
Práticas Agroecológicas: contribuição ao saneamento ambiental e à recuperação de áreas degradadas

Maurício Novaes Souza, Sabrina Lóss Belmiro, Geisa Corrêa Louback, Márcio Menegussi Menon, Maria Amélia Bonfante da Silva, Graciandre Pereira Pinto

<https://doi.org/10.69570/mp.978-65-84548-23-7.c3>

Resumo

A Agroecologia, considerada uma ciência emergente, tem sido objeto de amplas discussões e desenvolvimentos, apresentando-se como um modelo de produção distinto do agronegócio, especialmente adequado para a agricultura familiar em diversas regiões. Nesse contexto, as políticas públicas atuais refletem a crescente necessidade de aprofundar o conhecimento sobre a Agroecologia, seus princípios e soluções, com base em estudos de casos reais, visando promover o desenvolvimento ambiental sustentável. Este trabalho reúne informações sobre as práticas agropecuárias em diferentes regiões e países, evidenciando os impactos da degradação ambiental decorrente da falta dessas práticas e como a agroecologia pode melhorar a qualidade de vida das pessoas. Ao longo da pesquisa, foram explorados diversos conceitos e referências bibliográficas, além de vídeos, todos direcionados à atual situação do meio ambiente, ao desenvolvimento da agricultura e ao bem-estar das famílias envolvidas na atividade agrícola. A análise concluiu que ainda há muito a ser feito em termos de disseminação do conhecimento técnico, educação dos envolvidos, desenvolvimento de infraestrutura e, principalmente, investimento por parte do poder público diante dos avanços tecnológicos e ideias inovadoras recentes. Ficou evidente que a prática agroecológica contribui para aumentar a resistência e a resiliência do ambiente, manter as fontes de água e as populações locais, proporcionando maior segurança alimentar, saúde e um meio ambiente sustentável, recuperando áreas degradadas ao longo do tempo.

Palavras-chave: Agropecuária. Políticas públicas. Práticas conservacionistas. Agroecologia. Recuperação de Ambientes Degradados.

1. Introdução

A agricultura desempenhou um papel fundamental na formação das primeiras civilizações e no processo evolutivo das sociedades ao longo da história. À medida que essas sociedades avançaram, também ocorreu uma modernização das técnicas e tecnologias agrícolas. A prática agrícola não apenas permitiu o desenvolvimento das civilizações em vários aspectos, mas também marcou momentos evolutivos importantes ao longo da história da humanidade.

Ao longo do tempo, sucederam-se várias revoluções, sendo a mais significativa a Revolução Agrícola, impulsionada principalmente pela Revolução Industrial. O processo de industrialização trouxe uma transformação profunda ao meio rural, com a introdução de tecnologias avançadas na produção agrícola, resultando em uma maior mecanização do campo.

Essa transformação se materializou com o fornecimento de insumos industriais para a agricultura, como maquinários, fertilizantes e outros dispositivos técnicos. Com a Revolução Verde, a agricultura experimentou um avanço significativo, com a introdução de melhorias genéticas nas plantas e aprimoramento da produção para aumentar a produção de alimentos, especialmente de grãos e cereais, em larga escala. O principal problema a ela associado foi a impossibilidade do agricultor familiar de menor porte, descapitalizado e sem assistência técnica, ficar excluído desse novo modelo de produção; como resultado, aumento da pobreza e do êxodo rural.

Entretanto, embora a Revolução Verde seja alvo de críticas devido aos seus impactos ambientais e ao processo de concentração de terras que a acompanhou, sua importância para o desenvolvimento da agricultura global é inegável. Atualmente, vive-se a quarta revolução tecnológica, também conhecida como quarta revolução industrial.

Assim como as revoluções anteriores, a quarta revolução tecnológica representa uma mudança de paradigma nos processos em diferentes setores, incluindo o agronegócio, por meio da introdução de novas tecnologias. No entanto, no contexto atual, existem várias barreiras a serem superadas para a aplicação plena dessas novas tecnologias no agronegócio, como os custos de execução e aquisição de novos equipamentos, a baixa disponibilidade de redes

de *internet* em áreas rurais e as mudanças necessárias em toda a cadeia produtiva para incorporar essas tecnologias de forma eficaz (Figura 1).

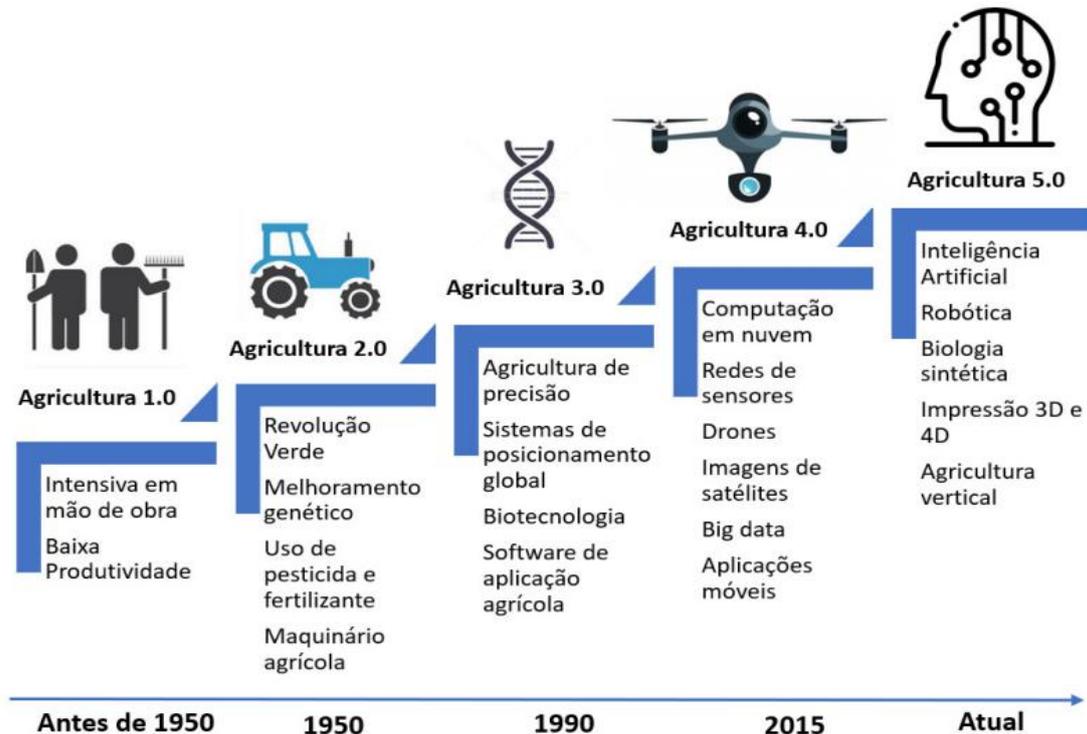


Figura 1. Evolução dos modelos de agricultura no passar dos anos. Fonte: Livro Agricultura Digital, 2020.

Nesse contexto, a transição para a agroecologia emerge como uma necessidade fundamental, pois os desafios enfrentados pelo Brasil não se limitam apenas às questões ambientais, mas também estão intrinsecamente ligados a interesses políticos e pressões externas. O país possui vastas riquezas naturais, diversidade climática e topográfica, além de condições plenas para atender às necessidades de sua população.

Portanto, tem-se verificado firmemente que a agroecologia é fundamental para estabelecer uma agricultura sustentável, baseada nos conhecimentos e métodos tradicionais de manejo da terra, promovendo assim a produção de alimentos seguros e saudáveis, e valorizando as culturas alimentares, o que por sua vez pode estimular a diversidade ambiental e fortalecer a conexão entre o homem e a natureza.

Diante desse cenário, é evidente que não haverá um futuro sustentável sem o conhecimento e a aplicação da agroecologia. Assim como nas revoluções tecnológicas anteriores, a agricultura está passando por uma transformação radical por meio da adoção de novas tecnologias. É indispensável repensar o que é verdadeiramente importante em termos de saneamento ambiental, com um foco especial na recuperação das áreas degradadas devido ao manejo inadequado do solo, bem como na melhoria do sistema de saneamento básico nas áreas urbanas.

Diante da extrema relevância desses problemas, são fundamentais que sejam adotadas medidas embasadas e custos justificados, levando em consideração as tendências de consumo, gastos e desperdícios atuais. Somente assim será possível realizar essa transição de maneira sustentável e garantir um desenvolvimento consciente e duradouro.

O objetivo deste estudo é apresentar diretrizes para a caracterização e análise das condições de vida, qualidade do saneamento ambiental e recuperação de áreas degradadas, a fim de gerar informações e conhecimentos relacionados aos estudos da ciência Recuperação de Áreas Degradadas (RAD).

O propósito é desenvolver ações de controle e adotar medidas para minimizar os impactos da degradação ambiental e verificar se esses fatores podem interferir na prática de agricultura agroecológica e na transição para sistemas de produção e conservação/preservação do meio ambiente sustentáveis.

Um dos objetivos específicos é realizar uma análise abrangente do contexto e das condições que destacam a qualidade ambiental em sua totalidade, indo além do aspecto agrícola e abrangendo esferas socioeconômicas, políticas, culturais, educacionais e éticas inter-relacionadas.

O saneamento ambiental está inserido nessas esferas e visa principalmente à salubridade. Portanto, a discussão sobre a qualidade do saneamento ambiental rural, a recuperação de áreas degradadas e seu contexto na Agroecologia é de grande importância, especialmente nas políticas de desenvolvimento territorial.

Será realizada uma revisão de literatura sobre agroecologia, desenvolvimento sustentável e recuperação de áreas degradadas. Observa-se que as metodologias de recuperação apresentadas nos meios disponíveis são pouco conhecidas, o que pode levar produtores rurais com menos acesso às informações a cometerem equívocos e comprometer o processo de recuperação, que pode levar anos para ser concluído. Portanto, é essencial caracterizar as espécies florestais adequadas e as técnicas de plantio e revegetação, fundamentais para o sucesso da recuperação do solo e do meio ambiente.

As metodologias de produção utilizadas pelos agricultores podem contribuir para o processo de aprendizagem individual e coletiva, por meio de ações práticas, compartilhamento e busca por conhecimento. Isso possibilita que a sabedoria e o conhecimento sejam aplicados nas práticas agroecológicas, visando a construção de um mundo mais sustentável.

2. Pastagens em Minas Gerais: degradação e técnicas disponíveis de recuperação

É importante destacar, como um Estudo de caso, a abordagem da situação dos produtores na Zona da Mata Mineira. Esses produtores enfrentavam desafios relacionados à degradação progressiva de suas propriedades, com pastagens de baixa produtividade e produção. Um dos problemas mais significativos era o alto índice de abandono desses produtores, que migravam para áreas urbanas em busca de oportunidades (Figura 2).

No entanto, foi possível observar, que ao oferecer apoio e conscientizar a um grupo de produtores sobre a importância do manejo adequado do solo e da recuperação das pastagens, além de fornecer conhecimentos tecnológicos sobre sistemas de recuperação de áreas degradadas, foi possível reverter essa situação. Essa abordagem se mostrou eficaz na revitalização das propriedades e na melhoria das condições de vida dos produtores, destacando assim o potencial da agroecologia como uma solução sustentável para os desafios enfrentados pela agricultura brasileira.

Neste estudo, observa-se que alguns produtores optaram por adotar técnicas de recuperação ambiental, enquanto outros não o fizeram. Isso evidencia a necessidade urgente de recuperação das áreas degradadas, que para ser bem-sucedida, requer a execução de diversos procedimentos e o estudo aprofundado das causas subjacentes desses impactos ambientais.

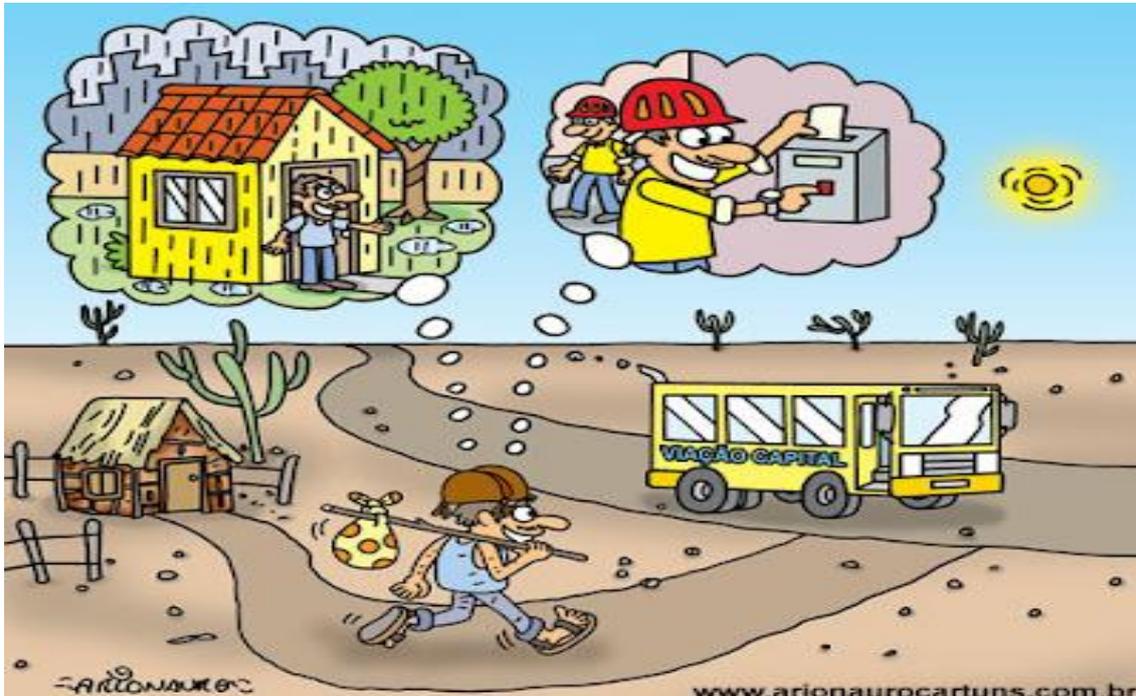


Figura 2. Charge representado o êxodo rural no Brasil e as expectativas com a nova vida na cidade. Fonte: <http://www.arionaurocartuns.com.br/2019/03/charge-exodo-rural-brasil.html>, 2024.

As causas da degradação ambiental podem ser variadas e incluem práticas como o desflorestamento para expansão das fronteiras agrícolas, o uso inadequado do solo e a falta de capacitação dos produtores para adotar tecnologias adequadas. Esses problemas são frequentemente complexos e interligados, exigindo abordagens holísticas e integradas para sua solução.

Portanto, é essencial que sejam desenvolvidas estratégias abrangentes para abordar essas questões, que vão desde a conscientização e educação dos produtores até a execução de políticas e incentivos que promovam práticas agrícolas sustentáveis, finalizando com a recuperação das áreas degradadas. Somente por meio de uma abordagem multidisciplinar e colaborativa será

possível reverter os danos causados ao meio ambiente e promover a sustentabilidade no setor agropecuário.

Essa situação quanto à degradação, atinge diretamente os aspectos socioeconômicos, culturais, meio físico e biológico. Quase todos os casos em que ocorre a mudança do uso do solo, sem os devidos cuidados necessários, tornam-se ao longo do tempo improdutivo: verifica-se por diversas áreas exploradas em todos os municípios dos estados brasileiros (Figura 3).



Figura 3. Pastagem em área declivosa, degradada, sem práticas conservacionistas e com manejo inadequado do solo. Fonte: Acervo Sabrina Lóss Belmiro, 2022.

Portanto, é fundamental realizar uma avaliação minuciosa e cuidadosa antes de iniciar o processo de recuperação de uma área degradada. Isso implica em conduzir análises físicas, químicas e biológicas do solo, da água e do ar, além de examinar, planejar, caracterizar e monitorar os procedimentos de recuperação das áreas degradadas ao longo do tempo, devido às atividades humanas diretas ou indiretas. Essas ações impactam diversos aspectos, incluindo a saúde, segurança e bem-estar da população, as atividades socioeconômicas, a biodiversidade, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; ou seja, a qualidade dos recursos naturais.

Para garantir o sucesso do processo de recuperação ambiental, é essencial seguir uma série de procedimentos que obedecem a passos bem definidos. Um exemplo notável é o caso de “Elzéard Bouffier”, personagem central do famoso e premiado conto, livro e posterior curta-metragem francês: mesmo sem acesso a técnicas formais e tecnológicas, conseguiu aplicar de maneira dinâmica e ecológica os recursos naturais. Ele planejou e estudou cuidadosamente antes de executar suas ações, obtendo resultados positivos ao longo dos anos. Essas ações simples, porém significativas, foram fundamentais para recuperar uma área que antes era considerada completamente árida e sem vida (<https://www.youtube.com/watch?v=qLoUM5-tN2U>).

No contexto atual, é preocupante observar que os índices de degradação ambiental estão em constante aumento. Nesse sentido, a Resolução CONAMA 001/86 e os Termos de Referência estabelecidos pelos órgãos ambientais desempenham um papel fundamental (Souza, 2015).

Eles fornecem definições, responsabilidades e critérios básicos que orientam os estudos de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) e, conseqüentemente, a elaboração do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). Esses instrumentos têm como objetivo identificar, analisar e avaliar os impactos gerados por atividades potencialmente poluidoras, além de propor medidas mitigadoras e planos de monitoramento. Assim, a AIA-EIA/RIMA desempenham um papel fundamental na compreensão e gestão dos impactos ambientais associados a diferentes empreendimentos (Souza; Fonseca, 2023).

Os impactos e externalidades ambientais resultantes das atividades humanas, especialmente nos sistemas de transporte, industrialização e consumo excessivo, são cada vez mais evidentes e urgentes. É muito importante que haja um planejamento e projeto adequados para identificar e mitigar esses impactos, que afetam os meios físicos, bióticos e socioeconômicos. O meio ambiente está em uma situação crítica e requer medidas imediatas.

A adoção do desenvolvimento sustentável é essencial para enfrentar esses desafios. Este modelo de desenvolvimento busca equilibrar os aspectos ambientais, econômicos e sociais, garantindo a sustentabilidade em longo prazo. É imperativo que todos os setores da sociedade, incluindo governos, empresas e indivíduos, adotem práticas sustentáveis em suas atividades diárias.

3. Desenvolvimento sustentável e seus objetivos

A Organização das Nações Unidas (ONU) reconheceu a importância desse enfoque ao estabelecer os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) em 2015, com o objetivo de serem alcançados até 2030. Esses objetivos abrangem uma ampla gama de questões, desde erradicar a pobreza e a fome, até promover a igualdade de gênero, o acesso à educação de qualidade, energia limpa, trabalho decente e crescimento econômico sustentável (Figura 4).



Figura 4. Os 17 objetivos para o Desenvolvimento Sustentável. Fonte: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>, 2024.

No entanto, em 2024, observa-se que ainda há muito a ser feito para cumprir esses objetivos. É essencial que os governos, empresas e a sociedade como um todo intensifiquem seus esforços para executar políticas públicas e práticas sustentáveis que abordem os desafios ambientais, sociais e econômicos que se enfrentam. Somente com uma abordagem colaborativa e comprometida será possível alcançar um futuro mais sustentável e equitativo para todos

Diante da urgência de garantir um futuro sustentável, é importante reconhecer que a população desempenha um papel significativo no tratamento inadequado do meio ambiente, resultando em degradação e perda de vitalidade. Muitas atividades produtivas contribuem para essa degradação. É essencial que haja uma mudança de mentalidade em relação à preservação/conservação da

água, gestão adequada de resíduos, conservação do solo e práticas de reciclagem. Infelizmente, essas questões são frequentemente negligenciadas e consideradas irrelevantes por uma parcela da população.

No entanto, é inspirador observar os exemplos positivos de pessoas que estão engajadas em mudar esse cenário. Iniciativas como o plantio de árvores e o cuidado com o meio ambiente são passos fundamentais na direção certa. Exemplos como o do senhor Elzéard Bouffier, retratado no livro "O Homem que Plantava Árvores", e do casal Lélia Deluiz Wanick Salgado e Sebastião Salgado, que fundaram o Instituto Terra, demonstram como iniciativas individuais podem ter um impacto significativo (Figura 5).



Figura 5. Evolução do reflorestamento da Fazenda Bulcão (Instituto Terra) de 2001 a 2019. Fonte: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>, 2024.

O trabalho incansável dessas pessoas inspira outros a seguirem seus passos, criando uma corrente de mudança. A história do casal Salgado, em particular, destaca como os esforços para combater a degradação ambiental remontam aos princípios básicos da existência humana na Terra.

Esses exemplos nos lembram de que cada indivíduo tem o poder de fazer a diferença e que pequenas ações podem gerar grandes resultados. Ao adotar práticas sustentáveis e trabalhar em prol da preservação ambiental, podem-se construir um futuro mais saudável e próspero para as gerações futuras. Infelizmente, embora existam recursos como o "YouTube" e outras redes sociais que poderiam ajudar na divulgação dessas ideias e informações, muitas vezes elas não chegam ao produtor para serem efetivadas.

✓ Estudo de caso: Instituto Terra

A história de Sebastião Salgado e sua esposa Lélia Salgado é, também, verdadeiramente inspiradora. O Instituto Terra, estabelecido por eles, não apenas revitalizou o solo e restaurou a biodiversidade de sua propriedade no município de Aimorés, MG, mas também demonstrou o poder da colaboração e do engajamento comunitário na conservação ambiental.

O que é ainda mais notável é que essa transformação foi realizada em uma escala significativa, refletindo o impacto positivo que indivíduos comprometidos podem ter no enfrentamento dos desafios ambientais. Ao envolver a comunidade local, incluindo crianças, e aproveitar o apoio de diversos parceiros, eles foram capazes de realizar um feito extraordinário.

A citação de Sebastião Salgado sobre o contraste entre desmatar e reconstruir uma floresta em termos de tempo é especialmente comovente, destacando a urgência de ações concretas e persistentes para restaurar e preservar os ecossistemas naturais. Sua história nos lembra da importância de nunca subestimar o poder da determinação e da colaboração na busca por um futuro mais sustentável.

Eles não apenas transformaram uma área degradada em uma floresta exuberante, mas também estabeleceram um modelo exemplar de engajamento comunitário, educação ambiental e restauração ecossistêmica. O projeto-Mãe de recuperação, concebido e executado em parceria com diversos colaboradores e financiadores, demonstra o poder da cooperação e da mobilização de recursos para alcançar objetivos ambiciosos de conservação ambiental, reconhecendo a importância de abordagens integradas para a sustentabilidade.

As parcerias estratégicas com instituições como o Fundo Brasileiro para a Biodiversidade (Funbio), a empresa Natura, o Ministério do Meio Ambiente e outras organizações foram fundamentais para o sucesso do Instituto Terra. Essas parcerias não apenas forneceram recursos financeiros, mas também *expertise* técnica e apoio institucional.

O Instituto Terra, com sua missão de estimular o desenvolvimento sustentável por meio da recuperação e conservação das florestas, educação

ambiental, pesquisa e uso correto dos recursos naturais, desempenha um papel fundamental na promoção da sustentabilidade na região do Vale do Rio Doce e além. Sua visão de se tornar uma referência nacional em restauração ecossistêmica e educação ambiental é um testemunho do compromisso incansável do casal Salgado e de toda a equipe envolvida no projeto (Figura 6).

Essas plataformas poderiam desempenhar um papel fundamental na disseminação de conhecimento e conscientização sobre questões ambientais, especialmente para aqueles que dependem diretamente da terra para subsistência. No entanto, a falta de eficiência na divulgação dessas informações pode impedir que muitas pessoas tenham acesso a esses recursos valiosos.

Para que tenham um impacto significativo, é fundamental que sejam acessíveis, inclusivas, culturalmente sensíveis e adaptadas às necessidades específicas das comunidades-alvo. Além disso, é importante abordar questões de acesso à tecnologia, alfabetização digital e barreiras linguísticas para garantir que todas as pessoas possam se beneficiar desses recursos valiosos.



Figura 6. Primeiro plantio na Fazenda Bulcão (Instituto Terra), com a participação de alunos das escolas da cidade de Aimorés/MG. Fonte: <https://institutohttps://institutoterra.org/memoria/terra.org/memoria/>, 2024.

4. Recuperação e recomposição vegetal

Atualmente, o país enfrenta um grande passivo ambiental de áreas degradadas, resultado do abandono de terras anteriormente utilizadas para agricultura e pecuária, bem como da intervenção humana para outros fins. No entanto, ao contrário do que se poderia supor, simplesmente abandonar uma área para que a natureza se regenere por si só nem sempre é a solução mais eficaz.

A restauração florestal deve ser encarada como um processo de cultivo, que requer planejamento e a aplicação das melhores tecnologias disponíveis. Existem diversos programas e experiências de recuperação ambiental que trabalham tanto na conservação ambiental quanto na recuperação de áreas degradadas em propriedades rurais, como o Programa REFLORESTAR (Figura 7).

Quanto ao saneamento básico, é uma preocupação crescente em todo o país. É lamentável constatar que tais questões são graves em todas as regiões do Brasil e que ainda não existe nenhuma cidade com cobertura total de saneamento e coleta de esgoto. No meio rural as condições de saneamento são ainda mais alarmantes.



Figura 7. Logo de divulgação do Programa 'Reflorestar' no estado do Espírito Santo. Fonte: <https://iema.es.gov.br/Contents/Item/Display/4649>, 2024.

Portanto, é essencial que sejam formuladas medidas eficazes para lidar com esses desafios de saneamento. Isso inclui a adoção de práticas de restauração florestal planejada e tecnologicamente avançadas, bem como investimentos significativos em infraestrutura e políticas públicas para melhorar o saneamento ambiental em todo o país. Somente por intermédio de um esforço conjunto e comprometido será possível enfrentar esses problemas e promover um ambiente mais saudável e sustentável.

É fundamental destacar o crescente índice de degradação dos solos, um problema ambiental cada vez mais preocupante. Estudos têm demonstrado que os impactos e externalidades ambientais negativos resultantes de atividades potencialmente poluidoras estão em constante aumento. Conciliar as preocupações ambientais com as econômicas é um desafio complexo, especialmente quando esses impactos afetam as propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, comprometendo a saúde, segurança e bem-estar da população.

A intervenção humana em determinadas áreas muitas vezes propicia sua degradação. Sem as precauções adequadas, esses danos podem ser irreversíveis e resultar em prejuízos ambientais que levarão décadas para serem recuperados. Portanto, é fundamental a identificação e execução de uma Política Nacional do Meio Ambiente, cujo objetivo seja garantir a avaliação dos impactos ambientais de planos, programas e projetos, bem como de suas alternativas (Figura 8).

A formulação de políticas ambientais eficazes é essencial para mitigar os impactos negativos das atividades humanas sobre o meio ambiente e promover o desenvolvimento sustentável. Isso requer uma abordagem integrada que considere não apenas os aspectos ambientais, mas também os econômicos e sociais, buscando equilibrar o crescimento econômico com a conservação ambiental e a melhoria da qualidade de vida das pessoas. Somente assim poderá enfrentar os desafios ambientais com eficácia e garantir um futuro sustentável para as gerações futuras.

Os Sistemas Agroflorestais (SAFs), por exemplo, representam uma abordagem promissora para restaurar florestas e recuperar áreas degradadas. Por intermédio de consórcios de culturas agrícolas com espécies arbóreas, os

SAFs aperfeiçoam o uso da terra, conciliando a preservação ambiental com a produção de alimentos.



Figura 8. Imagem aérea do Rio Doce após o rompimento da barragem de Mariana/MG contrastando com a condição anterior. Fonte: <https://www.folhavoria.com.br/geral/noticia/05/2016/imagens-atualizadas-do-google-maps-mostram-o-rio-doce-tomado-pela-lama-da-samarco>, 2024.

Esses sistemas, baseados na sucessão ecológica e na diversidade de espécies, ajudam a conservar o solo e reduzir a pressão pelo uso da terra para a produção agrícola, contribuindo assim para a restauração de ecossistemas degradados. Visa maximizar a diversidade de produtos, reduzir a dependência de insumos externos e mitigar os impactos ambientais negativos das práticas agropecuárias e florestais.

Os SAFs representam uma abordagem essencial para promover um equilíbrio entre a produção agrícola e a preservação ambiental. Ao integrar elementos naturais dos ecossistemas, como árvores, arbustos e herbáceas, os SAFs oferecem uma maneira sustentável de cultivar alimentos e restaurar a saúde ecológica das áreas agrícolas. Essa prática reconhece os ecossistemas naturais como aliados da agricultura, aproveitando sua diversidade para aumentar a produtividade e a resiliência dos sistemas agrícolas.

É fundamental reconhecer o potencial do local e da comunidade ao implantar os SAFs. Isso envolve a identificação das espécies nativas e a escolha

de variedades adequadas para o cultivo. Além disso, é importante considerar as técnicas tradicionais e primordiais que podem contribuir para a recuperação e reestruturação do meio ambiente.

Os SAFs oferecem diversas formas de promover a recuperação ambiental, desde a recuperação de áreas degradadas até a conservação de recursos hídricos e a promoção da biodiversidade. Por exemplo, esses sistemas podem ser utilizados para recuperar voçorocas, revegetar encostas, proteger nascentes e matas ciliares, e até mesmo reabilitar áreas urbanas e canais em ambientes urbanos.

Um exemplo prático de SAF é ilustrado na Figura 9, que mostra um croqui de um sistema voltado para o cultivo de café. Desenvolvido pela PRETATERRA (2024) em um projeto em Timburi, onde havia pastagem degradada e baixa fertilidade do solo, o objetivo era não apenas produzir café, mas também diversificar a produção com frutíferas para complementar a renda. A introdução de árvores de maior porte proporciona sombreamento e proteção aos cafezais contra geadas e estiagens, demonstrando como os SAFs podem ser adaptados às condições locais para promover uma agricultura sustentável e produtiva.

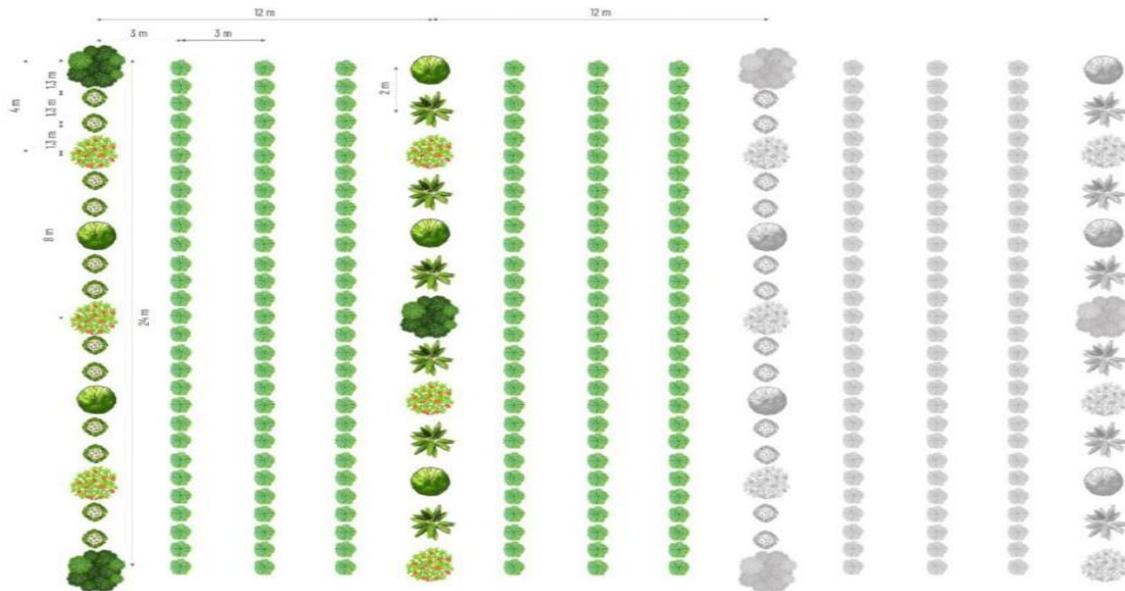


Figura 9. Croqui de um modelo de SAF. Fonte: <https://timburi.pretaterra.com/o-que-estamos-plantando-em-timburi-os-sistemas-agroflorestais-do-projeto-parte-iii-o-cafe-ii/>, 2024.

É fundamental reconhecer que a análise e efetivação de práticas sustentáveis não se limitam apenas às áreas agrícolas, mas também são relevantes em contextos de contaminação por petróleo, mineração e industrialização. O crescimento populacional e o avanço das tecnologias têm contribuído para o aumento da geração de resíduos e, conseqüentemente, para os impactos e externalidades ambientais negativos que se acumulam ao longo do tempo. Diante desse cenário, é imperativo agir para enfrentar esses desafios, uma vez que a preocupação com o meio ambiente é global.

É encorajador notar que surgem constantemente planos, ideias e técnicas inovadoras para abordar esses problemas ambientais. Apesar da disponibilidade de tecnologia avançada, materiais e profissionais capacitados, a falta de iniciativa política tem sido um dos principais obstáculos para a aplicação efetiva de práticas sustentáveis.

É essencial que as lideranças políticas adotem modelos de desenvolvimento que incorporem essas novas ideias e tecnologias, garantindo a sustentabilidade ambiental no longo prazo. Isso requer a efetivação de políticas públicas que incentivem a adoção de práticas sustentáveis, bem como a criação de sistemas econômicos e instituições sociais que considerem as necessidades do meio ambiente e das gerações futuras.

5. Estudo de Impacto Ambiental e procedimentos de recuperação

Quanto à discussão acerca da problemática ambiental, é de extrema relevância realizar o Estudo de Impacto Ambiental (EIA). Visa identificar, analisar e avaliar os impactos ambientais gerados por atividades potencialmente poluidoras, bem como propor as medidas mitigadoras e planos de monitoramento.

Cabe lembrar que os objetivos de RAD têm crescido nesses últimos 20 anos e há vários fatores que auxiliam os procedimentos de Recuperação Ambiental, por exemplo (Souza, 2004; 2015; 2018): 1) A evolução das pesquisas e o planejamento da recuperação; 2) Legislação, fiscalização e certificação; 3) Métodos de avaliação de impactos ambientais; 4) Materiais disponíveis: equipamentos, produtos de controle à erosão e variedade de sementes; 5)

Educação ambiental e conscientização das comunidades; 6) Tecnologia de precisão; 7) Sistemas de Gestão Ambiental.

Um ponto importante nestes objetivos é a consciência de toda comunidade em que faz parte de todo o processo, inclusive ajudando na manutenção. O uso de geoprocessamento é um dos fatores que vão ajudar muito nesta recuperação.

É importante o conhecimento do guia para se orientar de como começar um projeto de recuperação; ou seja, seguindo os passos de todo o processo de Recuperação Ambiental se perguntando: O que fazer? Como fazer? Quem irá fazer? Onde fazer? Quando fazer? Quanto irá custar? Para entender melhor, é necessário seguir esses passos, pois mostram como o processo será.

A recuperação ambiental para ser bem-sucedida depende da realização de procedimentos, que devem obedecer aos seguintes passos (Toy; Daniels, 1998; Souza, 2004; 2018):

- ✓ Caracterização do local: é importante verificar a quantidade e a localização dos recursos hídricos, onde está situado, qual é a fauna, o ecossistema, a presença de alguma rodovia, qual o tipo de bioma que ela está inserida e quais são as características do solo e de água que existem no local;
- ✓ Planejamento da recuperação: é necessário definir o planejamento, ou seja, qual o custo, onde comprar o que vai fazer e por onde começar;
- ✓ Administração do material: é necessário verificar quando comprar, por meio de um cronograma;
- ✓ Reconstrução topográfica: pode ser usado ou não em algumas situações - tem que se analisar;
- ✓ “Topsoil³” ou substituto: é preciso coletar amostras do solo e definir qual será o material a ser utilizado na ausência do “topsoil” em quantidade e qualidade suficientes;
- ✓ Manipulação e correção do solo de superfície: forma de preparo do solo, ou seja, como distribuir o material para cobertura do solo;

³ Refere-se à camada superior do solo, geralmente composta pelos primeiros 5 a 10 centímetros da superfície terrestre.

✓ **Revegetação e irrigação:** essa parte é fundamental, para não comprometer os processos que já foram feitos, evitando processos erosivos, pensando sempre na melhor época para o plantio (Figura 10);

✓ **Monitoramento e manutenção:** essa fase é necessária sempre ao longo do tempo.

As etapas básicas da recuperação ambiental são fundamentais para garantir o sucesso do processo. Inicialmente, é fundamental definir o uso futuro da área degradada, identificando os objetivos e as necessidades específicas de reabilitação. Isso pode envolver a revisão do padrão de tecnologia da atividade que causou a degradação, como no caso da mineração, para garantir que o projeto de recuperação seja adequado e eficaz.



Figura 10. Revegetação de uma área de preservação permanente (APP) no IF Sudeste de Minas campus Rio Pomba. Fonte: Acervo Maurício Novaes, 2023.

A concepção do projeto de recuperação é a próxima etapa, na qual são elaborados planos detalhados e estratégias para restaurar as condições naturais da área afetada. Isso pode incluir ações como reflorestamento, controle de erosão, reintrodução de espécies nativas, entre outras medidas.

A execução do projeto é o momento em que as ações planejadas são executadas, com a utilização de técnicas e práticas adequadas para promover a recuperação efetiva da área degradada. Isso pode envolver o trabalho de equipe

multidisciplinar, incluindo engenheiros ambientais, biólogos, agrônomos, entre outros profissionais especializados.

Por fim, após a conclusão das ações de recuperação, a área pode ser utilizada novamente de forma sustentável ou reabilitada para suas funções naturais. É importante monitorar continuamente o progresso da recuperação e realizar ajustes conforme necessário para garantir a eficácia em longo prazo.

Considerando todas as questões discutidas que abrangem o saneamento ambiental (como saneamento básico, recuperação de áreas degradadas e preservação ambiental), é fundamental agir o mais rápido possível e adotar abordagens ecológicas. Na agroecologia, por exemplo, trabalha-se em harmonia com o ambiente como um todo, considerando a preservação/conservação da água, do solo, do ar, o manejo adequado dos resíduos e a recuperação de áreas degradadas. Essa abordagem holística é essencial para promover um ambiente saudável e sustentável para as gerações futuras (Figura 11).



Figura 11. Diálogos e convergências: dimensões que interagem com a agroecologia. Fonte: <https://br.boell.org/pt-br/2018/09/02/agroecologia-no-brasil>, 2024.

Fazer um trabalho em parceria com o poder público, a população e todos os envolvidos, direta ou indiretamente, é essencial para enfrentar os desafios ambientais que o meio ambiente e o ecossistema enfrentam atualmente. As

necessidades são urgentes e preocupantes, e é crucial contar com o apoio de todos para garantir um futuro mais sustentável.

Conforme a visão de Tauk *et al.* (1995), conciliar a avaliação ambiental objetiva, fundamentada e otimizar processos decisórios é essencial. Isso implica apresentar de forma clara as vantagens e desvantagens do projeto, bem como todas as consequências ambientais de sua execução, conforme estabelecido pela Resolução CONAMA 01/1986.

A abordagem de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) deve ser realizada em todas as etapas do projeto, com planejamento e cuidado, visando proteger o ambiente para as futuras gerações e garantir a segurança, saúde e produtividade do meio ambiente. Isso inclui preservar aspectos estéticos, culturais e naturais, manter a diversidade ambiental, garantir a qualidade dos recursos renováveis e promover a reutilização e reciclagem.

É fundamental conhecer os componentes ambientais e suas interações. Como exemplificado em Aimorés, na Fazenda Bulcão por intermédio do “Instituto Terra”, os resultados demonstram que onde antes havia um solo degradado, após procedimentos de recuperação com o uso de técnicas adequadas, o ambiente havia sido completamente transformado.

Esse Estudo de caso ilustra como a recuperação ambiental pode resultar em mudanças positivas significativas, incluindo melhorias na qualidade do ar, na presença de vegetação e na saúde geral do ecossistema. É essencial aprender com esses exemplos e aplicar esse conhecimento na proteção e preservação do meio ambiente para as gerações futuras. Evidencia o poder da reabilitação ambiental, que resultou na produtividade do solo, sua estabilidade e equilíbrio ecológico, além da restauração dos organismos e da vida que retornou ao local ao longo dos anos.

No Brasil, a AIA foi consolidada a partir da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), lançada em 1981. A partir da PNMA, foram criados o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), responsáveis pela formulação das diretrizes para a avaliação de impactos. No contexto da AIA, o estabelecimento das áreas de

influência é uma das principais questões, sujeita a polêmicas na elaboração dos estudos para o processo de licenciamento ambiental.

A Resolução CONAMA 01/86 estabeleceu como uma das diretrizes gerais de EIA a definição dos limites da área geográfica afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto. Isso se tornou um instrumento importante para os EIAs. Propostas para a recuperação e o desenvolvimento sustentável incorporam uma dimensão ambiental em suas ações, envolvendo a inter-relação entre o homem, a sociedade e a natureza.

Uma comunidade sustentável é aquela que utiliza seus recursos naturais de forma consciente, controla a poluição e o desperdício, protege e valoriza a natureza, utiliza os recursos locais para atender às necessidades locais, cuida da habitação, alimentação e saneamento básico, promove oportunidades de trabalho, valoriza o trabalho doméstico e artesanal, protege a saúde da população com ênfase na medicina preventiva, garante acesso ao transporte coletivo, promove a participação cidadã no processo de decisão, oferece oportunidades de educação, lazer e recreação, e orienta a população para o planejamento familiar. Esses são pilares essenciais para o desenvolvimento de comunidades sustentáveis e para a construção de um futuro mais equilibrado e saudável para todos.

6. Desenvolvimento sustentável e o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo

Diante das informações apresentadas, é essencial refletir se a sociedade está realmente seguindo os princípios do desenvolvimento sustentável em nossas práticas diárias. O conceito de desenvolvimento sustentável surgiu como uma resposta à crescente preocupação com os problemas ambientais e sociais resultantes do modelo de desenvolvimento econômico adotado ao longo do Século XX.

O Relatório *Brundtland*, apresentado em 1987, definiu o desenvolvimento sustentável como um modelo que busca equilibrar o crescimento econômico com a justiça social e a preservação ambiental, garantindo que as gerações presentes atendam às suas necessidades sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atenderem às suas próprias necessidades. Essa abordagem envolve

considerar proporções iguais para os aspectos ambientais, econômicos e sociais do desenvolvimento.

As dimensões da sustentabilidade - ecológica, econômica, social, cultural e política - são fundamentais para alcançar o desenvolvimento sustentável de forma integral. O princípio ético é o alicerce sobre o qual essas dimensões devem ser construídas, garantindo que nossas ações sejam moralmente justificáveis e beneficiem tanto o meio ambiente quanto as comunidades humanas (Figura 12).



Figura 12. Pilares da sustentabilidade. Fonte: Costabeber e Caporal, 2002.

Existem exemplos inspiradores que demonstram que é possível executar práticas sustentáveis com sucesso. No entanto, ainda há um longo caminho a percorrer para que o desenvolvimento sustentável seja realmente integrado em todas as esferas da sociedade. É necessário um compromisso coletivo e ações concretas para alcançar um futuro mais sustentável para todos.

O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) é de fato uma abordagem moderna e inovadora para a recuperação de áreas degradadas. Ele permite que os países desenvolvidos invistam em projetos de redução de emissões em países em desenvolvimento, como uma forma de compensar suas próprias

emissões de gases de efeito estufa. Esses projetos podem incluir iniciativas de reflorestamento, conservação de áreas naturais e execução de tecnologias limpas.

Pode-se citar como exemplo o pagamento de serviços ambientais em Nova Iorque, EUA, especialmente em relação à qualidade da água. A cidade adotou uma abordagem descentralizada e voltada para a preservação dos mananciais em sua gestão hídrica. Isso envolveu a execução de regulamentos restritivos para atividades agrícolas e uso do solo nas bacias hidrográficas, visando conservar os recursos hídricos.

Com os mananciais preservados, a cidade pôde evitar a necessidade de filtrar suas águas superficiais, confiando nos serviços ecossistêmicos para purificar a água. Esse modelo representou um avanço significativo na gestão hídrica de Nova Iorque e foi sustentado por um amplo acordo de pagamentos por serviços ambientais, assistência técnica para atividades produtivas sustentáveis e programas de compra de terras e compensações por servidão.

Esses exemplos demonstram que abordagens inovadoras e colaborativas, como o MDL e os serviços ambientais em Nova Iorque, podem desempenhar um papel fundamental na recuperação e preservação de áreas degradadas. Ao adotar estratégias que combinam conservação ambiental, desenvolvimento sustentável e colaboração entre diferentes partes interessadas, é possível alcançar resultados significativos na proteção do meio ambiente e na promoção de comunidades mais resilientes e saudáveis. O município de Extrema, MG, adotou esse mesmo modelo de gestão, associado ao Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) com expressivo sucesso.

O sistema de PSA é um programa de grande importância: o exemplo do Projeto Baipendi, MG, ilustra sua eficácia. Nele, participantes como o Sr. José Francisco e sua esposa Francisca, recebem incentivos financeiros pela preservação de áreas de proteção ambiental, onde realizam atividades de fiscalização e conservação. Este modelo, que envolve o plantio de espécies como o Pinheiro Brasileiro (*Araucaria angustifolia*), contribui para a preservação de nascentes e o reflorestamento de áreas degradadas.

Outro exemplo é o projeto da Senhora Mônica e do Senhor José Carlos, que participam de uma Organização da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIP) regulamentada pela lei 9.970. Nesse caso, eles cultivam plantações de Candeia (*Eremanthus erythropappus*), uma espécie de rápido crescimento, enquanto recebem incentivos para preservar a área. Esse programa promove a conservação das águas, a preservação e recuperação de áreas degradadas, e demonstra a eficácia das parcerias com o sistema de pagamentos por serviços ambientais.

7. Considerações

O estudo destaca a urgência de mudanças e mostra que é viável transformar essas ações em realidade por intermédio de parcerias e comprometimento de todos os envolvidos na execução de práticas sustentáveis de conservação e uso dos recursos naturais, além da recuperação do solo, de maneira holística e transformadora.

A agricultura familiar possui uma força significativa, independentemente da região. No entanto, é necessário um apoio sistêmico de órgãos governamentais e não governamentais para proporcionar oportunidades e aplicar alternativas e tecnologias para a preservação do meio ambiente.

A conscientização e o conhecimento são passos essenciais para essa mudança. A sabedoria está em incorporar esses conhecimentos para melhorar gradualmente o processo de vida, com ênfase na importância da adoção de práticas sustentáveis.

A aplicação de modelos de desenvolvimento e padrões de diferenciação social é fundamental para a adaptação às características físicas, químicas e biológicas do meio ambiente. A recuperação de ecossistemas degradados e o restabelecimento do desenvolvimento socioeconômico dependem da ação humana.

A formulação de estudos de impacto ambiental visa avaliar todas as situações que possam causar deterioração ambiental. Esses estudos proporcionam vantagens significativas para o processo, incluindo uma maior

segurança nas tomadas de decisões e o planejamento adequado para a proteção ambiental.

A conscientização da comunidade e o investimento são essenciais para a conservação ambiental, como demonstrado pelo exemplo de Nova Iorque. A necessidade de investimento inicial nos conceitos fundamentais é fundamental para garantir água pura e de qualidade, destacando a importância de um sistema justo de parceria entre consumidores e gestores.

A Agroecologia emerge como uma estratégia fundamental para promover uma agricultura mais sustentável, preservando o meio ambiente e proporcionando benefícios econômicos para os agricultores familiares. Ela representa uma quarta Revolução Agropecuária, integrando conhecimentos de várias áreas para o desenvolvimento de agroecossistemas sustentáveis.

Os Pagamentos por Serviços Ambientais e a adoção da Agroecologia são instrumentos fundamentais para promover o saneamento e a conservação ambiental, favorecendo o desenvolvimento sustentável, ressaltando a importância da colaboração entre diversos setores da sociedade para enfrentar os desafios ambientais globais.

8. Referências

AGENDA 2030. **Plataforma agenda 2030**. Conheça a agenda 2030: conheça o plano de ação global para mudar o mundo até 2030. Disponível em: <<http://www.agenda2030.org.br/sobre/>>. Acesso em: 01 nov. 2020.

ALTIERI, M. A. **Agroecologia**: bases científicas para uma agricultura sustentável. Agropecuária, 2002. 592 p.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/Ccivil_03/Leis/L6938.htm>. Acesso em: 12 out. 2020.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 1, de 23 de janeiro de 1986**. Norma Federal - Publicado no Diário Oficial em 17 de fevereiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Disponível em: <https://www.normasbrasil.com.br/norma/resolucao-1-1986_94898.html>. Acesso em: 05 out. 2020.

CARVALHO, S. W. S. de; HENRIQUE, E. P.; FIGUEIREDO, J. S. M.; SOUZA, M. N.; SARDINHA, M. P. R.; PEIXOTO, P. M. C.; FONSECA, T. S. da; LOUBACK, G. C.; MAGALHÃES, M. V. D. de; CARVALHO, S. L. Desigualdade social, saneamento básico, impactos e externalidades ambientais: agroecologia, “Agenda 2030” e sustentabilidade nos sistemas produtivos. In: SOUZA, M. N. (Org.) **Tópicos em recuperação de áreas degradadas**. Vol. II. Canoas: Mérida Publishers Ltda. 2021. p. 349-377. <https://doi.org/10.4322/mp.978-65-994457-2-9.c10>

COSTABEBER, J. A.; CAPORAL, F. R. **Possibilidades e alternativas do desenvolvimento rural sustentável**. In: I Congresso Internacional sobre Agricultura Familiar e Desenvolvimento Rural Sustentável, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 02 a 03.12.2002.

CUNHA, A. C. M. C. M. DA; ROCHA, A. N. DA; COELHO, F. M. F.; CORRÊA, J. B. L.; SOUZA, M. N. **Recuperação de áreas de preservação permanente e adequação ambiental de microbacia hidrográfica do Instituto Federal Sudeste de Minas, campus Rio Pomba**. Projeto de Pesquisa (em andamento). Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais. 2013 – atual.

DINIZ, B. L. M. T. **Agroecologia e agricultura orgânica**. 2011. (Desenvolvimento de material didático ou instrucional - Caderno de Licenciatura em Ciências Agrárias/UAB/UFPB/CCHSA).

GUIMARÃES, A. J. A.; CARVALHO, D. F.; SILVA, L. D. B. **Saneamento básico**. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/conadis/2018/TRABALHO_EV116_MD1_SA11_ID690_27092018072659.pdf. Acesso em: 01 out. 2020.

MASSRUHÁ, S. M. F. S. *et al.* **Agricultura digital: pesquisa, desenvolvimento e inovação nas cadeias produtivas**. 1º edição. Brasília, DF: Embrapa Informática Agropecuária, 2020.

MIGUEL, S. **Nova York, a metrópole com a água mais pura do planeta: pacto entre governos locais, produtores rurais e ONGs vêm garantindo a manutenção dos serviços ambientais nas montanhas de Catskill e bacias vizinhas**. Publicado em 09/09/2016- última modificação 03/11/2016.

NOBRE, H. G.; SILVA, F. S. N. da; OLIVEIRA, D. S.; BENEVIDES, P. R.; RAUJO, E. R. Agroecologia, sistemas agroflorestais e sua contribuição para a sustentabilidade no nordeste paraense. In: CANUTO, J. C. (editor). **Sistemas agroflorestais: experiências e reflexões**. Embrapa: Brasília – DF. Cap. 5, 2017.

RIBEIRO, J. W.; ROOKE, J. M. S. **Saneamento básico e sua relação com o meio ambiente e a saúde pública**. Monografia de Especialização em Análise Ambiental, Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. 36p, 2010.

SALGADO, S. **A história da fotografia**. Disponível em: https://www.ebiografia.com/sebastiao_salgado/. Acesso em: 29 out. 2020.

SOUZA, M. N. (Org.) **Tópicos em gestão ambiental**. Vol. I. Canoas, RS: Mérida Publishers, 2024. 325 p. ISBN: 978-65-84548-22-0. DOI: <https://doi.org/10.4322/mp.978-65-84548-22-0>.

SOUZA, M. N. **Degradação antrópica e procedimentos de recuperação ambiental**. Novas Edições Acadêmicas/SIA OmniScriptum Publishing: Brivibas gatve 197, LV1039, Riga, Letônia, União Europeia, 2018. 364 p.

SOUZA, M. N. **Degradação e Recuperação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável**. Viçosa, MG: UFV, 2004. 371 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, 2004.

SOUZA, M. N. **Mudanças do uso do solo e da água e a gestão dos recursos naturais**. Novas Edições Acadêmicas/SIA OmniScriptum Publishing: Brivibas gatve 197, LV-1039, Riga, Letônia, União Europeia, 2015. 376 p.

SOUZA, M. N. **RAD – Pós em Agroecologia do IFES, campus Alegre-ES**. Aula 3. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=50rqR1Zax8o&feature=youtu.be>. Acesso em: 01 nov. 2020.

SOUZA, M. N. **RAD – Pós em Agroecologia do IFES, campus Alegre-ES**. Aula 4. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=LIOS0XXxzro>. Acesso em: 01 nov. 2020.

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>