

CAPÍTULO 1

Gestão ambiental e as dimensões da sustentabilidade agroecológica

Maurício Novaes Souza, Willian Moreira da Costa, Atanásio Alves do Amaral, Tamiris da Silva Gumiere, Leonard Campos Avellar Machado, Silvia Aline Bérghamo Xavier, Isabela Berbert da Guia, Ana Terra Bravim dos Santos, Déborah Sampaio de Almeida

<https://doi.org/10.69570/mp.978-65-84548-45-9.c1>

Resumo

A agroecologia se apresenta como uma abordagem integrada que promove benefícios ambientais, sociais e econômicos, contribuindo para a sustentabilidade dos sistemas agrícolas. No âmbito ambiental, destaca-se o papel da matéria orgânica do solo na melhoria de atributos físicos, químicos e biológicos, favorecendo o aumento do carbono orgânico, da atividade microbiana e da fertilidade. Práticas como diversificação de culturas, adubação verde e cobertura do solo contribuem para a redução da erosão, melhor uso da água e maior resiliência dos agroecossistemas. Do ponto de vista social, a agroecologia fortalece vínculos comunitários, promove a segurança alimentar e valoriza o conhecimento tradicional, estimulando a cooperação e o protagonismo dos agricultores. Experiências como hortas comunitárias evidenciam a construção de redes de apoio e o empoderamento de grupos locais. No campo econômico, observa-se redução da dependência de insumos externos, diminuição de custos de produção e acesso a mercados diferenciados, impulsionados pela crescente demanda por alimentos saudáveis. Além disso, a agroecologia contribui para a economia circular, ao valorizar o reaproveitamento de recursos. Por fim, destaca-se sua relevância na mitigação das mudanças climáticas, ao promover práticas que conservam o solo, reduzem emissões e preservam a biodiversidade, consolidando-se como um caminho para o desenvolvimento sustentável.

Palavras-chave: Resiliência. Matéria orgânica do solo. Economia circular. Segurança alimentar. Mudanças climáticas. Desenvolvimento rural.

1. Introdução

A gestão ambiental contemporânea tem sido desafiada a responder, de forma consistente, à crescente demanda por alimentos sem comprometer a integridade dos recursos naturais, especialmente em um contexto marcado pelas mudanças climáticas e pela degradação dos ecossistemas. Nesse cenário, o modelo de agricultura convencional, fortemente dependente de insumos sintéticos e baseados em sistemas monoculturais, tem evidenciado limitações importantes, como a perda de biodiversidade, a degradação do solo e a contaminação de recursos hídricos. Tais impactos indicam a necessidade de transição para modelos produtivos mais resilientes, que não se limitem à mitigação de danos, mas que promovam a restauração e o equilíbrio dos processos ecológicos.

Nesse contexto, a agroecologia se consolida como uma abordagem científica e prática que integra princípios ecológicos ao planejamento e manejo dos agroecossistemas. Diferentemente de soluções pontuais, fundamentadas apenas em insumos ou tecnologias isoladas, a agroecologia propõe uma visão sistêmica, na qual a biodiversidade funcional e as interações biológicas são centrais para a sustentabilidade da produção agrícola. Práticas como a diversificação de culturas, o uso de plantas de cobertura e a valorização dos processos naturais contribuem não apenas para a proteção do solo contra a erosão, mas também para a melhoria da infiltração de água, regulação do microclima e maior estabilidade produtiva ao longo do tempo.

Além dos benefícios ambientais, a abordagem agroecológica amplia o debate ao incorporar dimensões sociais e econômicas do desenvolvimento rural. Do ponto de vista social, favorece a segurança alimentar e fortalece o protagonismo das comunidades locais ao integrar conhecimentos tradicionais com bases científicas contemporâneas. No aspecto econômico, contribui para a redução da dependência de insumos externos, promovendo maior autonomia produtiva e estimulando formas de comercialização mais justas, como os circuitos curtos. Essa lógica de uso eficiente dos recursos disponíveis e valorização da biomassa local aproxima a produção agrícola dos princípios da economia circular.

Nesse contexto de ampliação conceitual, a agroecologia passa a incorporar também dimensões culturais, políticas e éticas, aprofundando sua compreensão como um paradigma de desenvolvimento. A dimensão cultural refere-se à valorização dos saberes locais, das práticas tradicionais e da identidade das comunidades rurais, reconhecendo que a agricultura é também expressão de modos de vida. Já a dimensão política evidencia o papel da agroecologia na construção de processos participativos, na autonomia dos agricultores e na disputa por políticas públicas mais justas e inclusivas. No ápice desse conjunto, a dimensão ética orienta as relações entre sociedade, natureza e produção, fundamentando-se em princípios de responsabilidade socioambiental, equidade e respeito à vida em todas as suas formas, consolidando a agroecologia como uma proposta não apenas técnica, mas também civilizatória (Figura 1).

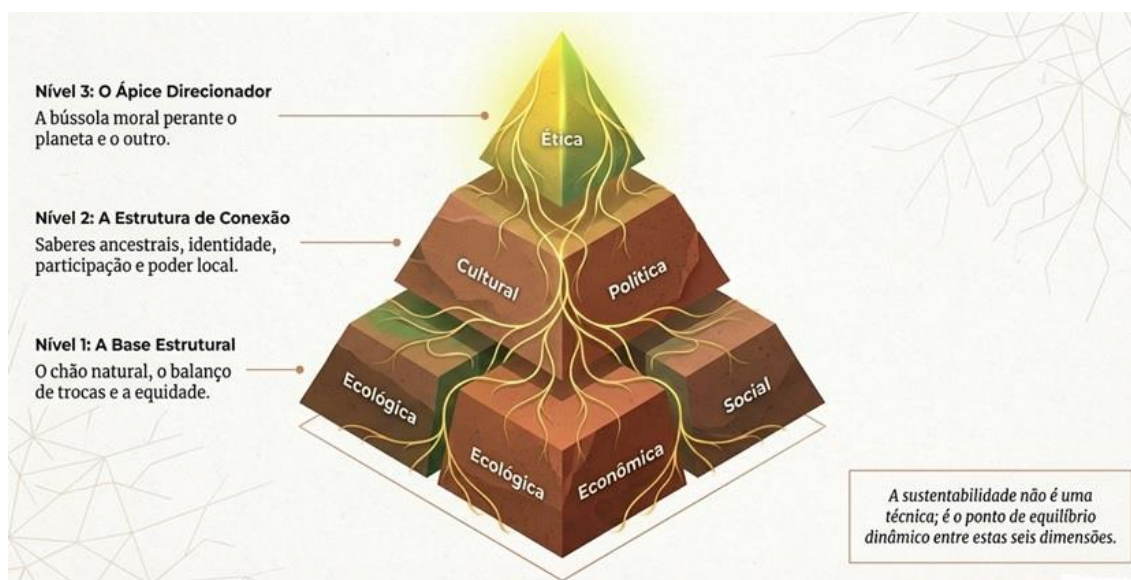


Figura 1. Abordagens da agroecologia: representação triangular das dimensões ambiental, social, econômica, cultural, política e ética. Fonte: elaborado por Maurício Novaes (2026), com auxílio de IA (NotebookLM).

Um dos fundamentos dessa abordagem reside na manutenção da saúde do solo, entendido como elemento central na provisão de serviços ecossistêmicos. A gestão agroecológica prioriza o equilíbrio da biota edáfica, o aumento da matéria orgânica e o sequestro de carbono, contribuindo para a mitigação das mudanças climáticas. Nesse sentido, o solo deixa de ser visto apenas como suporte físico para as plantas e passa a ser compreendido como

um sistema vivo e dinâmico, essencial para a estabilidade e a sustentabilidade dos agroecossistemas.

Dessa forma, a compreensão da gestão ambiental sob a ótica agroecológica requer uma análise integrada dos componentes que sustentam a vida no campo. Entre esses, destaca-se a biomassa e seus processos de transformação, que exercem papel determinante na ciclagem de nutrientes, na estruturação do solo e na regulação da fertilidade. Assim, o aprofundamento desse tema passa, necessariamente, pela análise da matéria orgânica do solo como indicador-chave da qualidade e funcionalidade de sistemas produtivos orientados pelos princípios da sustentabilidade.

2. Matéria orgânica do solo e qualidade em sistemas agroecológicos

A matéria orgânica do solo (MOS) desempenha papel central na manutenção e na melhoria da qualidade dos solos, influenciando diretamente seus atributos químicos, físicos e biológicos (Figura 2).



Figura 2. Comparativo visual entre solo degradado (baixa MOS) e solo estruturado (alta MOS), evidenciando os benefícios aos atributos edáficos. Fonte: elaborado por Maurício Novaes (2026), com auxílio de IA (NotebookLM).

Sua presença está associada à maior capacidade de retenção de água, à estabilidade estrutural e à disponibilidade de nutrientes, além de favorecer a atividade da microbiota edáfica. Nesse sentido, a avaliação da MOS e de suas frações constitui uma importante ferramenta para o monitoramento da qualidade

do solo e para a análise dos impactos decorrentes dos diferentes sistemas de manejo agrícola.

Em sistemas conduzidos sob princípios agroecológicos, observa-se, de modo geral, maior aporte de resíduos orgânicos e intensificação da atividade biológica, fatores que contribuem para o aumento dos estoques de carbono no solo e para a melhoria de sua fertilidade. Indicadores como carbono orgânico do solo, nitrogênio total e biomassa microbiana tornam-se, portanto, essenciais para a compreensão das dinâmicas ecológicas e produtivas desses sistemas. Parte-se, assim, da hipótese de que o tempo de adoção do manejo agroecológico favorece a manutenção ou a melhoria da qualidade do solo, refletindo-se no incremento desses atributos (Figura 3).



Figura 3. Comparativo entre as limitações do modelo agrícola convencional e as vantagens ecossistêmicas e econômicas da transição agroecológica. Fonte: elaboração própria (2026), com auxílio de IA (NotebookLM).

Sob essa perspectiva, o solo deixa de ser compreendido apenas como suporte físico para as plantas e passa a ser reconhecido como um sistema vivo, dinâmico e interdependente. A adoção de práticas que respeitam os processos ecológicos, como a diversificação de culturas e o uso de insumos orgânicos contribui para a construção de ambientes mais equilibrados. Nesses sistemas, a interação entre plantas, microrganismos e fauna do solo promove condições favoráveis ao desenvolvimento vegetal e à estabilidade dos agroecossistemas.

Ao reduzir a dependência de insumos químicos e estimular a biodiversidade, a agroecologia favorece a autorregulação dos sistemas produtivos. A diversidade de espécies cultivadas amplia as interações ecológicas, contribuindo para o controle natural de pragas e doenças, além de promover maior resiliência frente a variações ambientais. Dessa forma, a valorização da matéria orgânica do solo e dos processos biológicos associados configura-se como um dos pilares fundamentais para a sustentabilidade dos sistemas agrícolas.

3. Serviços ecossistêmicos em sistemas agroecológicos

A observação de sistemas conduzidos sob princípios agroecológicos permite compreender, de forma concreta, os efeitos positivos dessas práticas sobre o ambiente e sobre a relação entre o agricultor e a terra (Figura 4).

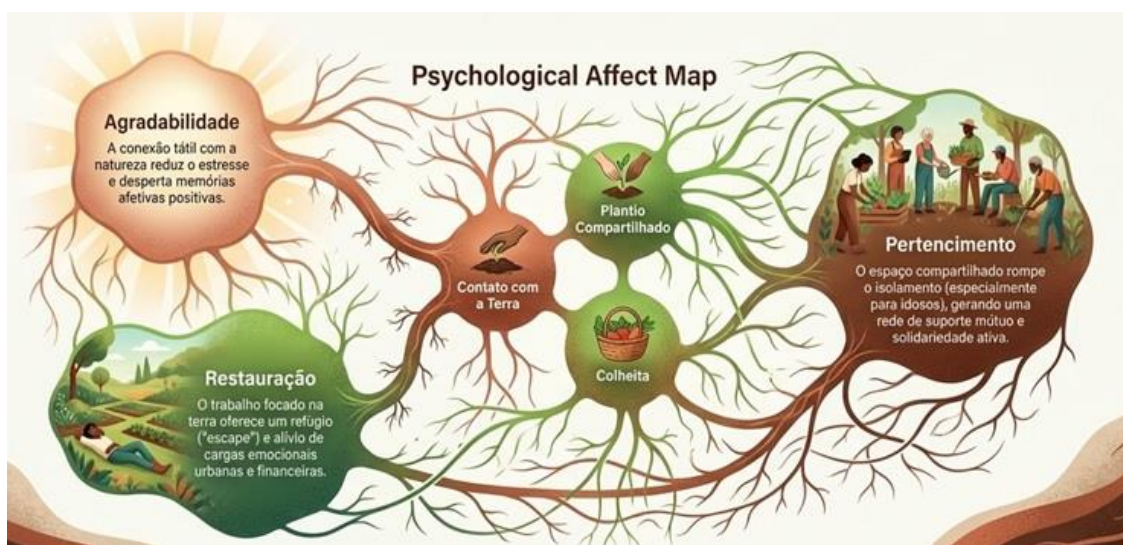


Figura 4. Mapa afetivo representando os serviços ecossistêmicos culturais, tais como pertencimento, restauração, satisfação com a colheita e bem-estar subjetivo. Fonte: elaborado por Maurício Novaes (2026), com auxílio de IA (NotebookLM).

Em propriedades que adotam esse modelo, é possível identificar sinais claros de recuperação ecológica, como maior atividade biológica no solo, presença de fauna associada e diversidade de cultivos. Esses elementos indicam não apenas a melhoria das condições produtivas, mas também o

restabelecimento de interações ecológicas essenciais ao equilíbrio dos agroecossistemas.

Entre os benefícios ambientais, destaca-se a redução dos processos erosivos, especialmente em cenários marcados por eventos climáticos intensos. Práticas como o cultivo consorciado, a manutenção de cobertura vegetal e o uso de resíduos orgânicos sobre o solo contribuem para aumentar a infiltração de água, reduzir o escoamento superficial e preservar as camadas mais férteis do solo. Esses manejos favorecem a conservação da estrutura do solo e sua capacidade de retenção hídrica, aspectos fundamentais para a sustentabilidade dos sistemas agrícolas (Figura 5).



Figura 5. Benefícios ambientais: redução da erosão e conservação do solo.
Fonte: elaborado por Maurício Novaes (2026), com auxílio de IA (Chat GPT).

Adicionalmente, a agroecologia promove maior eficiência no uso da água, seja por meio da melhoria das propriedades físicas do solo, seja pela adoção de práticas de manejo que aperfeiçoam a disponibilidade hídrica para as plantas. Em um contexto de crescente escassez de recursos hídricos, essas estratégias tornam-se ainda mais relevantes, contribuindo para a adaptação dos sistemas produtivos às mudanças climáticas.

Enfim, a adoção de práticas agroecológicas evidencia a necessidade de uma abordagem mais integrada e responsável na produção de alimentos. Mais

do que garantir produtividade, esse modelo reforça a importância de estabelecer uma relação equilibrada entre sociedade e natureza, reconhecendo a interdependência entre os sistemas produtivos e os processos ecológicos. Nesse sentido, a agroecologia se consolida como um caminho promissor para a construção de sistemas agrícolas mais sustentáveis, resilientes e alinhados aos desafios ambientais contemporâneos.

4. Benefícios sociais da agroecologia: fortalecimento comunitário e segurança alimentar

A agroecologia transcende a dimensão produtiva ao se constituir como um importante vetor de transformação social e fortalecimento das comunidades rurais e urbanas. Seus benefícios sociais estão diretamente relacionados à melhoria da qualidade de vida, à promoção da segurança alimentar e à valorização das relações humanas no processo produtivo. Nesse contexto, a produção de alimentos por meio de práticas agroecológicas não apenas amplia o acesso a alimentos saudáveis, mas também contribui para a reconstrução de vínculos sociais e para o fortalecimento do tecido comunitário.

Experiências como hortas comunitárias ilustram de forma concreta esse processo. Iniciativas coletivas de cultivo favorecem a troca de conhecimentos, a cooperação e o aprendizado mútuo entre os participantes. O espaço produtivo passa, assim, a desempenhar também uma função social, tornando-se ambiente de convivência, partilha e construção de saberes. A interação entre diferentes gerações e experiências contribui para a valorização tanto dos conhecimentos tradicionais quanto das inovações contemporâneas.

Além disso, a agroecologia exerce papel relevante no empoderamento de comunidades, especialmente aquelas em situação de vulnerabilidade. Ao estimular a produção local de alimentos, reduz a dependência de mercados externos e fortalece a autonomia das famílias. Esse processo está diretamente associado ao aumento da segurança alimentar, à diversificação da dieta e à melhoria das condições nutricionais (Figura 6).

Outro aspecto fundamental refere-se à formação de redes de apoio e solidariedade. A prática agroecológica favorece a organização coletiva,

incentivando a cooperação entre agricultores e a construção de estratégias conjuntas para enfrentar desafios produtivos e sociais. Dessa forma, a agroecologia contribui não apenas para a produção de alimentos, mas para a construção de comunidades mais resilientes, solidárias e socialmente fortalecidas.



Figura 6. Representação do ciclo virtuoso da segurança alimentar, integrando solos regenerados, a produção familiar autônoma, as redes de compras públicas inteligentes e as comunidades. Fonte: elaborado por Maurício Novaes (2026), com auxílio de IA (NotebookLM).

5. Construção coletiva do conhecimento e fortalecimento sociocultural na agroecologia

As iniciativas agroecológicas se configuram como espaços privilegiados de construção e compartilhamento de saberes, nos quais o diálogo intergeracional assume papel central. Nesse contexto, conhecimentos tradicionais, acumulados ao longo de décadas de experiência no manejo da terra, coexistem e interagem com inovações técnicas contemporâneas, promovendo um processo dinâmico de aprendizagem coletiva. Essa integração entre diferentes formas de conhecimento contribui não apenas para o aprimoramento das práticas produtivas, mas também para o fortalecimento das identidades culturais e dos vínculos comunitários.

A agroecologia, nesse sentido, ultrapassa os limites da produção agrícola, consolidando-se como um instrumento de transformação social. Ao promover práticas baseadas na cooperação, na equidade e no respeito aos ciclos naturais, ela atua diretamente na redução das desigualdades e na valorização dos sujeitos historicamente marginalizados no meio rural. A relação com a terra deixa de ser estritamente utilitária e passa a incorporar dimensões éticas, culturais e simbólicas, reforçando o compromisso com a sustentabilidade e com o bem-estar coletivo (Figura 7).

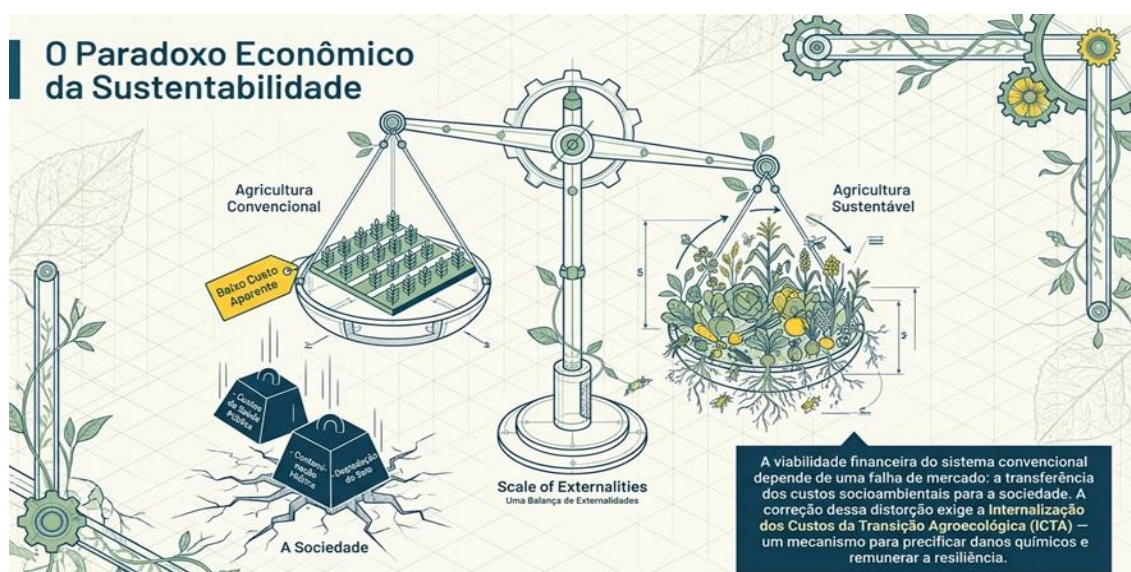


Figura 7. O paradoxo econômico da sustentabilidade. Fonte: elaborado por Maurício Novaes (2026), com auxílio de IA (NotebookLM).

Além disso, a reflexão sobre os modos de produção e consumo de alimentos amplia a consciência crítica dos indivíduos acerca de seu papel nos sistemas socioecológicos. A produção de alimentos passa a ser compreendida como um ato político e social, que envolve escolhas capazes de impactar tanto o ambiente quanto as relações sociais. Dessa forma, a agroecologia contribui para a formação de sujeitos mais conscientes, capazes de intervir de maneira responsável em seus territórios.

Afinal, evidencia-se que a agroecologia constitui um convite à ação coletiva, fundamentado na construção de redes de solidariedade e no fortalecimento da resiliência comunitária. Ao articular produção, cultura e organização social, essa abordagem possibilita não apenas a geração de alimentos, mas também a

construção de projetos de vida mais dignos e sustentáveis. Trata-se, portanto, de um processo contínuo de transformação, no qual a esperança se materializa na capacidade de reconstruir, de forma integrada, as relações entre sociedade e natureza.

6. Dinâmicas econômicas e geração de valor na agroecologia

A análise dos benefícios econômicos da agroecologia revela um campo dinâmico no qual se articulam eficiência produtiva, redução de custos e geração de novas oportunidades de mercado. Agricultores em processo de transição frequentemente relatam que, embora a fase inicial demande investimento em conhecimento e adaptação de práticas, os resultados tendem a se expressar na diminuição da dependência de insumos externos, especialmente fertilizantes sintéticos e agrotóxicos. Essa reconfiguração do sistema produtivo contribui para maior autonomia econômica, reduzindo a exposição às oscilações de preços e aos custos ocultos associados ao modelo convencional.

Além da redução de custos, a agroecologia amplia o acesso a mercados diferenciados, impulsionados por uma crescente demanda por alimentos saudáveis, produzidos de forma sustentável e socialmente justa. Consumidores mais conscientes passam a valorizar atributos como origem, qualidade e modo de produção, criando nichos que favorecem a comercialização direta e circuitos curtos de comercialização. Nesse contexto, produtos agroecológicos tendem a alcançar maior valorização, não apenas pelo seu valor nutricional, mas também pelo conjunto de valores socioambientais que incorporam (Figura 8).

Essa transformação econômica não se restringe ao âmbito da produção, mas envolve também uma mudança na lógica de consumo. Ao optar por alimentos oriundos de sistemas agroecológicos, os consumidores participam ativamente de um modelo que fortalece economias locais, estimula práticas sustentáveis e promove maior equidade nas relações comerciais. Dessa forma, estabelece-se uma conexão mais transparente e ética entre quem produz e quem consome, ressignificando o ato de compra como uma prática social e política.

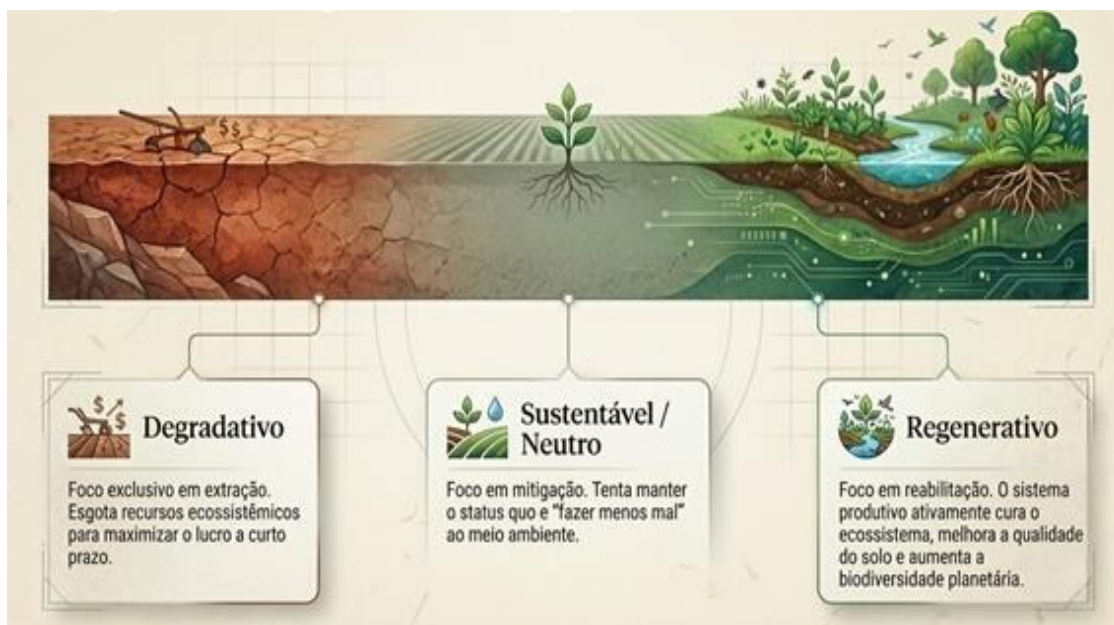


Figura 8. Estágios da regeneração e agregação de valor socioambiental. Fonte: elaborado por Maurício Novaes (2026), com auxílio de IA (NotebookLM).

A concretude da transformação agroecológica manifesta-se em iniciativas de gestão coletiva, como o cooperativismo e a agricultura urbana comunitária. Tais espaços atuam como polos de resistência e inovação social, demonstrando que baixas intensidades de capital podem resultar em altos índices de bem-estar coletivo. Ao reconstruir a relação entre o produtor e o seu meio, essas práticas resgatam a dimensão humana das trocas econômicas, substituindo a lógica da competição pela ética da cooperação. O resultado é uma infraestrutura econômica regenerativa, capaz de sustentar comunidades de forma autônoma, digna e ambientalmente integrada.

7. Economia circular, consumo consciente e reconfiguração dos sistemas produtivos

A incorporação dos princípios da economia circular no contexto da agroecologia evidencia uma mudança paradigmática na forma de compreender os processos produtivos. Ao valorizar o reaproveitamento de recursos e a ciclagem de nutrientes, práticas como a compostagem, o uso de resíduos orgânicos e a integração entre componentes do sistema produtivo passam a desempenhar papel central na sustentabilidade dos agroecossistemas. Nesse

modelo, resíduos deixam de ser compreendidos como passivos ambientais e passam a constituir insumos estratégicos, contribuindo para o fechamento de ciclos e para a redução da dependência de insumos externos (Figura 9).

A abordagem aqui delineada desafia a visão mecanicista que reduz a natureza a um estoque de recursos, opondo-se ao fluxo linear de desperdício que caracteriza a modernidade industrial. A proposta é uma reorganização vital da produção, onde a eficiência não é medida apenas pelo rendimento, mas pela capacidade de regeneração da vida. Ao harmonizar a produção com os ritmos da biosfera, a agroecologia devolve ao agricultor o protagonismo sobre seu território, transformando a redução de custos operacionais em liberdade econômica e segurança social para as famílias rurais.

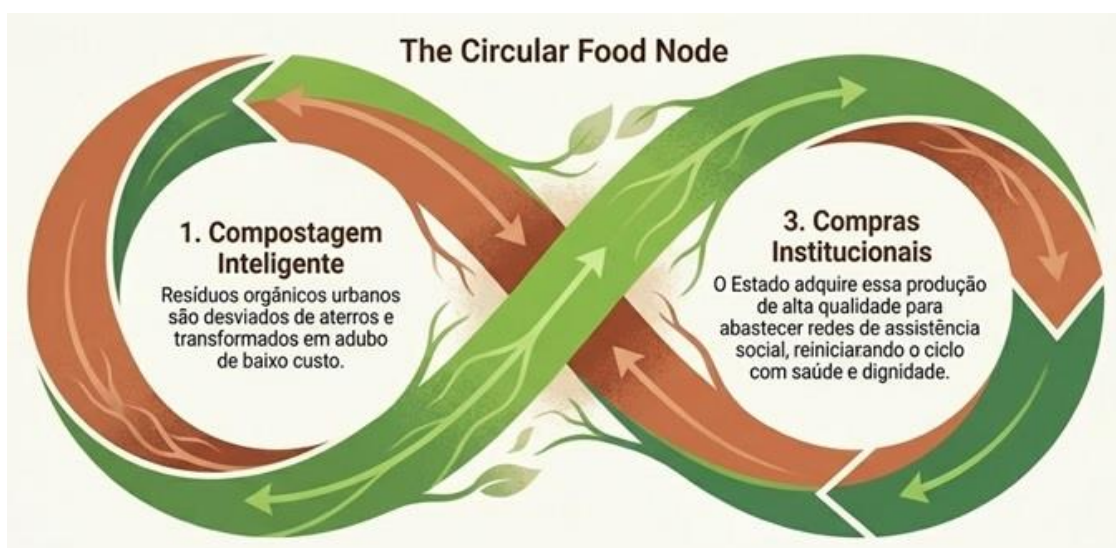


Figura 9. Economia circular: fechando o ciclo entre cidade e o campo. Fonte: elaborado por Maurício Novaes (2026), com auxílio de IA (NotebookLM).

Entretanto, essa transformação não se limita à esfera produtiva, estendendo-se ao campo do consumo. A escolha por produtos agroecológicos implica o reconhecimento do papel ativo dos consumidores na configuração dos sistemas alimentares. Ao priorizar circuitos curtos de comercialização e produtos de origem local, fortalece-se a economia regional, valoriza-se o trabalho dos agricultores e estimula-se a adoção de práticas mais sustentáveis. Nesse sentido, o consumo deixa de ser um ato meramente econômico e passa a assumir dimensão ética e política.

Diante desse cenário, a transição para modelos baseados na economia circular e na agroecologia representa tanto um desafio quanto uma oportunidade. Trata-se de um processo que exige mudanças de comportamento, revisão de valores e abertura para novas formas de produzir e consumir. Ao reconhecer que cada escolha individual possui impactos coletivos, consolida-se a compreensão de que a construção de sistemas mais sustentáveis depende da ação integrada entre produtores, consumidores e sociedade. Assim, a agroecologia se afirma como um caminho viável para a construção de um futuro mais equilibrado, no qual desenvolvimento econômico, justiça social e integridade ambiental caminham de forma indissociável.

8. Agroecologia, mudanças climáticas e sustentabilidade global

A agroecologia, ao integrar princípios ecológicos aos sistemas produtivos, estabelece uma relação direta com os desafios contemporâneos da sustentabilidade global e da mitigação das mudanças climáticas. Mais do que um conjunto de práticas agrícolas, configura-se como uma abordagem sistêmica que redefine a interação entre sociedade e natureza, promovendo formas de uso da terra baseadas na conservação dos recursos naturais, na resiliência dos agroecossistemas e na redução dos impactos ambientais. Nesse sentido, cada prática agroecológica, do manejo do solo à diversificação de culturas, contribui para a construção de sistemas mais equilibrados e adaptados às mudanças climáticas.

A adoção de sistemas diversificados, com redução ou eliminação de insumos químicos, favorece a recuperação da biodiversidade funcional e o fortalecimento dos serviços ecossistêmicos, como a polinização, o controle biológico de pragas e a ciclagem de nutrientes. Além disso, o aumento do teor de matéria orgânica no solo promove maior sequestro de carbono, contribuindo diretamente para a mitigação das emissões de gases de efeito estufa. Esses processos reforçam a capacidade dos sistemas produtivos de resistir a eventos climáticos extremos, como secas prolongadas e chuvas intensas, ampliando sua estabilidade e produtividade ao longo do tempo (Figura 10).

No espectro do consumo consciente, a agroecologia emerge como um pilar estratégico para a viabilização de sistemas alimentares regenerativos. Ao privilegiar circuitos curtos de comercialização e o protagonismo da produção local, essa abordagem mitiga as externalidades negativas advindas das extensas cadeias logísticas e do processamento industrial intensivo. Mais do que uma escolha de mercado, o ato de consumir torna-se um gesto de corresponsabilidade: o cidadão transmuta-se em agente político, cuja demanda por alimentos cultivados com ética socioambiental catalisa a transição para modelos produtivos que respeitam os limites ecossistêmicos e revitalizam as economias territoriais.



Figura 10. Solo rico em matéria orgânica como base da resiliência e dos serviços ecossistêmicos: em 1 m² de solo, há 2x mais C estocado que na atmosfera e 3x mais que na biosfera (Cerri, 2023). Fonte: elaborado por Maurício Novaes (2026), com auxílio de IA (NotebookLM).

Por conseguinte, a agroecologia consolida-se como uma resposta imperativa e robusta frente às crises civilizatórias contemporâneas. Ao integrar harmonicamente a práxis produtiva, a salvaguarda da biodiversidade e os imperativos da justiça social, tal paradigma não apenas contribui para o enfrentamento da emergência climática, mas propõe uma refundação dos sistemas alimentares. Esta nova arquitetura é orientada pela ética do cuidado,

pela equidade distributiva e por um profundo reconhecimento da alteridade e da diversidade biológica como fundamentos da vida em comum.

9. Consumo responsável, ética ambiental e transformação cotidiana

A aproximação entre produção e consumo, evidenciada nas práticas agroecológicas, contribui para a construção de uma consciência ambiental mais crítica e reflexiva. Experiências individuais, como o cultivo de hortas domésticas, revelam que o contato direto com os ciclos naturais favorece a compreensão dos processos ecológicos e amplia o senso de responsabilidade em relação aos impactos das ações humanas sobre o ambiente. Nesse contexto, a alimentação deixa de ser compreendida apenas como necessidade biológica e passa a ser reconhecida como expressão de valores, escolhas e posicionamentos diante das questões socioambientais.

A agroecologia também promove uma revisão do conceito de abundância, deslocando-o de uma lógica quantitativa, centrada na maximização da produção, para uma perspectiva qualitativa, baseada na sustentabilidade e na eficiência ecológica. A valorização de práticas como o reaproveitamento de resíduos, a ciclagem de nutrientes e a diversificação produtiva evidencia que a geração de riqueza não está necessariamente associada ao aumento da produção, mas à capacidade de utilizar os recursos de forma equilibrada e inteligente. Essa abordagem reforça os princípios da economia circular e amplia as possibilidades de inovação nos sistemas produtivos.

No âmbito do cotidiano, as escolhas de consumo assumem papel estratégico na consolidação de sistemas alimentares mais sustentáveis. A decisão por adquirir produtos locais, sazonais e oriundos de práticas agroecológicas representa uma forma concreta de apoio a modelos produtivos comprometidos com a conservação ambiental e a justiça social. Assim, o ato de consumir passa a ser compreendido como uma prática consciente, capaz de influenciar diretamente a organização dos sistemas de produção e distribuição de alimentos.

A interconexão entre agroecologia e sustentabilidade materializa-se de forma mais concreta quando observada à luz dos cinco níveis de evolução dos

agroecossistemas propostos por Gliessman (Figura 11). Esses níveis evidenciam que a transição agroecológica não ocorre de maneira abrupta, mas como um processo gradual, que se inicia com a melhoria da eficiência no uso de insumos, avança para a substituição de práticas convencionais por alternativas mais sustentáveis, passa pela reorganização ecológica dos sistemas produtivos e culmina na reconfiguração das relações entre produção e consumo.

Nesse percurso, a práxis coletiva ganha centralidade, pois envolve desde decisões técnicas no campo até mudanças nos padrões de consumo da sociedade. Assim, as microações cotidianas, quando articuladas entre diferentes atores, tornam-se forças estruturantes capazes de promover transformações sistêmicas, demonstrando que a construção de agroecossistemas resilientes é, ao mesmo tempo, um compromisso ético e uma possibilidade técnica efetiva.

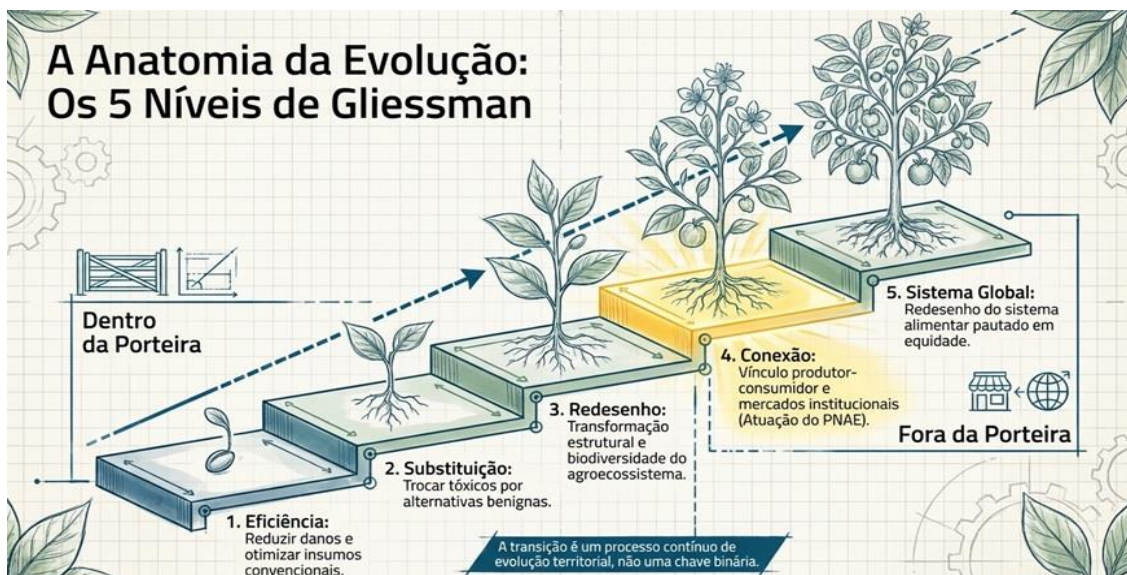


Figura 11. Evolução dos agroecossistemas: as etapas de conversão baseadas nos níveis de Gliessman. Fonte: elaborado por Maurício Novaes (2026), com auxílio de IA (NotebookLM).

A análise da Figura 11 evidencia que a transição agroecológica deve ser compreendida como um processo gradual e sistêmico, no qual mudanças técnicas, ecológicas e sociais se articulam de forma integrada. Os níveis de evolução dos agroecossistemas não representam etapas isoladas, mas um *continuum* de transformação que envolve desde o manejo eficiente de insumos até a reconfiguração das relações entre produção, ambiente e sociedade. Nesse

sentido, a figura reforça que a sustentabilidade não decorre de intervenções pontuais, mas de uma reorganização progressiva dos sistemas produtivos, baseada no equilíbrio ecológico, na valorização dos saberes locais e na construção de práticas resilientes ao longo do tempo.

10. Considerações

A análise dos múltiplos benefícios da agroecologia evidencia que essa abordagem ultrapassa os limites da produção agrícola, consolidando-se como um modelo de gestão ambiental integrada. Ao articular as dimensões ambientais, sociais, econômicas e culturais, a agroecologia permite uma governança dos recursos naturais que harmoniza a conservação ecossistêmica com a viabilidade produtiva. Nesse sentido, o manejo sustentável do solo, o incremento da biodiversidade e a mitigação climática deixam de ser ações isoladas para se tornarem indicadores de uma sustentabilidade agroecológica sistêmica e resiliente.

No campo social, a agroecologia atua como um vetor de justiça e equidade, valorizando saberes tradicionais e fortalecendo o tecido comunitário. A construção coletiva do conhecimento e a organização social dos agricultores são pilares fundamentais dessa gestão, garantindo que a segurança alimentar e a inclusão social sejam indissociáveis do processo produtivo, especialmente em territórios vulneráveis.

Sob a perspectiva econômica, a autonomia conquistada pela redução da dependência de insumos externos e pelo fortalecimento dos circuitos curtos de comercialização reflete uma gestão eficiente e estratégica. A incorporação dos princípios da economia circular não apenas otimiza o uso dos recursos, mas redefine a eficiência produtiva sob a ótica da regeneração e da inovação territorial.

Por fim, destaca-se que a agroecologia representa um paradigma de desenvolvimento onde a gestão ambiental se fundamenta na ética das relações entre sociedade e natureza. Sua consolidação como modelo de sustentabilidade plena depende do engajamento coletivo e da capacidade de adaptação às realidades locais. Assim, a agroecologia se afirma como o caminho mais

promissor para a governança de sistemas alimentares que sejam, simultaneamente, resilientes, equitativos e profundamente comprometidos com a integridade da vida.

11. Referências consultadas¹

ABRAMOVAY, R. **O futuro das regiões rurais**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2003.

AGENDA **GÖTSCH**. Disponível em: <https://agendagotsch.com/en/?s=sintropia>. Acesso: 10 ago. 2022.

ALTIERI, M. A. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2020.

ALTIERI, M. A. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. 3. ed. São Paulo: Expressão Popular; Rio de Janeiro: AS-PTA, 2012.

ALTIERI, M. A. Linking ecologists and traditional farmers in the search for sustainable agriculture. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v. 2, n. 1, p. 35-42, 2004.

BESTETI, P. I. de O.; CARVALHO, R. C. B.; BERMOND, K. Z.; SALVADOR, L.; LIMA, M. da S. P.; PORTO, L. L.; RODRIGUES, P. D.; ZACARIAS, A. J.; AMARAL, A. A. do; GORONCI, J. de F.; SOUZA, M. N. Desafios e perspectivas da agricultura sustentável: impactos da agricultura convencional e práticas agroecológicas para a recuperação do solo e da produção de café. In: SOUZA, M. N. (Org.) **Tópicos em Cafeicultura Vol. V – Cafeicultura Agroecológica**. Canoas: Mérida Publishers, 2025, p. 257-281. DOI: <https://doi.org/10.69570/mp.978-65-84548-35-0.c9>

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável: perspectivas para uma nova extensão rural**. Porto Alegre: EMATER/RS, 2004.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia: enfoque científico e estratégico**. Porto Alegre: EMATER/RS, 2002.

COSTA, M. B. B. da. **Agroecologia no Brasil: história, princípios e práticas**. Curitiba: CRV, 2017.

CRESPO, A. M.; SOUZA, M. N.; Silva, M. A. B. da. Ciclo do carbono e sistemas agroflorestais na sustentabilidade da produção agrícolas: revisão de literatura.

¹ A fundamentação teórica deste texto ampara-se em obras que considero essenciais para compreender a complexidade da agroecologia. Embora o texto flua de forma autoral, ele é fruto da consulta constante a estes saberes, que unem a ciência acadêmica à prática transformadora e vivenciada no campo.

INCAPER EM REVISTA, v. 13, p. 06-19, 2023. Home page: <https://editora.incaper.es.gov.br/incaper-em-revista>. DOI: 10.54682/ier.v.13e14.p06.19.

DESTEFANI, J. D.; CARVALHO, S. W. S. de; FERRI, A. G.; ARAUJO, O. P.; AMARAL, A. A. do; NOVAES, C. A. de; FERNANDES, M. A.; MENON, M. M.; SOUZA, M. A. A. da S.; SOUZA, M. N. Entre o cultivo e o compromisso: agroecologia, justiça social e sustentabilidade em debate. In: SOUZA, M. N. (Org.) **Tópicos em recuperação de áreas degradadas Vol. X**. Canoas, RS: Mérida Publishers, 2025. p. 276-310. DOI: <https://doi.org/10.69570/mp.978-65-84548-34-3.c10>.

EGIDIO, L. S.; SOUZA, M. N. Recuperação de áreas degradadas na Mata Atlântica: 23 anos de restauração ecológica e agrofloresta na Estância São Lucas, Guaçuí – ES. Restoration of degraded areas in the Atlantic Forest: 23 years of ecological restoration and agroforestry in the Estância São Lucas, Guaçuí, ES. **Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science**, v. 14, p. 230-241, 2025. Home page: <https://periodicos.unievangelica.edu.br/index.php/fronteiras/article/view/7988>. DOI: 10.21664/2238-8869.2025 v14i3.7988.

FERNANDES, D. da C.; ESTEVÃO, D. R. ; FERRARI, J. L.; RANGEL, L. H.; SOUZA, M. N.; PELUZIO, T. M. de O. Agricultura sintrópica na cafeicultura do sítio Recanto dos Tucanos Alto Caparaó, MG. In: PELUZIO, J. B. E. et al. (Org.) **A cafeicultura do Caparaó [recurso eletrônico]: resultado de pesquisas VIII**. Alegre, ES: p. 49-70. 2025.

FERNANDES, M. A.; ZANUNCIO JR., J. S.; COSTA, W. M. da; NOVAES, C. A. de; NOVAES, G. A. de; SOUZA, M. N. Diversificação agrícola e comercialização de produtos vegetais em assentamentos e comunidades rurais do Sul do Espírito Santo. In: SOUZA, M. N. (Org.) **Tópicos em gestão ambiental. Vol. IV**. Canoas, RS: Mérida Publishers, 2025. p. 272-318. ISBN: 978-65-84548-36-7. DOI: <https://doi.org/10.69570/mp.978-65-84548-36-7>.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 2. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2001.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecology: the ecology of sustainable food systems**. 3. ed. Boca Raton: CRC Press, 2015.

GOMES, A. L. C.; PINHEIRO, A. C. M.; BERMOND, K. Z.; ADÃO, J. E. A.; LIMA, M. da S. P.; SÁ, W. G. de; PAULA, F. B. de; AMARAL, A. A. do; SOUZA, M. N. Bioindicadores e controle ecológico: estratégias sustentáveis no manejo de pragas e doenças agrícolas. In: SOUZA, M. N. (Org.) **Tópicos em Cafeicultura Vol. V – Cafeicultura Agroecológica**. Canoas: Mérida Publishers, 2025, p. 120-161. DOI: <https://doi.org/10.69570/mp.978-65-84548-35-0.c4>.

GONÇALVES, M. M.; EGIDIO, L. S.; OLIVEIRA, C. H. R. de; FIM, B. P.; COSTA, W. M. da; SOUZA, M. N. Análise integrada das práticas de manejo, cultivares e sistemas agroflorestais na Fazenda Experimental de Bananal do Norte (FEBN), Cachoeiro de Itapemirim, ES. In: SOUZA, M. N. (Org.) **Tópicos em gestão ambiental. Vol. IV**. Canoas, RS: Mérida Publishers, 2025. p. 149-172.

ISBN: 978-65-84548-36-7. DOI: <https://doi.org/10.69570/mp.978-65-84548-36-7>.

GÖTSCH, E. Bases para a agricultura sintrópica. **Revista Agriculturas**, v. 10, n. 2, p. 8-13, 2013.

LEFF, E. **Saber ambiental**: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. Petrópolis: Vozes, 2001.

LIMA, O. de A.; SILVA, E. P. da; GOMES, A. L. C.; COSTA, W. M. da; SOUZA, M. A. A. da S.; SOUZA, M. N. Agricultura sintrópica como estratégia de conservação ambiental e produtividade sustentável. In: SOUZA, M. N. (Org.) **Tópicos em gestão ambiental. Vol. IV**. Canoas, RS: Mérida Publishers, 2025. p. 41-67. ISBN: 978-65-84548-36-7. DOI: <https://doi.org/10.69570/mp.978-65-84548-36-7>.

LUTZENBERGER, J. **Fim do futuro?** Manifesto ecológico brasileiro. Porto Alegre: Movimento, 1980.

LUTZENBERGER, J. **Gaia**: o planeta vivo. Porto Alegre: L&PM, 1990.

MASSARIOL, B. P.; PERON, I. B.; NOVELLO, J. S.; LIMA, M. da S. P.; SOUZA, D. S. M. de; ADÃO, J. E. A.; COSTA, W. M. da; AZEVEDO, P. P. M.; MENON, M. M.; SOUZA, M. N. Três faces da sustentabilidade rural: agroecologia, agricultura orgânica e transição agroecológica. In: SOUZA, M. N. (Org.) **Tópicos em Cafeicultura Vol. V – Cafeicultura Agroecológica**. Canoas: Mérida Publishers, 2025, p. 52-92. DOI: <https://doi.org/10.69570/mp.978-65-84548-35-0.c2>

MOTTA, V. L.; SOUZA, M. N.; SOUSA, E. A. de; NOVAES, G. A. de; AMARAL, A. A. do. Panorama da agricultura familiar: uma análise multiescalar do Brasil ao Caparaó Capixaba. In: SOUZA, M. N. (Org.) **Tópicos em recuperação de áreas degradadas Vol. X**. Canoas, RS: Mérida Publishers, 2025. p. 204-226. DOI: <https://doi.org/10.69570/mp.978-65-84548-34-3.c7>.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988. 434 p.

ODUM, E. P.; BARRETT, G. W. **Fundamentos de Ecologia**. 5. ed. Rio de Janeiro: Thomson Learning, 2007.

PAULA, F. B. de; MIRANDO, I. R.; CARVALHO, R. C. B.; BRUNELI, L. V.; COLODETTI, W. F.; COSTA, W. M. da; BRUNELI, L. V.; ZACARIAS, A. J.; AMARAL, A. A. do; SOUZA, M. N. Adubação verde: práticas tradicionais e inovações para uma agricultura de baixo impacto. In: SOUZA, M. N. (Org.) **Tópicos em Cafeicultura Vol. V – Cafeicultura Agroecológica**. Canoas: Mérida Publishers, 2025, p. 93-119. DOI: <https://doi.org/10.69570/mp.978-65-84548-35-0.c3>

PRIMAVESI, A. **Manejo ecológico do solo**: a agricultura em regiões tropicais. 2. ed. São Paulo: Nobel, 1980.

PRIMAVESI, A. **Manual do solo vivo**: solo sadio, planta sadia, ser humano sadio. São Paulo: Expressão Popular, 2016.

RICKLEFS, R. E.; RELYEA, R. **A Economia da Natureza**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018.

SÁ, W. G. de; MENON, M. M.; COSTA, W. M. da; AMARAL, A. A. do; SOUZA, M. N. Bioindicação da qualidade do solo: papel ecológico e funcional da macrofauna edáfica. In: SOUZA, M. N. (Org.) **Tópicos em gestão ambiental. Vol. IV**. Canoas, RS: Mérida Publishers, 2025. p. 173-195. ISBN: 978-65-84548-36-7. DOI: <https://doi.org/10.69570/mp.978-65-84548-36-7>.

SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. 3. ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.

SACHS, I. **Ecodesenvolvimento**: crescer sem destruir. São Paulo: Vértice, 1986.

SHIVA, V. **Monoculturas da mente**: perspectivas da biodiversidade e da biotecnologia. São Paulo: Gaia, 2003.

SHIVA, V. **Staying alive**: women, ecology and development. Londres: Zed Books, 1988.

SOUZA, E. L. de S.; SOUZA, M. N.; PELUZIO, T. M. O.; OLIVEIRA, A. de F. M. de; CARVALHO, R. C. B.; SILVA, E. P. da; LIMA, O. de A.; NOVAES, C. A. de; NOVAES, G. A. de. Desafios e perspectivas da agroecologia para alcançar a realização dos objetivos do desenvolvimento sustentável. In: SOUZA, M. N. (Org.) **Tópicos em recuperação de áreas degradadas. Vol. IX**. – Canoas, RS: Mérida Publishers, 2025. p. 45-69. ISBN: 978-65-84548-33-6. DOI: <https://doi.org/10.69570/mp.978-65-84548-33-6.c1>.

SOUZA, M. N. (Org.) **Tópicos em cafeicultura Vol. V - cafeicultura agroecológica I**. Canoas, RS: Mérida Publishers, 2025. 310 p. DOI: <https://doi.org/10.69570/mp.978-65-84548-35-0>.

SOUZA, M. N. (Org.) **Tópicos em gestão ambiental. Vol. IV**. Canoas, RS: Mérida Publishers, 2025. 346 p. ISBN: 978-65-84548-36-7. DOI: <https://doi.org/10.69570/mp.978-65-84548-36-7>.

SOUZA, M. N. (Org.) **Tópicos em recuperação de áreas degradadas Vol. X**. Canoas, RS: Mérida Publishers, 2025. 313 p. DOI: <https://doi.org/10.69570/mp.978-65-84548-34-3>.

SOUZA, M. N. (Org.) **Tópicos em recuperação de áreas degradadas. Vol. IX**. – Canoas, RS: Mérida Publishers, 2025. 322 p. ISBN: 978-65-84548-33-6. DOI: <https://doi.org/10.69570/mp.978-65-84548-33-6>.

SOUZA, M. N. **Degradação antrópica e procedimentos de recuperação ambiental**. Balti, Moldova, Europe: Novas Edições Acadêmicas, 2018. 376 p.

SOUZA, M. N. **Mudanças no uso do solo e da água e a gestão dos recursos**

naturais. Frankfurt, Alemanha: Novas Edições Acadêmicas, 2015. 376 p.

SOUZA, M. N.; MAGALHÃES, M. V. D. de; LOPES, L. B.; AMARAL, A. A. do; MUNIZ, F.; PANCOTTO, T. A. Transição sustentável: caminhos para a construção de sistemas produtivos resilientes. In: SOUZA, M. N. (Org.) **Tópicos em recuperação de áreas degradadas Vol. X.** Canoas, RS: Mérida Publishers, 2025. p. 68-111. DOI: <https://doi.org/10.69570/mp.978-65-84548-34-3.c2>

WEZEL, A.; BELLON, S.; DORÉ, T.; FRANCIS, C.; VALLOD, D.; DAVID, C. Agroecology as a science, a movement and a practice. **Agronomy for Sustainable Development**, v. 29, p. 503–515, 2009.

ZAMPIERI, F. G.; ZAMPIERI, F. R. O.; BESTETI, P. I. de O.; SOUZA, M. A. A. da S.; BERMOND, K. Z.; NOVAES, C. A. de; PANCOTTO, T. A.; GOMES, A. L. C.; NOVAES, G. A. de; MUNIZ, F.; SOUZA, M. N. Café, solo e saber: a educação ambiental como instrumento de sustentabilidade na agroecologia. In: SOUZA, M. N. (Org.) **Tópicos em Cafeicultura Vol. V – Cafeicultura Agroecológica.** Canoas: Mérida Publishers, 2025, p. 282-306. DOI: <https://doi.org/10.69570/mp.978-65-84548-35-0.c10>