortalecimento da segurança alimentar, ao mesmo tempo em que contribui para a preservação da biodiversidade e o aprimoramento da produção de mel.

A promoção de práticas agrícolas sustentáveis, como a consorciação de culturas e o estímulo à flora apícola, desempenha um papel fundamental na atenuação dos desafios à sustentabilidade socioambiental, mantendo a saúde e o equilíbrio dos ecossistemas. A colaboração entre agricultores, apicultores, cientistas e formuladores de políticas é essencial para o sucesso e a sustentabilidade dessas estratégias.

Reconhecer que os problemas ambientais são muitas vezes resultados da busca implacável pelo lucro é fundamental. Portanto, é necessário repensar os processos de exploração e acumulação de recursos naturais, pois há uma clara contradição entre os princípios do atual sistema capitalista e a conservação do equilíbrio ambiental.

No capítulo III, certificou-se que a biosfera opera com um mecanismo de regulação intrínseca, mantendo a saúde do planeta ao controlar as condições químicas e físicas através da reciclagem de nutrientes. A vida, um fenômeno complexo, é estudada por várias disciplinas científicas e se insere na categoria de sistemas abertos e contínuos, que conseguem reduzir o caos interno, aproveitando recursos e energia do ambiente e depois os devolvem na forma de substâncias decompostas.

Nas últimas décadas, observam-se mudanças significativas nos principais ciclos geoquímicos do planeta. O aumento do dióxido de carbono na atmosfera, a diminuição de áreas de plataformas continentais e terras úmidas, bem como a destruição de florestas tropicais, têm impactado negativamente o equilíbrio do nosso planeta. Práticas agrícolas ineficientes e queimadas contribuem para a emissão de grandes quantidades de gases, superando as emissões da indústria e do aumento do nível do mar. Isso ameaça a capacidade autorreguladora e purificadora da Terra.

Recentemente, a população humana atingiu níveis que representam uma proporção significativa da biomassa total. As espécies moldam seu comportamento por meio de estratégias de adaptação que visam aprimorar a reprodução, resultando na diversidade de vida que vemos hoje em nosso planeta.

É fundamental reconhecer que várias funções ambientais têm implicações econômicas. A negligência e a exploração excessiva causaram desequilíbrios que resultaram em impactos ambientais negativos, afetando o desenvolvimento econômico. O Brasil desempenha um papel significativo nesse cenário, contribuindo para a degradação de seus recursos naturais e do meio ambiente, muitas vezes em nome do desenvolvimento.

Contudo, atualmente, estamos vendo o surgimento de um novo tipo de consumidor, mais consciente das questões socioambientais que estão moldando o mercado. Nesse contexto, é essencial que os sistemas de produção adotem princípios de sustentabilidade socioambiental. Isso significa considerar não apenas as implicações sociais do trabalho, mas também o uso de tecnologias de baixo impacto ambiental alinhado com a saúde humana.

Essa mudança de paradigma é essencial para garantir um futuro mais equilibrado, onde o progresso econômico ocorra em harmonia com a conservação do meio ambiente e a promoção do bem-estar social. O objetivo é alcançar uma harmonia mais completa entre a humanidade e a natureza, onde o desenvolvimento sustentável seja a base de nossas atividades.

Nesse contexto, como também ficou evidenciada nos Capítulos VII e VIII, a agroecologia desempenha um papel de extrema relevância. A agroecologia é uma abordagem que busca a integração de práticas agrícolas sustentáveis, respeitando os ciclos naturais, promovendo a biodiversidade, reduzindo o uso de agroquímicos e valorizando o conhecimento local. Ela não apenas contribui para a produção de alimentos saudáveis e a conservação dos recursos naturais, mas também fortalece as comunidades rurais, promovendo a justiça social e econômica.

Nesse contexto mais amplo, a agroecologia é um exemplo concreto de como podemos reformular nossos sistemas de produção para atender às demandas de um mundo mais consciente e preocupado com a sustentabilidade.

Ao adotar princípios agroecológicos, podemos criar sistemas alimentares mais resilientes, equitativos e ambientalmente responsáveis, contribuindo para uma harmonização mais completa entre a humanidade e a natureza e garantindo um futuro mais promissor para as próximas gerações.

A promoção da diversidade e a modernização das metodologias são essenciais. O mundo complexo de hoje requer acesso livre à informação, tecnologias compreensíveis e disponíveis para todos, especialmente para os produtores da agricultura familiar. Soluções para problemas complexos podem ser simples, desde que sejam reinventadas e executadas.

Por exemplo, o emprego de águas residuárias tratadas, como foi mostrado no Capítulo VIII, representa uma estratégia eficaz para reduzir os gastos com fertilizantes químicos na agricultura. Essas águas frequentemente contêm nutrientes essenciais, como nitrogênio e fósforo, que podem beneficiar o crescimento das plantas.

Ao incorporar águas residuárias tratadas nos sistemas de irrigação, os agricultores podem aproveitar esses nutrientes naturais, reduzindo assim a dependência de fertilizantes químicos dispendiosos e, ao mesmo tempo, essencial para garantir a segurança alimentar e promover a sustentabilidade ambiental. Ou seja, o uso de águas de qualidade inferior, como as águas residuárias tratadas, pode trazer benefícios para cultivos agrícolas em regiões semiáridas, contribuindo para o aumento da produtividade e a redução dos custos com fertilizantes químicos.

No Capítulo V, vimos que no contexto atual, em que a degradação dos solos, em grande parte devido ao monocultivo, é uma preocupação crescente, torna-se cada vez mais urgente a necessidade de adotar medidas que promovam o reflorestamento. Essas ações não apenas visam melhorar a qualidade do ambiente, mas também têm o objetivo de gerar benefícios sociais por meio da promoção de práticas agropecuárias sustentáveis.

As políticas públicas desempenham um papel fundamental na promoção do desenvolvimento sustentável, ao fornecer diretrizes e incentivos que alinham as atividades rurais com metas socioambientais. Um exemplo notável é o apoio ao sequestro de carbono e ao incentivo ao plantio de árvores, medidas que vão além de simplesmente oferecer uma fonte de renda adicional aos agricultores.

Elas também desempenham um papel fundamental na regeneração dos ecossistemas e na garantia do fornecimento sustentável de produtos florestais.

A iniciativa de sequestro de carbono, por exemplo, contribui para a redução das emissões de gases de efeito estufa, ajudando a mitigar os impactos das mudanças climáticas. Além disso, o incentivo ao plantio de árvores não apenas ajuda a atender à demanda por produtos de madeira, mas também promove a conservação da biodiversidade e a restauração de áreas degradadas.

É importante destacar que o sucesso dessas políticas depende da integração de práticas agropecuárias sustentáveis com a adoção de tecnologias apropriadas e da conscientização das comunidades rurais. Nesse sentido, o desenvolvimento e a promoção de tecnologias sustentáveis desempenham um papel fundamental para garantir que as atividades agropecuárias sejam conduzidas de maneira ecologicamente responsável.

Por meio de parcerias estratégicas entre governos, organizações não governamentais e a sociedade civil é possível criar um ambiente favorável para a eficaz execução dessas políticas públicas, contribuindo assim para um futuro mais sustentável, onde a qualidade do ambiente e os benefícios sociais sejam equilibrados de forma harmoniosa.

No Capítulo VI, observou-se o papel fundamental na disseminação da importância das Unidades de Conservação (UC) para a preservação ambiental, particularmente em relação à sua aplicação no contexto educacional. Ficou evidente que a criação e manutenção dessas áreas dependem do comprometimento de toda a sociedade.

Diante das imperativas necessidades de preservação de locais especiais como as UCs, propôs-se uma ênfase maior no desenvolvimento de projetos que promovam a expansão das áreas de conservação e preservação em nível municipal. Essa abordagem representa uma oportunidade valiosa para uma exploração consciente do ambiente, com a maior parte da utilização voltada para escolas e para a comunidade em geral. Além disso, ela valoriza as comunidades locais e suas culturas, enquanto enfatiza a responsabilidade ambiental.

Essa abordagem educacional não apenas amplia o conhecimento dos estudantes sobre questões ambientais, mas também os capacita a adotar medidas concretas em prol da conservação da biodiversidade e da

sustentabilidade. Ao fornecer aos alunos informações sólidas sobre o funcionamento dos ecossistemas, a importância das UCs e a interconexão entre a preservação ambiental e o bem-estar humano, as escolas desempenham um papel fundamental na formação de cidadãos conscientes e responsáveis.

Portanto, é essencial que educadores, gestores escolares e formuladores de políticas reconheçam a relevância da educação ambiental e seu impacto positivo na formação da próxima geração de líderes ambientalmente conscientes. Investir nesse tipo de educação é uma estratégia eficaz para promover a conservação ambiental e assegurar um futuro sustentável.

Consolida a ideia de que a educação deve ser reformulada para orientar sobre as melhores práticas de aprendizado e estimular o pensamento crítico e ético. A pesquisa científica deve ser ampliada para entender os processos e mecanismos ambientais, com foco na recuperação e proteção dos ecossistemas.

A interdisciplinaridade é essencial para compreender os processos ambientais e desenvolver novos modelos de produção e consumo que preservem os recursos naturais. Essas mudanças permitirão uma transformação nas relações entre sociedade e natureza, reduzindo sua dependência econômica.

É fundamental fortalecer a base legal para o uso sustentável dos recursos naturais, incluindo solo, água e conservação de mananciais. As políticas públicas devem ser voltadas para o desenvolvimento sustentável, envolvendo governos, setor produtivo, organizações da sociedade e cada indivíduo.

A agricultura agroecológica apresenta benefícios, como a diversificação de culturas e a conservação ambiental. No entanto, são necessárias pesquisas mais aprofundadas e novas abordagens para tornar os agricultores familiares competitivos no mercado.

A busca por soluções sustentáveis envolve políticas públicas que estimulem um novo modelo de produção e desenvolvimento, com foco na redistribuição da população rural, produção de alimentos básicos, manejo adequado do solo e uso responsável dos recursos hídricos. O uso de tecnologias adequadas e a promoção de sistemas agroflorestais são essenciais.

A transformação é necessária para alcançar um desenvolvimento equitativo que reduza a pobreza, mas isso requer esforços conjuntos de todos os setores da sociedade. A educação, a ética, a política e a cultura devem estar alinhadas com o objetivo de preservar a qualidade do meio ambiente para as gerações presentes e futuras.

No Capítulo IX vimos que a "Quarta Revolução Agrícola," também conhecida como "Revolução 4.0," teve seu início entre 2011 e 2013 e trouxe mudanças significativas. A principal delas é a produção em larga escala de tecnologias baseadas na intensa geração de dados. Ao contrário da terceira revolução, essa tecnologia gera dados e conexões pela *internet* com intervenção humana mínima.

Esse período pós-terceira revolução se caracteriza pela sofisticação das tecnologias digitais, incluindo conceitos de *software* em rede, que causaram uma ruptura em relação à revolução industrial e provocaram transformações econômicas globais. A questão que se coloca é se os produtores familiares conseguirão acessar essa nova fase de desenvolvimento.

As práticas agropecuárias que se baseiam nos princípios da agroecologia, apesar de enfrentarem desafios para sua disseminação (muitas vezes gerados por pessoas de maior poder aquisitivo que exercem grande influência sobre os governantes e, conseqüentemente, sobre as políticas públicas), representam o modelo ideal de produção. Isso ocorre porque, ao contrário de um modelo que beneficia apenas um grupo restrito de pessoas, a agroecologia beneficia a todos, sem distinção.

A função das políticas públicas é garantir o bem-estar da população e melhorar a qualidade de vida. Portanto, é de fundamental importância investir cada vez mais em políticas públicas justas voltadas para a reforma agrária, com foco na agricultura familiar. Essas políticas podem contribuir para o desenvolvimento rural sustentável, gerando renda e oportunidades nas áreas rurais por meio da adoção de práticas de produção agroecológica.

Nos três Estudos de Caso avaliados nesse Capítulo IX, cabe ressaltar que ao analisar essas famílias e, ou, comunidade, fica evidente a desigualdade social que permeia cada situação. Enquanto a primeira família (Sítio do Mato, BA) enfrenta condições precárias de vida, como a falta de acesso a água de

qualidade e eletricidade, a família Kern desfruta de recursos como terra fértil, sementes de qualidade e assistência técnica eficaz. A família Xavier, por sua vez, experimentou uma mudança significativa em sua abordagem agrícola com a liderança do filho e de sua esposa, optando por novos paradigmas e adotando práticas mais modernas com a assistência de órgãos governamentais e assistência técnica especializada.

Assim, é possível destacar que a agricultura familiar possui a força necessária para promover o Desenvolvimento Rural Sustentável, especialmente quando há compartilhamento de conhecimentos e saberes agroecológicos entre agricultores, pesquisadores, estudantes, extensionistas, políticos e técnicos, além da participação ativa dos governos federal, estadual e municipal. Isso pode levar a uma transição no campo, passando de uma agricultura predatória e industrial para uma agricultura sustentável.

A agroecologia pode ser vista como um passo além da Agricultura 4.0, avançando para o que pode ser chamado de Agricultura 5.0. Isso ocorre porque a agroecologia engloba uma ampla gama de conhecimentos interdisciplinares na busca por sistemas agroecológicos sustentáveis. Essa abordagem promove práticas agrícolas que evitam o uso de produtos químicos prejudiciais ao meio ambiente, buscando, assim, uma agricultura ecologicamente sustentável e socialmente justa.

A presença de pequenas propriedades rurais tem se transformado em um ato de resistência diante do sistema econômico predominante no mercado agrícola e pecuário, tanto nacional quanto internacional. Por intermédio da agricultura familiar, baseada na diversificação de atividades e na adoção de práticas agroecológicas, os agricultores familiares conseguem manter a viabilidade econômica de suas atividades.

No contexto da agricultura brasileira, a introdução de práticas agroecológicas e a mudança no modelo de produção, com foco na proteção ambiental e na preservação das tradições locais, têm o potencial de fortalecer o desenvolvimento rural. No entanto, o que frequentemente se observam é a desintegração das comunidades rurais voltadas para a subsistência em detrimento do crescimento do agronegócio empresarial do modelo convencional de produção.

Para muitos consumidores, produtos agroecológicos e orgânicos são considerados sinônimos de saúde e qualidade de vida. Isso faz com que esses produtos sejam referências quando se trata de fazer escolhas alimentares. Portanto, a importância dos agricultores familiares e a necessidade de fortalecer sua autonomia na produção e na comercialização de seus produtos são evidentes. Produtos oriundos de sistemas agroecológicos não apenas proporcionam benefícios sociais e ambientais significativos para a sociedade, mas também refletem no bem-estar pessoal, na responsabilidade ambiental e na responsabilidade social.

A adoção da pluriatividade, sugerida no Capítulo X, uma característica dos sistemas agroecológicos, emerge como uma alternativa sustentável para que os agricultores familiares possam permanecer no meio rural. Isso ocorre por meio da diversificação de atividades produtivas que mantêm vínculos com a terra e valorizam o meio ambiente e os conhecimentos locais de cada comunidade rural. É fundamental fortalecer os laços entre os agricultores familiares e seus consumidores, ampliando esse nicho de mercado por meio de circuitos alimentares de proximidade.

Em resumo, a preservação das pequenas propriedades rurais, a promoção da agricultura familiar e a adoção de práticas agroecológicas representam uma resposta importante aos desafios enfrentados no cenário agrícola atual. Essas abordagens não apenas contribuem para a sustentabilidade e a preservação cultural, mas também atendem às demandas dos consumidores por alimentos mais saudáveis e responsáveis do ponto de vista ambiental e social.

Resumidamente, o livro "Tópicos em Recuperação de Áreas Degradadas Vol. VII" ressalta a relevância de uma abordagem abrangente aos desafios ambientais e sociais presentes na agricultura e no desenvolvimento rural. Esse enfoque prioriza a sustentabilidade, a preservação dos recursos naturais e a participação ativa de múltiplos intervenientes na busca por soluções inovadoras.

Professor Maurício Novaes Souza