

ISBN: 978-65-86361-66-7

# TÓPICOS EM AGROECOLOGIA

Volume II - 2020

## ORGANIZADORES:

OTACILIO JOSE P. RANGEL  
ANA PAULA CANDIDO G. BERILLI  
APARECIDA DE FATIMA M. DE OLIVEIRA  
DANIELLE INÁCIO ALVES  
JEANE DE ALMEIDA ALVES  
JEFERSON LUIZ FERRARI  
MAURICIO NOVAES SOUZA  
MONIQUE MOREIRA MOULIN  
PEDRO PIERRO MENDONÇA



**PPGA**  
Programa de  
Pós-Graduação  
em Agroecologia

# TÓPICOS EM AGROECOLOGIA

Volume II - 2020



Programa de Pós-Graduação em Agroecologia  
Alegre-ES



**Edifes**  
**ACADÊMICO**

Programa de Pós-Graduação em  
Agroecologia (PPGA)  
Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes) -  
Campus de Alegre  
Rodovia ES 482, km 47, Cx. Postal-47,  
Distrito de Rive, Alegre-ES  
Telefone: (28) 3564-1808  
www.ppga.alegre.ifes.edu.br

Reitor: Jadir Jose Pela  
Pró-Reitor de Administração e Orçamento: Lezi José Ferreira  
Pró-Reitor de Desenvolvimento Institucional: Luciano de Oliveira Toledo  
Pró-Reitora de Ensino: Adriana Piontkovsky Barcellos  
Pró-Reitor de Extensão: Renato Tannure Rotta de Almeida  
Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação: André Romero da Silva  
Coordenador da Edifes: Adonai José Lacruz

#### **Comissão de Editoração**

Otacílio José Passos Rangel, Ana Paula  
Candido Gabriel Berilli, Aparecida de Fátima  
Madella de Oliveira, Danielle Inácio Alves,  
Jeane de Almeida Alves, Jéferson Luiz  
Ferrari, Maurício Novaes Souza, Monique  
Moreira Moulin, Pedro Pierro Mendonça

#### **Revisão Textual**

Ana Paula Candido Gabriel Berilli  
Aparecida de Fátima Madella de Oliveira  
Jéferson Luiz Ferrari  
Luciano Menini  
Maurício Novaes Souza  
Monique Moreira Moulin  
Otacílio José Passos Rangel  
Pedro Pierro Mendonça  
Renato Ribeiro Passos

#### **Editoração Eletrônica**

Programa de Pós-Graduação em  
Agroecologia (PPGA), Ifes-Campus de Alegre

#### **Capa**

Assessoria de Comunicação Social - Ifes

#### **Normalização Bibliográfica**

Danielle Inácio Alves  
Jeane de Almeida Alves

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)  
Biblioteca Monsenhor José Bellotti – Ifes campus de Alegre

---

T674 Tópicos em agroecologia, vol. II [recurso eletrônico] / Otacílio José  
Passos Rangel ... [et.al] (organizador). – Alegre: Instituto Federal de  
Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, 2020.  
450 f. il.

ISBN: 978-65-86361-66-7  
Inclui bibliografias.  
formato: livro digital (e-book PDF)  
veiculação: digital

1. Ecologia agrícola – Pesquisa. 2. Agricultura – Sustentabilidade. I.  
Rangel, Otacílio José Passos, org. II. Berilli, Ana Paula Candido Gabriel,  
org. III. Oliveira, Maria de Fátima Madella, org. IV. Alves, Danielle Inácio,  
org. V. Alves, Jeane de Almeida, org. VI. Ferrari, Jéferson Luiz, org. VII.  
Novaes, Maurício, org. VIII. Moulin, Monique Moreira, org. IX. Mendonça,  
Pedro Pierro, org.

CDD: 630.2745

---

elaborada por Aline Kuplich – CRB-6/ES 540  
@2020 Instituto Federal do Espírito Santo

Todos os direitos reservados.

É permitida a reprodução parcial desta obra, desde que citada a fonte.  
O conteúdo dos textos é de inteira responsabilidade dos autores.

## Prefácio

Neste mês, novembro de 2020, o Programa de Pós-Graduação em Agroecologia (PPGA) do Ifes - Campus do Alegre, ES, lança o segundo volume do livro “Tópicos em Agroecologia”. Essa edição visa dar continuidade à brilhante iniciativa do Professor Otacílio José Passos Rangel, com a contribuição dos professores, alunos, ex-alunos e servidores técnico-administrativos do PPGA! Considerando a necessidade de publicações nos dias atuais para o crescimento de nosso Mestrado, será um importante veículo para o sucesso e difusão dos trabalhos aqui desenvolvidos. Cabe considerar que será disponibilizado para *download* gratuito.

Pois bem, além do contentamento de poder participar da equipe técnica que compõe a Comissão de editoração do referido livro, tive outra feliz surpresa: ser convidado para escrever o seu prefácio!

Indiscutivelmente, o convite para tal tarefa feito pelo Professor Otacílio, com a aprovação de toda a Comissão, fez-me sentir afagado e, ainda mais, ao saber que a homenagem póstuma do ano seria à Ana Primavesi, pioneira nos estudos em agroecologia no Brasil, que faleceu em janeiro deste ano de 2020. Dessa forma, foi com enorme satisfação que acolhi o convite e, sem exagero, aceitá-lo foi um enorme prazer: pelo fato em si, e também por permitir mexer com memórias do meu passado universitário.

Afinal, conheci essa brilhante professora e pesquisadora quando cursava Agronomia na Universidade Federal de Viçosa (UFV). Fazia a disciplina Solos I, com o professor Roberto Novais - o ano era 1977, quando ouvi pela primeira vez, por um amigo, comentários sobre “uma mulher-agrônoma que se chamava Primavesi”. Comentou que tinha uma proposta diferenciada de agricultura, mais sustentável, para os trópicos – contrário a tudo que se apregoava naquela época, auge da Revolução Verde. Considerando que a UFV foi um dos berços do modelo tecnológico proposto, com o qual nunca me identifiquei, fiquei motivado por conhecer sua obra.

Lembro-me que no mesmo dia visitei a Cooperativa da UFV e comprei um de seus livros – “Manejo ecológico de pastagens”. Mais tarde, em 1980, adquirei o famoso “Manejo ecológico do solo”, que repousa em minha pequena biblioteca há 40 anos! Portanto, desde meu período de graduação, sinto enorme respeito, carinho e grande admiração pela Professora Primavesi, que o merece de todos os agroécólogos, estudantes, professores, pesquisadores e produtores rurais, com destaque aos de base familiar de produção: não apenas do Brasil, mas de todo o mundo.

Lembro que ao começar a leitura do referido livro, se dava de forma tão agradável, que quando percebi era madrugada, quase na hora da ordenha! De formato diferenciado, não tinha o “peso” e a “densidade” dos clássicos livros técnicos. Como dizia meu grande Professor Casali, é um livro de amor e poesia, que trata de algo há muito entre nós está adormecido: o respeito aos homens, às plantas e aos animais em sua dignidade - que ultrapassa a vida no interior do solo e alcança os microrganismos, tão desconhecidos à época, mas fundamentais para a vida do solo; infelizmente, visto por muitos, de mera forma utilitária.

Formado, fui trabalhar onde nasci e vivi minhas infância e adolescência, na propriedade da minha família em Castelo, ES. O ano era 1981, auge do “sucesso” da Revolução Verde no Brasil e no Mundo. Contudo, mesmo sendo agrônomo formado no modelo clássico daquele período, nunca tive “simpatia” pelo uso dos agrotóxicos. Quando pequeno, lembro-me de que não havia uso intensivo de agroquímicos: usavam-se chás para curar os males animais e preparados para as doenças das plantas; entretanto, já se usava o famoso “HCB” - era manuseado até por crianças, sem cuidado algum!

Bem, para aqueles que não conhecem o início de sua história: quem foi Ana Maria Primavesi e qual a sua importância? Segue um pequeno resumo de sua biografia, extraído, resumido e modificado de textos acadêmicos e de seus livros “Histórias de vida e agroecologia”, “Manual do solo vivo” e a “Extraordinária vida de Ana Maria Primavesi”; este último, uma biografia de sua obra.

**Ana Maria Baronesa Primavesi** nasceu em 3 de outubro de 1920, no castelo Pichlhofen, distrito de St Georgen ob Judenburg, no estado da Estíria, Áustria, como primeira filha do Barão Sigmund Conrad e sua esposa Clara. Depois de cursar o primário em seu distrito, em 1935, foi para o Sacré Coeur, em Graz, onde foi aluna no internato. Fez os últimos anos do ginásio em Dresden, onde concluiu seus estudos básicos, sendo mandada para o serviço Arbeitsdienst, no leste da Prússia, “um grande desestímulo imposto pelos nazistas a quem queria continuar os estudos”; depois de nove meses entrou na Universidade Agrícola de Viena, concluindo em 1942.

Doutorou-se em Cultura de Solos e Nutrição Vegetal: durante o período em que esteve na universidade, foi mandada para Lodz, Polônia, para ajudar na transferência de refugiados judeus durante a guerra. Em Metz, Lorena, trabalhou em uma fábrica, por imposições do governo nazista aos estudantes. De 1943 até ao final da guerra, trabalhou no Conselho de Pesquisa da Universidade com pesquisas sobre ar frio. Foi presa como ato de segurança dos ingleses e trabalhou nessa época como intérprete e tipista na FSS (Serviço Secreto dos Ingleses), em um campo de concentração em Wolfsberg. Quando foi solta, disseram-lhe que aquilo fora um engano.

Primavesi trabalhava com Johannes Görbing, farmacêutico de formação, mas o que o atraía mesmo era a botânica e a química, principalmente a química dos alimentos. Ele

conquistara o seu respeito por sua humildade e porque, em sua espontaneidade, ensinava àqueles estudantes a pensar e a questionar aspectos que nunca cogitaram. Aquela lógica tão simples e tão verdadeira, sutil e arrebatadora tomavam Primavesi, e um entusiasmo cresceu em seu íntimo, a partir de um dado caso.

Esse seu professor, Görbing, que havia residido em Aleppo, no norte da Síria, e fora trabalhar como médico de um regimento, um episódio despertou sua curiosidade: os turcos, tendo roubado trigo para fazer pão, mostravam-se meio “loucos” com sua ingestão: Görbing questionou-os. Além da curiosidade, havia a responsabilidade de responder como médico de seu regimento: “O que há em seu cereal?” Descobriu que um fungo e outra planta estavam misturados à farinha, levando-o a pensar: se o homem se alimenta das plantas, direta ou indiretamente, e o que sente está diretamente associado ao que come, então era o solo que deveria ser o bem mais precioso de todos, pois dele as plantas retiram os nutrientes e deles depende a saúde em toda a teia alimentar.

Tudo era tão simples e lógico; mesmo assim, era um segredo para a maioria. Primavesi nunca mais se desvencilharia daquela experiência, daquele professor e daquela tarde. Arriscam-se dizer que ali nascia a grande engenheira agrônoma Ana Maria Primavesi. Foi a partir do contato com Johannes Görbing, “O Profeta”, como o chamavam - justamente porque não entendiam as relações que ele fazia entre solo-planta-animais -, que Primavesi passou a ressignificar seus aprendizados e a conectá-los, já exercendo o que hoje se chamam de agroecologia, mas que para ela ainda não tinha um nome, somente uma conduta!

Em 1944, Primavesi foi convidada pelo professor F. Sekera para trabalhar como uma de suas assistentes no Instituto de Ciência do Solo e Nutrição Vegetal da Universidade de Viena. Naquele ano concluiu seu doutorado e aprofundou seus conhecimentos sobre micronutrientes e deficiências minerais. Afirmava que o solo não é um suporte para adubos, água de irrigação e culturas, mas um organismo vivo, cujo esqueleto é a parte mineral, os órgãos são os micróbios que ali vivem e o sangue é a solução aquosa que circula por ele. Respira como qualquer outro organismo vivo e possui temperatura própria. Necessita tanto das plantas como as plantas necessitam dele.

Em 1946 casou-se com o fazendeiro, diplomata e também doutor Artur Barão Primavesi e, com poucos recursos financeiros, em 1948 vieram para o Brasil. Artur conseguiu um trabalho na Secretaria de Agricultura em São Paulo como superintendente para o plantio de trigo. Ana acompanhou o marido nos primeiros anos por onde havia trabalho. Moraram em Itapetininga (SP), Passos (MG), Itaberá (SP), São Paulo (SP) e Santa Maria (RS). Por todo esse tempo, Artur contou com a assessoria da esposa em todos os trabalhos que atuou.

Lecionou na Universidade de Santa Maria, RS, instituição na qual Artur fundou o Instituto de Solos e Culturas e criou o primeiro curso de pós-graduação (Produtividade e Conservação do Solo); também trouxe para a cidade o Segundo Congresso de Biologia de Solos da América

Latina patrocinado pela UNESCO. Nos anos da década de 1960, escreveu um clássico da agroecologia tropical publicado originalmente em dois volumes: “*A Biocenose do solo na produção vegetal & Deficiências minerais*” - foi um dos primeiros estudos brasileiros a analisar a importância do solo como organismo vivo e não apenas como suporte para as plantas: temática que seria o grande mote de toda a vida e obra de Primavesi. Até esse período, não havia na literatura uma obra que tratasse cientificamente a vida do solo e a relação entre seus componentes e a planta.

O casal Primavesi, no laboratório da Universidade de Santa Maria, 1962, revolucionou a agricultura tropical ao diferenciá-la da prática de clima temperado. Ana Primavesi cravou os alicerces do que ficou conhecido como “*Agroecologia*” - ciência agrônômica que considera o solo um organismo vivo. Ao mesmo tempo em que brilhavam por sua extrema capacidade e formação acadêmica, os Primavesi geravam desconforto e inveja em alguns colegas. Além disso, defendiam um enfoque muito diferente do que aqui se fazia. Grande parte da prática agrícola se espelhava no que se fazia na América do Norte e Europa: os Primavesi deixavam claro que em clima tropical as condições eram outras. Para cada clima, um tipo de solo, um tipo de trato. Esse confronto ideológico não se restringiu somente à Universidade. Ana Primavesi teria que defender suas ideias sempre, sem trégua.

O fato é que a fama dessa doutora, em sentido amplo, extrapolou as paredes da Universidade. Ela passou a auxiliar pessoas que a procuravam pedindo ajuda para diversas doenças. Não adiantava dizer que ela não era médica e que a “Doutora” devia-se a um título acadêmico. “Doutora é Doutora”, respondiam! Assim, ela indicava ervas, chás e todo tipo de plantas que poderiam amenizar os problemas. Mal não faziam, porque eram naturais, assim como se utilizam os alimentos para nossa nutrição. Acontece que ela sempre acertava, a fama crescia e mais e mais pessoas a esperavam na porta de sua casa quando voltava da Universidade.

Nessa época, Primavesi vinha escrevendo seu livro “*Manejo ecológico do solo*”. Nele, condensava tudo que sabia, de forma que todos os conceitos se integrassem, numa visão sistêmica e ecológica. A primeira dificuldade que percebeu foi encontrar uma editora - era um livro de conteúdo “revolucionário”, diziam. Contudo, mais uma vez, sua estrela brilhou – a editora Nobel queria um livro agrícola com o qual pudesse iniciar suas publicações nessa área; e Ana Primavesi se adiantou: “O livro é bastante polêmico” - era tudo o que a editora queria. Assim, em 1980, o livro foi lançado e tem sido vendido com sucesso até aos dias atuais.

Muito criticada e combatida por suas ideias ecológicas, que dispensam uso de agrotóxicos e questiona o uso da adubação química, Ana seguia resolvida: “Tenho certeza do que estou falando”. E cada vez mais pessoas se voltam aos seus livros e ensinamentos, frustradas com a baixa produtividade de suas terras, buscando na agroecologia o retorno às suas próprias

essências, na ação recíproca do plantar e colher, sem explorar os solos, mas sim manejando-o como um organismo vivo. A agroecologia trabalha com sistemas e ciclos de maneira holístico-sistêmica.

Procura eliminar as causas dos problemas e não apenas combater os sintomas que voltam enquanto as causas perduram. Nenhum processo pode ser isolado do outro, tudo é dependente e interdependente, e o homem se vê como parte de um sistema, não acima dele. Assim, deve prover a terra de tudo que ela precisa; e, no caso das terras dos trópicos, de muita matéria orgânica para alimentar os microrganismos: estes sim, os grandes responsáveis pela fertilidade dos solos.

Se hoje a agroecologia condensa todo o conhecimento para se chegar a uma prática agrícola que garanta não só alimentos a todos os *sapiens* deste planeta, como também a manutenção de sua vida, é sobre os estudos de Ana Primavesi que ela se fundamenta. Contudo, veja quanta simplicidade - quando perguntada o que acha disso tudo, ela respondia: “Eu não fiz nada sozinha”.

Nos dias atuais, sabe-se que a Ecologia é um ramo da Biologia que estuda as relações entre os organismos vivos e entre os organismos e seus ambientes. Dessa forma, Agroecologia é uma parte da ecologia que visa a integração equilibrada entre as atividades agrícolas e o meio ambiente. Dessa forma, a “Agroecologia” é então a realização de atividades agrícolas condizentes com o meio ambiente, respeitando as relações entre os organismos vivos e entre os organismos e seus ambientes. É cultivar o que se deseja colher de forma que não atrapalhe estas relações, que de acordo com Primavesi, são fundamentais para que o solo funcione do melhor forma possível: adsorva a água que a ele chega (permeabilidade), germine as sementes ou permita o crescimento de mudas ali plantadas (fertilidade), e que essas plantas sejam fortes e saudáveis (rico em nutrientes).

Tudo isso se faz possível graças à existência dos microrganismos que vivem na camada mais superficial do solo (como são chamados os primeiros 20-30 cm de profundidade do solo – o *topsoil*). Primavesi explica que apenas os solos que possuem grãos de terra “agregados” têm estas qualidades: permeabilidade, fertilidade e riqueza em nutrientes, o que ela chama de “solo vivo”.

Em 2006, à época professor no CEFET-RIO POMBA, honrosamente, participei da criação do primeiro curso de Tecnologia em Agroecologia do Brasil e, dois anos depois, Bacharelado em Agroecologia. Em 2007, organizamos o “I Encontro de Agroecologia” de nossa Instituição, como acontece até aos dias atuais - hoje um consagrado evento. Como em todos os eventos, sempre há um convidado especial: pois bem, nesse encontro foi exatamente a Professora Ana Primavesi. Lembro-me que quando a vi, tão perto, cumprimentei-a, dei um abraço, e senti uma profunda e inenarrável emoção. Ela tinha jeito de avó! Tão gentil e carinhosa. Sua palestra durou mais de 3 horas que, de fato, foi um agradável bate-papo! Ficou conosco por

dois dias – visitou o campo, o pátio de compostagem, o horto, a horta, o restaurante universitário, enfim, muita conversa e, quanta simplicidade!

Cabe considerar que suas palestras eram disputadíssimas - era requisitada muito mais do que daria conta de comparecer. Primavesi era multifunções: cuidava da casa, das plantações, dos animais, escrevia para periódicos, respondia cartas, lia todas as publicações que lhe caíam nas mãos, elaborava palestras e cursos, fazia experimentos e cuidava das compras, vendas, estocagens e manuseios. Sempre acordava bem cedo e preservou o hábito de dormir uns quinze minutos depois do almoço, no mínimo, hábito herdado de seus pais. Recebia estagiários, que queriam aprender com ela sobre agricultura orgânica, sobre ecologia.

Hoje, pode-se afirmar que Primavesi contribuiu de forma significativa para resgatar a autoconfiança do produtor rural. Durante anos se incutiu ao agricultor que ele não entende nada, simplesmente porque não consegue interpretar análises químicas do solo. Diziam que era semianalfabeto, porque nem sempre podia ler e escrever como os agrônomos e que devia perguntar sempre “o que fazer” - aí, invariavelmente, recebiam uma receita para comprar máquinas e insumos.

Contudo, há de se perguntar: não foi exatamente o agricultor que financiou a industrialização? A profissão do agricultor é de ser escrivão ou de cultivar a terra? A cidade vive do campo ou o campo vive da cidade? Comem-se alimentos ou comem-se dinheiro? As frutas crescem em árvores ou em torres de televisão?

Nesse modelo proposto por Primavesi, a Agroecologia, o agricultor para de perguntar “o que faço”, e passa a questionar: “Por que ocorre?” Assim, ocorre uma mudança na clássica situação e, ninguém sabe ou pode responder a essa pergunta - somente ele, com suas observações, tem de descobri-lo: observar, pensar, experimentar... assim, de repente, ele produzirá melhor. Começa a ganhar autoconfiança, acredita no que ele vê, pensa e faz; ele produzirá mais, com menor custo, que a mais tecnificada agricultura química, aquela do modelo convencional de produção. Então, como diz meu grande amigo Newton Campos, do Sítio Jaqueira Agroecologia, ele se dá conta: não é escrivão, mas é produtor de alimentos junto com a natureza que Deus fez, respeitando as leis eternas, acreditando em si.

A professora Primavesi ensina:

“O manejo ecológico das pastagens deve considerar TODOS OS FATORES DE UM LUGAR, uma vez que “eco” significa lugar. Deve manter o equilíbrio entre o gado adaptado; a vegetação e sua capacidade de produzir forragem boa neste solo; a influência do gado sobre a vegetação e da vegetação sobre o gado; os fatores do solo em consideração à vegetação e ao gado, com sua estrutura, riqueza mineral, microvida e fauna-terrácola, que inclui as minhocas, bem como a influência do clima. O manejo é ecológico quando consegue manter em equilíbrio todos os fatores de um lugar ou restabelecer o equilíbrio favorável entre eles, para que não haja decadência do ecossistema e para que proporcione as condições melhores possíveis ao gado. Para isso, necessita-se de muita observação, bom senso, dedicação e muito amor pelo trabalho. Mas, compensa!”

Nos dias atuais se perguntam: agroecologia é o modelo de produção “de volta ao passado” ou é o “futuro”? O fato é que a questão agrária e a agroecologia não deve ser visualizada apenas como modelo de produção e uso de pacotes tecnológicos! Vai muito além da etimologia de modelos de agronegócios: como dizia meu grande mestre Sebastião Pinheiro, que também faleceu nesse ano de 2020, é um caminho da luz e esperança para o Futuro.

Finalizando, lembro a fala da professora Ana Maria Primavesi: “O homem é o que a terra, ou o solo, faz dele”.

Agradeço ao Professor Otacilio José Passos Rangel, por me proporcionar esse momento de pesquisa e reflexão sobre meu passado e a história da Agroecologia, que se confunde com a vida da brilhante professora Primavesi; ao Coordenador do PPGA, Professor Luciano Menini; à Coordenadora da Pós *lato sensu* em Agroecologia e sustentabilidade, Professora Madella; aos colegas professores e técnico-administrativos; e aos meus inestimáveis orientados e alunos do PPGA. Sucesso para todos! Que nos próximos anos floresçam novos volumes dos “Tópicos em Agroecologia”!

Forte abraço,

Alegre, novembro de 2020.

Professor Maurício Novaes Souza  
Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre

## **Apresentação**

O livro “Tópicos em Agroecologia” faz parte de um processo amplo de reflexão sobre a importância da agroecologia na agricultura que vem sendo desencadeado por uma demanda de produtores e consumidores por produtos com qualidade e segurança alimentar. Esse livro tem por objetivo aprofundar algumas constatações iniciais desse debate em curso sobre as práticas agrícolas e sua relação com o meio ambiente, homem e alimento.

Essa segunda edição vem para consolidar a série de livros produzidos pelo Programa de Pós-graduação em Agroecologia (PPGA) do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre. Os autores desta coletânea, sob diferentes perspectivas, apontam o papel estratégico da agroecologia na agricultura contemporânea, reafirmando o conhecimento científico como ponto indispensável no enfrentamento e na superação dos vários problemas ambientais, sociais e econômicos vivenciados pela maioria dos pequenos agricultores em nosso país.

Nessa edição são abordados diferentes temas com preceitos agroecológicos de natureza técnica e científica. Os capítulos são elaborados por docentes, discentes e colaboradores do PPGA, planejados de forma apresentar ao leitor os princípios e bases da agroecologia, enquanto campo de conhecimento científico validado por trabalhos acadêmicos.

Nossos agradecimentos aos membros da comissão organizadora do livro, aos docentes, discentes e demais colaboradores pela dedicação na construção dessa obra e a editora Edifes pela parceria.

Professor Luciano Menini  
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Agroecologia  
Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre

## **Autores**

### **Alberto Chambela Neto**

Dr. Professor do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Santa Teresa, Rod ES 080, km 93, São João de Petrópolis, CEP: 29650-000, Santa Teresa-ES. chambela@ifes.edu.br

### **Alciro Lamao Lazzarini**

Me. em Agroecologia pelo Programa de Pós-Graduação em Agroecologia do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre, Coordenador do CRDR Litoral Sul do Instituto Capixaba de Pesquisa Assistência Técnica e Extensão Rural, Fazenda Experimental do Incaper, CEP: 29240-000, Alfredo Chaves-ES. lazzarinial@incaper.es.gov.br

### **Aldemar Polonini Moreli**

Dr. Professor do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Venda Nova do Imigrante, Rua Elizabeth Minete Perim, 500, Bairro São Rafael, CEP: 29375-000, Venda Nova do Imigrante-ES. aldemar.moreli@ifes.edu.br

### **Alex Justino Zacarias**

Mestrando em Agroecologia pelo Programa de Pós-Graduação em Agroecologia do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre. Caixa Postal 47, CEP: 29500-000, Alegre-ES. alexjustino12@gmail.com

### **Alexandre Cristiano Santos Júnior**

Dr. Professor do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre, Caixa Postal 47, CEP: 29500-000, Alegre-ES. alexandre.cristiano@ifes.edu.br

### **Alexandre Rosa dos Santos**

Dr. Professor da Universidade Federal do Espírito Santo – Campus de Alegre, Caixa Postal 16, CEP: 29500-000, Alegre-ES. alexandre.santos@pq.cnpq.br.

### **Alice Dela Costa Caliman**

Graduanda em Ciência e Tecnologia de Alimento pelo Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Venda Nova do Imigrante, Rua Elizabeth Minete Perim, 500, Bairro São Rafael, CEP: 29375-000, Venda Nova do Imigrante-ES. alice.caliman@gmail.com

### **Aline Marchiori Crespo**

Mestranda pelo Programa de Pós-Graduação em Agroecologia do Ifes - Campus de Alegre, Caixa Postal 47, CEP: 29500-000, Alegre-ES. alinemcrespo@gmail.com

**Amanda Faé Sartori**

Mestranda pelo Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal da Universidade Federal do Espírito Santo, Caixa Postal 16, CEP: 29500-000, Alegre-ES. amandafs@hotmail.com

**Ana Cláudia Hebling Meira**

Dra. Professora do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre, Caixa Postal 47, CEP: 29500-000, Alegre-ES. anaclaudia@ufes.edu.br

**Ana Paula Cândido Gabriel Berilli**

Dra. Professora do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre, Caixa Postal 47, CEP: 29500-000, Alegre-ES. anapaulacg@gmail.com

**André Oliveira Souza**

Me. Professor do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre, Caixa Postal 47, CEP: 29500-000, Alegre-ES. andreolisouza@gmail.com

**Andréa Ferreira da Costa**

Dra. Pesquisadora do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento, Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural, Fazenda do Estado, Rodovia BR 262, CEP: 29000-000, Domingos Martins -ES. andrea.costa.uenf@gmail.com

**Antônio Teixeira do Amaral Júnior**

Dr. Professor Associado do Laboratório de Melhoramento Genético Vegetal da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, CEP: 28013-602, Campos dos Goytacazes-RJ. amaraluenf@gmail.com

**Aparecida de Fátima Madella-Oliveira**

Dra. Professora do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre, Caixa Postal 47, CEP: 29500-000, Alegre-ES. amadella@ifes.edu.br

**Arildo Sebastião Silva**

Me. em Agroecologia pelo Programa de Pós-Graduação em Agroecologia do Instituto Federal do Espírito Santo – Campus de Alegre, Caixa Postal 47, CEP: 29500-000, Alegre-ES. arildos.silva@gmail.com

**Arun Dilipkumar Jani**

Ph.D. State Agronomist, USDA - Natural Resources Conservation Service, Ecological Sciences Division, Zip Code 97232, Portland, Oregon, USA. arun.jani@usda.gov

**Atanásio Alves do Amaral**

Dr. Professor do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre, Caixa Postal 47, CEP: 29500-000, Alegre-ES. atanasio.ifes@gmail.com

**Bruna Dias Gomes Brilhante**

Me. em Genética e Melhoramento de Plantas pela Universidade Federal do Espírito Santo, Caixa Postal 16, CEP: 29500-000, Alegre-ES. brunabrilhante@hotmail.com

**Cíntia dos Santos Bento**

Dra. Professor da Universidade Federal do Espírito, Caixa Postal 16, CEP: 29500-000, Alegre-ES. cdossantosbento@hotmail.com

**Claudio Martins de Almeida**

Graduando em Agronomia pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, CEP: 28013-602, Campos dos Goytacazes-RJ. claudio@pq.uenf.br

**Dalila da Costa Gonçalves**

Mestranda em Agroecologia pelo Programa de Pós-Graduação em Agroecologia do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre, Caixa Postal 47, CEP: 29500-000, Alegre-ES. dalilant@hotmail.com

**Davi Salgado de Senna**

Me. em Agroecologia pelo Programa de Pós-Graduação em Agroecologia do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre, Caixa Postal 47, CEP: 29500-000, Alegre-ES. davi\_ssenna@yahoo.com

**Dayvson Dansi Rodrigues**

Mestrando em Agroecologia pelo Programa de Pós-Graduação em Agroecologia do Ifes - Campus de Alegre, Caixa Postal 47, CEP: 29500-000, Alegre-ES. dansibio@gmail.com

**Ednaldo da Silva Araújo**

Dr. Pesquisador da Embrapa Agrobiologia, CEP: 23890-000, Seropédica-RJ. brednaldo.araujo@embrapa.br

**Evandro de Andrade Siqueira**

Me. Professor do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Venda Nova do Imigrante, Rua Elizabeth Minete Perim, 500, Bairro São Rafael, CEP: 29375-000, Venda Nova do Imigrante-ES. evandro.siqueira@ifes.edu.br

**Fábio Luiz Partelli**

Dr. Professor da Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas, BR 101 Norte, Km. 60, Bairro Litorâneo, CEP: 29932-540, São Mateus-ES. partelli@yahoo.com.br

**Felipe Vaz Andrade**

Dr. Professor da Universidade Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre, Caixa Postal 16, CEP: 29500-000, Alegre-ES. felipevazandrade@gmail.com

**Fernanda Vargas Valadares**

Me. em Agroecologia pelo Programa de Pós-Graduação em Agroecologia do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre, Caixa Postal 47, CEP: 29500-000, Alegre-ES. fernanda\_valladares@hotmail.com

**Gabriel Permanhane da Silva**

Pós-graduando em Agroecologia e Sustentabilidade pelo Instituto Federal do Espírito Santo – Campus de Alegre, Caixa Postal 47, CEP: 29500-000, Alegre-ES. permanhaneg@gmail.com

**Geisa Corrêa Louback**

Mestranda em Agroecologia pelo Programa de Pós-Graduação em Agroecologia do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre, Caixa Postal 47, CEP: 29500-000, Alegre-ES. geisa.louback1980@gmail.com

**Geraldo José Alves Dutra**

Me. em Agroecologia pelo Programa de Pós-Graduação em Agroecologia do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre, Caixa Postal 47, CEP: 29500-000, Alegre-ES. geraldodutra7@yahoo.com.br

**Grazielli de Paula Pirovani**

Mestranda em Agroecologia pelo Programa de Pós-Graduação em Agroecologia do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre, Caixa Postal 47, CEP: 29500-000, Alegre-ES. grazipirovani@gmail.com

**Gustavo Haddad Souza Vieira**

Dr. Professor do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Santa Teresa. Rod ES 080, km 93, São João de Petrópolis, CEP: 29650-000, Santa Teresa-ES. ghsv@ifes.edu.br

**Isabel Inácio de Moraes Souza**

Me. em Agroecologia pelo Programa de Pós-Graduação em Agroecologia do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre, Caixa Postal 47, CEP: 29500-000, Alegre-ES. isabel.inacio51@hotmail.com

**Ismail Ramalho Haddade**

Dr. Professor do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Santa Teresa, Rod ES 080, km 93, São João de Petrópolis, CEP: 29650-000. ihaddade@ifes.edu.br

**Janaina Ribeiro Costa Rouws**

Dra. Pesquisadora da Embrapa Agrobiologia, CEP: 23890-000, Seropédica-RJ. janaina.rouws@embrapa.br

**João Batista Pavesi Simão**

Dr. Professor do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre, Caixa Postal 47, CEP: 29500-000, Alegre-ES. jbpavesi@gmail.com

**Jaqueline Rodrigues Cindra de Lima Souza**

Me. em Agroecologia pelo Programa de Pós-Graduação em Agroecologia do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre, Caixa Postal 47, CEP: 29500-000, Alegre-ES. jrsouza@ifes.edu.br.

**Jéferson Luiz Ferrari**

Dr. Professor do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre, Caixa Postal 47, CEP: 29.500-000, Alegre-ES. ferrarijl@ifes.edu.br

**João Batista Silva Araújo**

Dr. Pesquisador do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural, CEP: 29323-000, Pacotuba, Cachoeiro de Itapemirim-ES. joaoaraujovni@gmail.com

**João Victor Nascimento Tardim**

Graduando em Engenharia de Aquicultura pelo Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre, Caixa Postal 47, CEP: 29500-000, Alegre-ES. jvntardim@gmail.com

**José Dias de Souza Neto**

Técnico do Laboratório de Genética e Biologia Molecular do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre, Caixa Postal 47, CEP: 29500-000, Alegre-ES. jdiassneto@gmail.com

**José Salazar Zanuncio Junior**

Dr. Pesquisador do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento, Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural - Fazenda do Estado, Rodovia BR 262, CEP: 29000-000, Domingos Martins-ES. jose.zanuncio@incaper.es.gov.br

**Joyce Garcia Silva**

Graduanda em Engenharia de Aquicultura pelo Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre, Caixa Postal 47, CEP: 29500-000, Alegre-ES. joyce\_g\_silva@hotmail.com

**Júlio Cezar Machado Baptestini**

Dr. Professor do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre, Caixa Postal 47, CEP: 29500-000, Alegre-ES. julio.baptestini@ifes.edu.br

**Kíssila França Lima**

Me. em Agroecologia pelo Programa de Pós-Graduação em Agroecologia do Instituto Federal do Espírito Santo-Campus de Alegre-ES. kissilalima03@gmail.com

**Laís Gertrudes Fontana Silva**

Mestrando em Agroecologia pelo Programa de Pós-Graduação em Agricultura Tropical da Universidade Federal do Espírito Santo, CEP: 29932-540, São Mateus-ES. laisfontana@hotmail.com

**Larícia Olária Emerick Silva**

Me. em Genética e Melhoramento do Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento da Universidade Federal do Espírito Santo, Caixa Postal 16, CEP: 29500-000, Alegre-ES. lariciaemerick@gmail.com

**Larissa de Carvalho Nascimento**

Técnica do Laboratório de Genética e Biologia Molecular do Instituto Federal do Espírito Santo – Campus de Alegre, Caixa Postal 47, CEP: 29500-000, Alegre-ES. larissacn1@hotmail.com

**Larissa Ionara Silva Paula**

Engenheira Agrônoma pelo Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Santa Teresa, Rod ES 080, km 93, CEP: 29650-000. São João de Petrópolis-ES. larissaionarasilvapaula@gmail.com

**Layon Carvalho de Assis**

Graduando em Engenharia de Aquicultura pelo Instituto Federal do Espírito Santo – Campus de Alegre, Caixa Postal 47, CEP: 29500-000, Alegre-ES. layoncdeassis@gmail.com

**Lazaro Renilton Emerick Silva**

Tecnólogo em Cafeicultura pelo Instituto Federal do Espírito Santo – Campus de Alegre, Caixa Postal 47, CEP: 29500-000, Alegre-ES. lazaroemerick2@outlook.com

**Leandro Heitor Rangel**

Mestrando em Produção Vegetal pelo Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal da Universidade Norte Fluminense Darcy Ribeiro, CEP: 28013-600, Campos dos Goytacazes-RJ. leandroheitor\_18@hotmail.com

**Leonardo Demier Cardoso**

Dr. Professor do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Piúma, Piúma-ES. leonardodemier@hotmail.com

**Leonardo Martineli**

Me. em Agroecologia pelo Programa de Pós-Graduação em Agroecologia do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre, Caixa Postal 47, CEP: 29500-000, Alegre-ES. leonardo.martineli@ifes.edu.br

**Leticia Rigo Tavares**

Pós-graduanda em Agroecologia e Sustentabilidade pelo Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre, Caixa Postal 47, CEP: 29500-000, Alegre-ES. leticiarigot@hotmail.com

**Lillya Mattedi**

Graduanda em Agronomia pelo Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Santa Teresa, Rod ES 080, km 93, CEP: 29650-000. São João de Petrópolis-ES. lillyamattedi2013@gmail.com

**Lorena Abdalla de Oliveira Prata Guimarães**

Dra. Professora do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Centro-Serrano, CEP: 29645-000, Caramuru, Santa Maria de Jetibá-ES. lorena.guimaraes@ifes.edu.br

**Lorenza Bandeira de Paula**

Me. em Agroecologia pelo Programa de Pós-Graduação em Agroecologia do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre, Caixa Postal 47, CEP: 29500-000, Alegre-ES. lorenzabandeira@hotmail.com

**Lorenzo Montovaneli Lazzarini**

Graduando em Agronomia pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, CEP: 28013-602, Campos dos Goytacazes-RJ. l.lazzarini14@gmail.com

**Lucas Alves Rodrigues**

Me. em Agroecologia pelo Programa de Pós-Graduação em Agroecologia do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre, Caixa Postal 47, CEP: 29500-000, Alegre-ES. rodriguesdelazari.edu@gmail.com

**Lucas Louzada Pereira**

Dr. Professor do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Venda Nova do Imigrante, Rua Elizabeth Minete Perim, 500, Bairro São Rafael, CEP: 29375-000, Venda Nova do Imigrante-ES. lucas.pereira@ifes.edu.br

**Luciana Alves Parreira**

Dra. Professora da Universidade Federal do Espírito Santo – Campus de Alegre, Caixa Postal 16, CEP: 29500-000, Alegre-ES. lucianap.ufes@gmail.com

**Luciano Menini**

Dr. Professor do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre, Caixa Postal 47, CEP: 29500-000, Alegre-ES. lmenini@ifes.edu.br

**Luiza Aparecida Campos de Paula**

Mestranda em Ciências Veterinárias pela Universidade Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre, Caixa Postal 16, CEP: 29500-000, Alegre-ES. luzpaula.campos@gmail.com

**Lusinerio Prezotti**

Dr. Professor do Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Santa Teresa. Rod ES 080, km 93, São João de Petrópolis, CEP: 29650-000, Santa Teresa-ES. lusineriop@ifes.edu.br

**Marcelo Meneguelli Campos**

Engenheiro Agrônomo pela Universidade Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre, Caixa Postal 16, CEP: 29500-000, Alegre-ES. marcelo@ecomaisambiental.com.br

**Marcus Vinícius Souza Silva**

Me. em Agroecologia pelo Programa de Pós-Graduação em Agroecologia do Instituto Federal do Espírito Santo – Campus de Alegre, Caixa Postal 47, CEP: 29500-000, Alegre-ES. marcusvinicius.mvss@gmail.com

**Maria Angélica Alves da Silva Souza**

Me. Especialista em Agroecologia e Sustentabilidade e Pedagoga. Área do Ifes - Campus Guarapari, Alameda Francisco Vieira Simões, 720 - Aeroporto, CEP: 29216-795, Guarapari-ES. maria.souza@ifes.edu.br

**Mário Euclides Pechara da Costa Jaeggi**

Doutorando em Produção Vegetal pela Universidade Estadual Norte Fluminense Darcy Ribeiro, CEP: 28013-600, Campos dos Goytacazes-RJ. mariopechara@hotmail.com

**Mário Wesley Paiva Zanetti**

Técnico Agrícola pelo Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre, Caixa Postal 47, CEP: 29500-000, Alegre-ES. mario\_pezao@yahoo.com.br

**Marliane de Cássia Soares da Silva**

Dra. Pesquisadora da Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Microbiologia, Avenida Ph Rolfs, S/N, CEP: 36570-000, Viçosa-MG. mcassiabio@yahoo.com.br

**Marta dos Santos Freire Ricci**

Dra. Pesquisadora da Embrapa Agrobiologia, CEP: 23890-000, Seropédica-RJ. marta.ricci@embrapa.br

**Maurício José Fornazier**

Dr. Pesquisador do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento, Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural, Fazenda do Estado, Rodovia BR 262, CEP: 29000-000, Domingos Martins-ES. mauriciofornazier@gmail.com

**Maurício Novaes Souza**

Dr. Professor do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre, Caixa Postal 47, CEP: 29500-000, Alegre-ES. mauricio.novaes@ifes.edu.br

**Monique Moreira Moulin**

Dra. Professora do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre, Caixa Postal 47, CEP: 29500-000, Alegre-ES. mmmoulin@ifes.edu.br

**Nadhyla Pião Felberg**

Engenheira Agrônoma pelo Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Itapina, CEP: 29717-000, Itapina-ES. nadhyla.felberg@gmail.com

**Otacílio José Passos Rangel**

Dr. Professor do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre, Caixa Postal 47, CEP: 29500-000, Alegre-ES. otaciliorangel@gmail.com

**Paola de Oliveira Santos**

Graduanda em Engenharia de Aquicultura do Instituto Federal do Espírito Santo – Campus de Alegre, Caixa Postal 47, CEP: 29500-000, Alegre - ES  
paolamanfredini111@gmail.com

**Paola Honorato Salla**

Engenheira Agrônoma pelo Instituto Feral do Espírito Santo - Campus Santa Teresa, Rod ES 080, km 93, São João de Petrópolis, CEP: 29650-000, Santa Teresa-ES.  
paola.hsalla@gmail.com

**Paola Alfonsa Lo Mônaco**

Dra. Professora do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Santa Teresa. Rod ES 080, km 93, São João de Petrópolis, CEP: 29650-000, Santa Teresa-ES.  
paolalomonaco2004@yahoo.com.br

**Paulo Prates Junior**

Dr. Pesquisador na Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Microbiologia, Avenida Ph Rolfs, S/N, CEP: 36570-000, Viçosa-MG.  
junior\_prates2005@yahoo.com.br

**Pedro Pierro Mendonça**

Dr. Professor do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre. Caixa Postal 47, CEP: 29500-000. Alegre - ES. ppierrom@gmail.com

**Rafael de Almeida**

Mestrando em Agroecologia pelo Programa de Pós-Graduação em Agroecologia do Instituto Federal do Espírito Santo, CEP: 29500-000, Alegre-ES.  
rafael.t.dealmeida@gmail.com

**Rafael Nunes de Almeida**

Me. em Agroecologia pelo Programa de Pós-Graduação em Agroecologia do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre, Caixa Postal 47, CEP: 29500-000, Alegre-ES. almeida.rna94@gmail.com

**Raissa Olmo Lacerda Pirovani**

Graduada em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre, Caixa Postal 47, CEP: 29500-000, Alegre-ES. raissaolmo@hotmail.com

**Rebyson Bissaco Guidinelle**

Me. e Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal da Universidade Federal do Espírito Santo, Caixa Postal 16, CEP: 29500-000, Alegre-ES. rebysonguidinelle@gmail.com

**Renato Ribeiro Passos**

Dr. Professor da Universidade Federal do Espírito Santo – Campus de Alegre, Caixa Postal 16, CEP: 29500-000, Alegre-ES. Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq. renatoribeiropassos@hotmail.com

**Rodrigo Junior Nandorf**

Graduando em Agronomia pelo Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Santa Teresa, Rod ES 080, km 93, São João de Petrópolis, CEP: 29650-000. rodrigojrnanndorf@gmail.com

**Rogério Carvalho Guarçoni**

Dr. Pesquisador do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento, Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural, Fazenda do Estado, Rodovia BR 262, CEP: 29000-000, Domingos Martins-ES. rogerio.guarconi@incaper.es.gov.br

**Ronaldo Willian da Silva**

Me. e Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal da Universidade Federal do Espírito Santo, Caixa Postal 16, CEP: 29500-000, Alegre-ES. ronaldo\_willian1@hotmail.com

**Rosana Rodrigues**

Dra. Professora da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, CEP: 28013-600, Campos dos Goytacazes-RJ. anadigues@gmail.com

**Rosimeire Barboza Bispo**

Doutoranda pelo Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento de Plantas da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, CEP: 28013-602, Campos dos Goytacazes-RJ. rosimeirebarboza1@hotmail.com

**Samuel Henrique Kamphorst**

Dr. em Genética e Melhoramento de Plantas e Pós-Doutorando pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, CEP: 28013-600, Campos dos Goytacazes-RJ. samuelkampho@hotmail.com

**Savio da Silva Berilli**

Dr. Professor do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre, Caixa Postal 47, CEP: 29500-000, Alegre-ES. savio.berilli@ifes.edu.br

**Silvia Pope de Araújo**

Doutoranda do Programa de Ciências de Alimentos da Universidade Federal do Rio de Janeiro-RJ. silviapopedearaujo@gmail.com

**Tais Rizzo Moreira**

Doutoranda pela Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias e Engenharias, Av. Gov. Lindemberg, 316, CEP: 29550-000, Jerônimo Monteiro-ES. taisr.moreira@hotmail.com

**Talles de Oliveira Santos**

Me. em Genética e Melhoramento de Plantas pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, CEP: 28013-600, Campos dos Goytacazes-RJ. tallesdeoliveira@live.com

**Telma Machado de Oliveira Peluzio**

Dra. Professora do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre, Caixa Postal 47, CEP: 29500-000, Alegre-ES. tmpeluzio@ifes.edu.br

**Tércio da Silva de Souza**

Dr. Professor do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre, Caixa Postal 47, CEP: 29500-000, Alegre-ES. tssouzai@ifes.edu.br

**Thiago Lopes Rozado**

Me. Engenheiro Agrônomo do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Santa Teresa. Rod ES 080, km 93, São João de Petrópolis, CEP: 29650-000, Santa Teresa-ES. thiagolopesmil@gmail.com

**Valter Jário de Lima**

Doutorando em Genética e Melhoramento de Plantas pelo programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento de Plantas da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, CEP: 28013-602, Campos dos Goytacazes-RJ. valter\_jario@hotmail.com

**Vanessa Sessa Dian**

Mestranda em Agroecologia pelo Programa de Pós-Graduação em Agroecologia do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre, Caixa Postal 47, CEP: 29500-000, Alegre-ES. vanessasessa2@gmail.com

**Venan Vieira dos Anjos**

Graduando em Engenharia de Aquicultura pelo Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre, Caixa Postal 47, CEP: 29500-000, Alegre-ES. vieira.venan@gmail.com

**Victor Dias Pirovani**

Dr. Professor do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre, Caixa Postal 47, CEP: 29500-000, Alegre-ES. victor.pirovani@ifes.edu.br

**Vinicius de Freitas Mateus**

Pós-graduando em Agroecologia e Sustentabilidade do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre, Caixa Postal 47, CEP: 29500-000, Alegre-ES. viniciusfreitas20@yahoo.com.br

**Waylson Zancanella Quartezeni**

Dr. Professor do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Montanha, CEP: 29890-000, Montanha-ES. waylson.quartezeni@ifes.edu.br

**Wesley Braga de Aguiar**

Mestrando em Agroecologia pelo Programa de Pós-Graduação em Agroecologia do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre, Caixa Postal 47, CEP: 29500-000, Alegre-ES. wesleyaguiarbraga@gmail.com

**Willian Rodrigues Ribeiro**

Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal da Universidade Federal do Espírito Santo, Caixa Postal 16, CEP: 29500-000, Alegre-ES. [wilianrodrigues@msn.com](mailto:wilianrodrigues@msn.com)

**Willian dos Santos Gomes**

Me. e Doutorando na Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Genética e Melhoramento, Alto Universitário, S/N Guararema, CEP: 29500-000, Alegre-ES. [gwill.bio@gmail.com](mailto:gwill.bio@gmail.com)

**Yuri Ferreira Quirido Veiga**

Graduado em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre, Caixa Postal 47, CEP: 29500-000, Alegre-ES. [yfqv@hotmail.com](mailto:yfqv@hotmail.com)

# Sumário

## Capítulo 1

### **Transição agroecológica: intervenções necessárias e suas externalidades**

*Dayvson Dansi Rodrigues, Maurício Novaes Souza, Ana Cláudia Hebling Meira, Maria Angélica Alves da Silva Souza, Aline Marchiori Crespo, Geisa Corrêa Louback, 28*

## Capítulo 2

### **O sistema agroflorestal “Taungya” na recuperação de áreas degradadas**

*Gabriel Permanhane da Silva, Leticia Rigo Tavares, Vinicius de Freitas Mateus, Telma Machado de Oliveira Peluzio, Atanásio Alves do Amaral e Maurício Novaes Souza, 47*

## Capítulo 3

### **Microbacia hidrográfica do córrego vagalume: um olhar crítico para a sua paisagem**

*Geraldo José Alves Dutra, Marcus Vinícius Souza Silva, Mário Wesley Paiva Zanetti, Jéferson Luiz Ferrari, 65*

## Capítulo 4

### **Arborização de cafezais: diversificação do sistema e melhoria da qualidade de bebida**

*Isabel Inácio de Moraes Souza, Maurício Novaes Souza, Mário Euclides Pechara da Costa Jaeggi, Marta dos Santos Freire Ricci, João Batista Pavesi Simão, Janaina Ribeiro Costa Rouws, Ednaldo da Silva Araújo, 85*

## Capítulo 5

### **Proposições para melhoria das formas de manejo e qualidade do café conilon**

*Lucas Louzada Pereira, Alice Dela Costa Caliman, Fábio Luiz Partelli, Marliane de Cássia Soares da Silva, Paulo Prates Junior, Aldemar Polonini Moreli, Willian dos Santos Gomes, 101*

## Capítulo 6

### **GT biplot aplicado ao estudo da diversidade de variedades de pimentas do gênero *Capsicum* do Estado do Espírito Santo**

*Bruna Dias Gomes Brilhante, Talles de Oliveira Santos, Larícia O. Emerick Silva, Fernanda V. Valadares, Ana Paula Cândido Gabriel Berilli, Larissa de Carvalho Nascimento, Cíntia dos S. Bento, Rosana Rodrigues, Monique Moreira Moulin, 119*

## Capítulo 7

### **Estratégias de seleção de genótipos superiores para produção de grãos de milho sob seleção recorrente recíproca**

*Fernanda Vargas Valadares, Larícia Olária Emerick Silva, Rafael Nunes de Almeida, Lazaro Renilton Emerick Silva, Leandro Heitor Rangel, José Dias de Souza Neto, Larissa de Carvalho Nascimento, Savio da Silva Berilli, Paola Alfonsa Lo Mônico, Monique Moreira Moulin, Ana Paula Candido Gabriel Berilli, 139*

## Capítulo 8

### **Caracterização morfológica e bromatológica de genótipos de pimenta (*Capsicum* spp.) coletados no Estado do Espírito Santo**

*Yuri Ferreira Quirido Veiga, Talles de Oliveira Santos, Raissa Olmo Lacerda Pirovani, Rafael de Almeida, Larissa de Carvalho Nascimento, José Dias de Souza Neto, Alexandre Cristiano Santos Júnior, Monique Moreira Moulin, 153*

## Capítulo 9

### **Estudo da diversidade genética de variedades de milho-pipoca em ambiente com déficit hídrico com base em descritores morfológicos, fisiológicos e radiculares**

*Talles de Oliveira Santos, Antônio Teixeira do Amaral Júnior, Rosimeire Barboza Bispo, Valter Jário de Lima, Samuel Henrique Kamphorst, Monique Moreira Moulin, 172*

## Capítulo 10

### **Produção sustentável da cultura da banana: estratégias de manejo alternativo da broca-do-rizoma *Cosmopolites sordidus* (Germar) (Coleoptera: Curculionidae)**

*Alcino Lamas Lazzarini, José Salazar Zanuncio Junior, Rogério Carvalho Guarçoni, Lorenzo Montovaneli Lazzarini, Claudio Martins de Almeida, Maurício José Fornazier, Andréa Ferreira da Costa, 194*

## Capítulo 11

### **Aplicações tecnológicas para subprodutos do processamento da graviola**

*Jaqueline Rodrigues Cindra de Lima Souza, Luciano Menini, Tércio da Silva de Souza, Luciana Alves Parreira, 209*

## Capítulo 12

### **Manejo agroecológico do ácaro rajado -*Tetranychus urticae***

*Kíssila França Lima, Luciano Menini, Victor Dias Pirovani, Luciana Alves Parreira, 220*

## Capítulo 13

### **Produção de cafés especiais e sua relação com as condições edafoclimáticas: uma abordagem introdutória ao tema**

*Lucas Louzada Pereira, Aldemar Polonini Moreli, Evandro de Andrade Siqueira, Rogério Carvalho Guarçoni, Alexandre Rosa dos Santos, Tais Rizzo Moreira, 232*

## **Capítulo 14**

### **Implantação de sistema agroflorestal sucessional como alternativa para recuperação de áreas degradadas**

*Lorenza Bandeira de Paula, Otacílio José Passos Rangel, Lorena Abdalla de Oliveira Prata Guimarães, Renato Ribeiro Passos, André Oliveira Souza, Júlio Cezar Machado Baptestini, 249*

## **Capítulo 15**

### **Dinâmica e degradação dos pesticidas no solo: uma ameaça eminente a sustentabilidade dos sistemas agrícolas**

*Dalila da Costa Gonçalves, Wilian Rodrigues Ribeiro, Alex Justino Zacarias, Geisa Corrêa Louback, Rafael de Almeida, Vanessa Sessa Dian, Otacílio José P. Rangel, 264*

## **Capítulo 16**

### **Umidade e temperatura do solo: efeitos da cobertura morta e do tipo de preparo**

*Gustavo Haddad Souza Vieira, Arildo Sebastião Silva, Lusinerio Prezotti, Paola Alfonsa Vieira Lo Monaco, Ana Paula Candido Gabriel Berilli, Savio da Silva Berilli, Arun Dilipkumar Jani, 279*

## **Capítulo 17**

### **Água residuária de suinocultura e sistema plantio direto: efeitos em propriedades do solo cultivado com milho**

*Otacílio José Passos Rangel, Gustavo Haddad Souza Vieira, Marcus Vinícius Souza Silva<sup>3</sup> Rebyson Bissaco Guidinelle, Júlio Cezar Machado Baptestini, Renato Ribeiro Passos, André Oliveira Souza, Thiago Lopes Rosado, Paola Alfonsa Vieira Lo Monaco, Ana Paula Candido Gabriel Berilli, Sávio da Silva Berilli, 296*

## **Capítulo 18**

### **Cafeeiro conilon em sistema agroflorestal: qualidade física do solo e carbono orgânico**

*Davi Salgado de Senna, Renato Ribeiro Passos, Otacílio José P. Rangel, João Batista Silva Araújo, Alex Justino Zacarias, Jéferson Luiz Ferrari, André Oliveira Souza, 316*

## **Capítulo 19**

### **Dinâmica do fósforo em solos tropicais e manejo da adubação organomineral fosfatada**

*Ronaldo Willian da Silva, Renato Ribeiro Passos, Otacílio José Passos Rangel, Felipe Vaz Andrade, Amanda Faé Sartori, 337*

## **Capítulo 20**

### **Tratamento de água residuária da suinocultura em sistemas alagados construídos cultivados com capim Jiggs**

*Paola Alfonsa Vieira Lo Monaco, Gustavo Haddad Souza Vieira, Ismail Ramalho Haddade, Sávio da Silva Berilli, Ana Paula Cândido Berilli, Rodrigo Junior Nandorf, Lillya Mattedi, Thiago Lopes Rozado, Alberto Chambela Netto, 356*

## **Capítulo 21**

### **Resíduos da vitivinicultura como componente de substratos para produção de mudas de pepino**

*Paola Honorato Salla, Paola Alfonsa Vieira Lo Monaco, Larissa Ionara Silva Paula, Gustavo Haddad Souza Vieira, Ismail Ramalho Haddade, Sávio da Silva Berilli, Ana Paula Cândido Gabriel Berilli, Lillya Mattedi, Rodrigo Junior Nandorf, Alberto Chambela Neto, 368*

## **Capítulo 22**

### **Reaproveitamento do lodo de curtume como fonte de adubação alternativa para produção de mudas de café conilon no estado do Espírito Santo**

*Leonardo Martineli, Sávio da Silva Berilli, Lucas Alves Rodrigues, Ana Paula Cândido Gabriel Berilli, Paola Alfonsa Vieira Lo Monaco, Gustavo Haddad Souza Vieira, 380*

## **Capítulo 23**

### **Uso do vinhoto associado ao lodo de curtume como fertilizante foliar na produção de mudas de café conilon**

*Lucas Alves Rodrigues, Sávio da Silva Berilli, Ana Paula Cândido Gabriel Berilli, Waylson Zancanella Quartezani, Laís Gertrudes Fontana Silva, Nadhyla Pião Felberg, Paola Alfonsa Vieira Lo Monaco, Gustavo Haddad Souza Vieira, 389*

## **Capítulo 24**

### **Gerenciamento de resíduos da cadeia produtiva de pescado e seu uso sustentável**

*Paola de Oliveira Santos, João Victor Nascimento Tardim, Venan Vieira dos Anjos, Layon Carvalho de Assis, Joyce Garcia Silva, Luiza Aparecida Campos de Paula, Silvia Pope de Araújo, Leonardo Demier Cardoso, Alberto Chambela Neto, Pedro Pierro Mendonça, 408*

## **Capítulo 25**

### **Aplicação de ingredientes alternativos na formulação de rações para peixes de corte na perspectiva agroecológica**

*João Victor Nascimento Tardim, Paola de Oliveira Santos, Venan Vieira dos Anjos, Layon Carvalho de Assis, Joyce Garcia Silva, Luiza Aparecida Campos de Paula, Silvia Pope de Araújo, Leonardo Demier Cardoso, Alberto Chambela Neto, Pedro Pierro Mendonça, 420*

## **Capítulo 26**

**Uma alternativa para o bem-estar de vacas leiteiras: uso de óleos essenciais para o controle da mastite e carrapatos**

*Grazielli de Paula Pirovani, Wesley Braga de Aguiar, Aparecida de Fátima Madella-Oliveira, 438*

## Capítulo 1

### Transição agroecológica: intervenções necessárias e suas externalidades

Dayvson Dansi Rodrigues<sup>1</sup>, Maurício Novaes Souza<sup>2</sup>, Ana Cláudia Hebling Meira<sup>2</sup>,  
Maria Angélica Alves da Silva Souza<sup>3</sup>, Aline Marchiori Crespo<sup>1</sup>, Geisa Corrêa Louback<sup>1</sup>

#### Introdução

A Agroecologia é uma ciência que exige um enfoque holístico e uma abordagem sistêmica, reconhecendo as relações indissociáveis entre sociedade/indivíduo/natureza/economia/cultura/política a partir de um enfoque multidisciplinar, ou mesmo transdisciplinar.

O enfoque holístico e uma abordagem sistêmica da Agroecologia são observados por meio da falta ou da presença de alguns atributos, tais como: educação crítica, assistência técnica, conservação da natureza, serviços públicos de saneamento, assistência social, saúde preventiva, associação e interdependência. Está claro que a produção agropecuária não deve ser planejada sob a dimensão apenas técnico-agronômica, visão que causa a situação precária de muitas propriedades pequenas, deve considerar, fundamentalmente, as dimensões ecológica, socioeconômica, cultural e sócio-política, de forma integrada (UNESP, 2014).

Apesar do questionamento se os efeitos danosos dos modelos convencionais de desenvolvimento e de agricultura chegaram aos seus limites, sabe-se que os monocultivos baseados na Revolução Verde têm originado um conjunto de externalidades causadoras da crise socioambiental sem precedente na história da humanidade (CAPORAL et al., 2009; GONCALVES et al., 2019).

O objetivo do presente artigo é analisar os impactos e externalidades negativas causadas pelo modelo convencional de agricultura e o papel da agroecologia neste contexto, fazendo o questionamento sobre como este campo do conhecimento poderia contribuir para uma transição ou mudança de paradigma.

<sup>1</sup> Mestrandos pelo Programa de Pós-Graduação em Agroecologia do Ifes - Campus de Alegre, Caixa Postal 47, CEP: 29500-000, Alegre, ES. E-mail: dansibio@gmail.com; alinemcrespo@gmail.com; geisa.louback1980@gmail.com

<sup>2</sup> Drs. Professores do Ifes - Campus de Alegre, Caixa Postal 47, CEP: 29500-000, Alegre-ES. E-mail: mauricios.novaes@ifes.edu.br; anaclaudia@ufes.edu.br

<sup>3</sup> Me. Especialista em Agroecologia e Sustentabilidade e Pedagoga. Ifes - Campus Guarapari, Alameda Francisco Vieira Simões, 720 - Aeroporto, CEP: 29216-795, Guarapari-ES. maria.souza@ifes.edu.br

## **Desenvolvimento**

A elaboração do presente trabalho foi realizada com base em revisão de literatura, do tipo narrativa, por meio de artigos, livros, reportagens, vídeos e músicas pesquisados durante o estudo na disciplina “Agroecologia”, ministrada pelo Professor Dr<sup>o</sup> Maurício Novaes Souza; e “Tópicos especiais: Agricultura e sustentabilidade”, ministrada pela Prof.<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ana Cláudia Hebling Meira, durante o no decorrer do curso de Mestrado Profissional em Agroecologia.

O texto aborda, inicialmente, alguns argumentos favoráveis ao modelo convencional de agricultura e apresenta retrata referências que mostram outros pontos de vista, sobre os custos e as externalidades aos quais as populações e o ambiente são submetidos. O presente texto também expõe apresenta um Estudo de Caso com uma breve caracterização de duas famílias que vivem no meio rural e desenvolvem atividades agropecuárias diversas, bem como serviços fora das propriedades, buscando relacionar suas condições socioeconômicas aos conhecimentos da agroecologia.

Também, menciona os aspectos relacionados à produção agroecológica e o exemplo da produção de hortaliças, que possui grande importância na agricultura familiar ou camponesa, por ser desenvolvida em ciclos curtos, ser intensiva em mão de obra e possibilitar maior agregação de valor ao produto final. Apresenta questões relacionadas à necessidade de melhoria quanto à dimensão social e, finalmente, indica algumas intervenções necessárias para a transição agroecológica.

## **Impactos negativos do modelo de agricultura convencional**

Existem muitos discursos de enaltecimento ao modelo capitalista. Um deles apresenta dados mostrando que há 200 anos, 90% da população mundial viviam com menos de dois dólares americanos; nos dias atuais, apenas 11% da população vivem com essa renda! Esse discurso conclui que “a única forma de governar o mundo é implantando o capitalismo em todo o planeta”, pois, “dados da riqueza mundial nos mostram como a humanidade caminha da quase absoluta miséria para a sua erradicação daqui alguns anos.” (RANKING DOS POLÍTICOS, 2020, np.).

No entanto, o referido documento apresenta como parâmetro apenas o valor financeiro, que de fato, demonstra que tenha havido significativa elevação. Contudo, é o único argumento enfatizado em toda a sua apresentação. Há outras formas de se avaliar a melhoria das condições de vida humana, por exemplo, considerar o balanço energético (saldo entre a entrada e a saída de recursos da economia) e os aspectos relacionados ao bem-estar socioambiental. Somado a esse fato, o capitalismo vem sendo criticado por

explorar os trabalhadores causando danos à saúde em troca de baixos salários (questões sociais), esgotar/degradar os recursos naturais (ambientais) e distribuir de maneira desigual a riqueza produzida (social). Por essas questões, a contestação ao sistema capitalista é central na agroecologia (GONCALVES et al., 2019).

Neste momento de pandemia pelo COVID-19, observa-se que boa parte da economia do mundo está estagnada e ou com baixa produção! No entanto, há grande quantidade de capital, investidores ansiosos para aplicar o patrimônio e gerar mais lucro. Isso mostra como o modelo capitalista atual, baseado no consumo ininterrupto, é frágil e insustentável, em um mundo onde os recursos naturais, base do processo produtivo, são limitados (SOUZA et al., 2020).

Outro exemplo que tenta justificar essa visão do modelo convencional, referente à evolução da agricultura brasileira, é a análise constante da Figura 1, que mostra um aumento de 70% da área cultivada: de 37 milhões de ha utilizados para produção agropecuária, em 1977, para 62 milhões, em 2017; a produtividade teve um aumento de 250%; a produção foi elevada em 500%; e esse aumento de produtividade evitou a necessidade de aumento da área plantada em 150 milhões de ha.

Cabe ressaltar que, a partir da criação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa, em 1973, o governo brasileiro também criou políticas específicas para aumentar a produção, bem como a produtividade, incluindo investimentos públicos em pesquisa e desenvolvimento, extensão rural, crédito farto; mas associado a um “pacote tecnológico” muito questionado nos dias atuais.



Figura 1. Quarenta (40) anos de evolução da agricultura brasileira.  
Fonte: Conab / Safras – séries históricas (2019).

Os produtores, agrônomos, economistas, entre outros, afirmam que esse modelo teve um importante viés ambiental, pelo fato do aumento de produtividade ter poupado o uso de 150 milhões de ha para a produção agrícola, área que seria, teoricamente, usada para

preservação ambiental. Ressalta-se que as informações apresentadas na Figura 1 consideram um aspecto importante, a área, mas outros fatores não são considerados como os **danos ambientais** (perda de biodiversidade, esgotamento de recursos naturais e poluição) e os **danos sociais** (êxodo rural, empobrecimento das famílias, crescimento precário de zonas urbanas e aumento da violência).

A continuidade do modelo de produção convencional também é observada com o lançamento da cultivar de café conilon (Conquista ES 8152) pelo Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER). Uma cultivar desenvolvida para os ambientes quentes do Espírito Santo, suportando altas temperaturas e a insolação intensa, planta vigorosa e tolerante à seca, com moderada resistência à ferrugem. Propagada por sementes, supera a produtividade de outras cultivares, apresenta menor custo de implantação que as clonais devido ao menor preço de mudas, melhor pegamento e menos necessidade de irrigação (INCAPER, 2019).

Apesar dessas vantagens, os insumos, especialmente o adubo mineral, aumentaram demasiadamente o custo de produção, prejudicando a capacidade de o produtor investir. Assim, esse exemplo evidencia as características clássicas do modelo convencional, que eleva a produtividade, mas baseia-se na dependência de caros insumos exógenos à propriedade, além da degradação pelo esgotamento dos solos e dos recursos hídricos.

O argumento de que o Brasil tem 66% de áreas “preservadas” parece indicar uma imagem positiva do país, mostrando que o País fez tudo isso respeitando o meio ambiente. No entanto, a maior parte da área preservada está em terras indígenas e na Amazônia, áreas onde o ciclo tradicional de alteração de uso do solo ainda não ocorreu - são áreas à espera da exploração da madeira, seguida da pecuária, para a chegada da soja (DARANCO et al., 2012; SCHREIBER, 2019; TEIXEIRA, 2019).

A fome continua sendo um grave problema, não sendo cumprida a promessa da Revolução Verde. Esta agricultura está baseada na ideia de crescimento econômico, permanente e ilimitado, marcada por um voraz consumo de recursos naturais não renováveis. Considera as produções familiares e tradicionais “atrasadas”, o que deve ser abandonado, incorporando ensinamentos da modernização. Além disso, desconsidera os princípios ecológicos: fluxo de energia, interdependência, ciclos ecológicos, diversidade, associação (CAPRA, 1996), e é também uma grande emissora de carbono pela degradação do solo (GONCALVES et al., 2019).

Na Figura 2 é possível observar uma clássica área produtiva no Cerrado brasileiro: área totalmente desmatada, com o uso de tecnologia de ponta, mas implantado o sistema de monoculturas com soja ou milho, com baixa diversidade. Tal condição reduz a resistência e a resiliência dos agroecossistemas (SOUZA, 2018).



Figura 2. Monoculturas de soja e milho.  
Fonte: EMBRAPA (2002), citado por Souza (2018).

O censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2017) mostra que, no meio rural brasileiro, há o predomínio da população masculina, na faixa etária situada entre 30 a 60 anos. Apresenta também uma redução do número de pessoas ocupadas na agropecuária, o que pode ameaçar a sucessão no campo, pois apenas 5,5% tem idade inferior a 30 anos. A população jovem e as mulheres estão em outras atividades, urbanas comerciais e industriais, mostrando sua exclusão da agricultura (Figura 3).



Figura 3. Idade, gênero e alfabetização no meio rural.  
Fonte: IBGE (2017).

Os dados, mostrados na Figura 3, mostram que a maior parte dos estabelecimentos rurais no Brasil é composta por pequenas propriedades, que não é o foco das tecnologias propostas pela Revolução Verde – são os excluídos desse modelo, que representam aproximadamente 25%, daqueles 81,50% das propriedades rurais do Brasil, com áreas inferiores a 50 ha (Figura 4).



Figura 4. Estabelecimentos agropecuários no Censo 2017.  
Fonte: IBGE (2017).

A agroecologia pode contribuir com esses estabelecimentos por meio da prevenção do colapso da agricultura familiar, tornando-a mais sustentável e produtiva, por meio de estratégias de desenvolvimento que: a) melhorem a qualidade de vida; b) aumentem a produtividade da terra com tecnologias de baixo custo; e c) gere trabalho e renda via tecnologias apropriadas (SOUZA, 2018).

Percebe-se que o argumento sobre o sucesso do modelo convencional desconsidera as externalidades negativas do (a): fome, erosão, contaminação de água, solo, alimentos, destruição dos biomas e empobrecimento das populações. Portanto, a abordagem com uma visão holística/sistêmica deve ser considerada em contraposição à visão limitada em se considerar apenas os aspectos físicos, tais como: área usada, produção e produtividade (GONCALVES et al., 2019; ZACARIAS e SOUZA, 2019).

O aumento da produção e da produtividade agrícola, e o aumento de produtos na pauta de exportação, relativamente na mesma área de produção, foi um aspecto positivo do que ficou conhecida como Revolução Verde. No entanto, essas vantagens são contestadas pelos danos ambientais e socioeconômicos não internalizados nesse tipo de produção. Os danos ambientais e a exclusão de grandes parcelas da população do acesso à terra, trabalho, alimento (comunidades tradicionais, indígenas e familiares), mostrou que esse modelo de produção convencional privilegia apenas alguns grupos de interesse.

Essa produção é focada na exportação de *commodities* e, ou, destinada à alimentação animal, prejudicando o abastecimento interno da população. A monocultura devasta os biomas biodiversos brasileiros. Práticas de conservação do solo e da água também não são priorizadas, tais como o plantio em nível, o plantio direto, a rotação de culturas, o manejo do

mato nas lavouras, a proteção das áreas de nascentes e a manutenção das áreas de preservação ambiental com espécies nativas, gerando externalidades socioambientais negativas.

### **Externalidades geradas pelo modelo convencional de produção**

Os problemas gerados, indiretamente, são denominados “externalidades”: são efeitos das atividades humanas no bem-estar de outras pessoas e empresas, que podem ser desejáveis (positivas) ou desfavoráveis (negativas). De acordo com Contador (1981), uma externalidade existe quando a provisão de bens e serviços para um grupo torna possível a outro grupo receber algum benefício sem pagar por ele, ou incorrer em prejuízos sem a devida compensação. Para Souza (2018), isto caracteriza os danos causados pelos problemas advindos da utilização inadequada dos recursos em regime de livre acesso, ou seja, na ausência de limitação e de controle de acesso, por exemplo, o a água dos rios ou o ar atmosférico.

A externalidade aumenta em casos de recursos naturais limitados, como agricultura irrigada, exploração de pastagens, florestas e recursos pesqueiros. As externalidades resultam da definição imprecisa do direito de propriedade, pois a poluição lançada sobre bens comuns como a água é feita porque não existe direito de propriedade sobre tais bens, sendo os custos sociais diferentes dos custos privados (SOUZA, 2004).

Os mercados são ineficientes em distribuir recursos na presença de externalidades por não registrar os custos de negociação. O empreendedor tende a não fornecer a externalidade positiva desejada e a gerar mais externalidade negativa do que a suportável pela sociedade, impedindo a eficiência econômica na dimensão social. Portanto, os interesses privados vão divergir dos valores socioambientais, compreendendo-se porque os custos de externalidades não são internalizados voluntariamente pelo mercado (SOUZA, 2018).

Observa-se que a pobreza é uma das externalidades geradas pelo modelo convencional de produção, popularmente conhecido por agronegócio, decorrente da acumulação de terras, exclusão dos pequenos produtores das pesquisas, assistência técnica, políticas públicas e financiamentos. Trata-se de definição do campo econômico. As atividades humanas feitas em situação de pobreza extrema também podem ser causadoras de impactos negativos e danos ambientais e sociais, como o consumo de recursos naturais acima da capacidade de suporte e ocupando áreas de preservação: lenha, caça, pesca, indústria e serviços (DIAMOND, 2007; SOUZA, 2015; 2018).

A Revolução Verde e o agronegócio também interferiram no acesso aos recursos naturais e alteraram as culturas locais, pela introdução da mecanização, uso sementes modificadas e uso intensivo de agroquímicos, além de ser um modelo de agricultura sustentado por elevados subsídios. Isso prejudicou o equilíbrio ecológico e a liberdade das populações locais, os recursos ambientais (sementes, ar, água, solo, entre outros) são apropriados e patenteados, obrigando as populações tradicionais a pagar por seu uso. O futuro deve ser de sociedades sustentáveis, que parem de usurpar os bens naturais e contribuam para o bem social. O Brasil, País de biodiversidade de importância global, tem a oportunidade de exercer papel central nessa transição para esse necessário novo modelo político e econômico. O planejamento deve ser feito pensando em sete gerações que receberão os impactos das ações no futuro, como faziam as sociedades antecessoras (SHIVA, 2012).

Aproximadamente 82% (Figura 4), quase quatro milhões de propriedades, estão em crise – em 25% delas seus proprietários vivem abaixo da linha da pobreza (caracterizada por rendimentos inferiores a R\$ 70,00 pessoa<sup>-1</sup> mês<sup>-1</sup> (GLOBO RURAL, 2011). Os efeitos danosos dos modelos convencionais de desenvolvimento e de agricultura chegaram aos seus limites? Apesar de autores apresentarem tal dúvida, sabe-se que os monocultivos do modelo convencional são responsáveis pelas externalidades que levaram a atual crise socioambiental (SOUZA et al., 2014; ZACARIAS e SOUZA, 2019).

Dessa forma, ao invés de acabar com a fome, agravou a situação: interviu e destruiu os diferentes biomas e ecossistemas; aumentou a perda de solos por erosão e se estabeleceram processos de desertificação; exportou nutrientes e reduziu a fertilidade do solo e a quantidade de água; poluiu e contaminou os aquíferos – córregos, rios e mares; e pior, contaminou os alimentos com níveis altíssimos de agrotóxicos. Tais externalidades justificam a mudança de paradigma para alternativas e estratégias voltadas aos princípios sugeridos pela agroecologia para combater a fome, produzindo alimentos saudáveis e com respeito aos aspectos socioambientais.

Harari (2018) afirma que há um desafio representado por um colapso ecológico, além da remota possibilidade de uma guerra nuclear, pela desestabilidade do delicado equilíbrio ecológico da biosfera pela insustentável extração de recursos naturais e lançamento de resíduos no meio ambiente. Cita o exemplo da agricultura, que se baseia na fertilização artificial excessiva, resultando na contaminação dos recursos hídricos, o que pode comprometer os fundamentos da civilização humana.

Segundo Harari (2018), a mudança climática é a maior ameaça para a estabilidade do período Holoceno - que permitiu o desenvolvimento da agricultura, das cidades e das sociedades complexas. Mudança que pode alcançar um ponto irreversível, mesmo que as emissões e demais medidas sejam adotadas.

Outro exemplo são os “rios voadores”, fluxos aéreos de água (vapor) oriundos de áreas tropicais do Oceano Atlântico, e alimentados pela umidade resultante da evapotranspiração da Floresta Amazônica. Tal fenômeno ocorre a uma altura de até dois quilômetros, podendo transportar mais água do que o Rio Amazonas, contribuindo para a formação de chuvas a mais de três mil km de distância, produzindo chuvas no sul, sudeste e centro-oeste do Brasil, no Uruguai, no Paraguai e no norte da Argentina, sendo vitais para a produção agrícola e a qualidade de vida de milhões de pessoas na América Latina – inclusive considerando os aspectos econômico-financeiros. Esse fenômeno natural, da formação dos rios voadores, está ameaçado: talvez de forma irreversível, pela ocupação desordenada e desmatamento da região amazônica (PESQUISA FAPESP, 2015; BBC NEWS BRASIL, 2017).

### **Estudo de caso: duas “diferentes” famílias do meio rural**

Observa-se um conjunto de problemas relacionado à agricultura convencional, tais como pobreza, sucessão e gênero. Num contexto como esse, as gerações seguintes tendem a não seguir os pais no campo, pois estes não apresentem satisfação/realização e, ou, sucesso, o que não quer dizer riqueza, mas de qualidade de vida e bem-estar.

Uma das visões sobre o rural brasileiro e modelos de produção é evidenciada em duas matérias jornalísticas: de uma família que reside no município de Sítio do Mato, BA (PIB = R\$ 6.704,29 (2017); e IDMH = 0,564 – baixo (2010), segundo IBGE, 2017) (GLOBO RURAL, 2013) e o da Família Kern, município de São Carlos, SC (PIB = R\$ 30.543,63 (2017); IDMH = 0,769 (2010) - alto) (GLOBO RURAL, 2018).

A tabela 1 auxilia a perceber as diferenças entre os modelos de produção rural e as demais diferenças entre as famílias. As duas propriedades são diferentes quanto ao modelo de produção, evidenciando os benefícios da implantação do modelo agroecológico e dos impactos e externalidades negativos gerados pelo modelo convencional sobre as comunidades rurais afetadas. Cabe considerar que a família do Sítio do Mato está localizada na Bahia, um dos locais de pior IDH do Brasil, onde 50% da população vive em estado de extrema pobreza, sem acesso a recursos financeiros e assistência técnica. Por outro lado, a família Kern, que se localiza em Santa Catarina e adota o modelo agroecológico de produção, recebe assistência técnica regularmente.

Tabela 1. Diferenças entre as famílias do Município de Sítio do Mato e Família Kern, de acordo com atributos selecionados.

Atributo	Família do Sítio do Mato	Família Kern
1 – Capital social	Baixa autoconfiança e confiança social, sem associativismo e redes de responsabilidade social.	Confiança social, associação para conservação de sementes e divisão de produção e acesso à rede de responsabilidade social.
2 – Capital cultural	Avós e pais sem estudo. Os filhos em situação precária na escola e no transporte. Falta de apoio em casa.	Todos têm algum aprendizado, como a agroecologia e a música. Os filhos estudam na escola e em casa. Herdaram conhecimentos e bens dos antecessores.
3 – Ecológico	Tenta imitar o modelo agroquímico: monocultura, solo nu, animais e plantas não adaptados ao local, sem técnicas de conservação da água.	Modelo tradicional/familiar com aplicação de técnicas agroecológicas: policultura, conservação de sementes crioulas, horta mandala com animais, uso de recursos locais, diversidade de animais e plantas, diversidade de ambientes, conservação da água.
4 – Econômico	Pobreza extrema, trabalho precário fora da propriedade.	Renda suficiente. Alimentação produzida atende à família e o excedente contribui com a economia. Trabalho externo gera renda.
5 – Saúde	Falta de saneamento e boas práticas. Alimentação deficiente. Condições precárias de moradia e transporte. Falta de acesso aos serviços públicos.	Possui saneamento, água limpa, acesso a serviços públicos. Moradia e alimentação adequada.
6 - Assistência Técnica	Não recebe.	Assistência na produção e comercialização.

Fonte: Adaptado de Fundação Oswaldo Cruz (2020).

A família do Sítio do Mato, quanto ao capital social, apresenta baixa autoconfiança, sem associativismo e redes de responsabilidade social; enquanto a Família Kern, associou-se para conservação de sementes e divisão de produção, além de acessar redes de responsabilidade social.

O capital cultural da Família do Sítio do Mato é muito reduzido - avós e pais sem estudo; os filhos em situação precária na escola e no transporte; e falta de apoio em casa. Na Família Kern, nesse atributo, todos têm algum aprendizado, como a agroecologia e a música; os filhos estudam na escola e em casa; herdaram conhecimentos e bens de seus antecessores.

No aspecto ecológico, a família do Sítio do Mato representa o modelo agroquímico: monocultura, solo descoberto, animais e plantas não adaptados ao local, sem técnicas de conservação da água e do solo. Já o modelo de produção da segunda família, é marcado

pela aplicação de técnicas agroecológicas: policultura, conservação de sementes crioulas, horta em sistema “mandala” com animais, uso de recursos locais, diversidade de animais e plantas, diversidade de ambientes, conservação do solo e da água.

A família do Sítio do Mato também sofre com falta de saneamento e boas práticas. Alimentação deficiente. Condições precárias de moradia e transporte. Falta de acesso aos serviços públicos. Situação bem diferente do saneamento, água limpa, acesso aos serviços públicos, moradia e alimentação adequada da família Kern - além da assistência técnica efetiva e de qualidade que estes recebem, e aqueles não.

A agricultura pode ser sustentável em todos os aspectos: ambiental, social e econômico, com o uso das práticas conservacionistas que podem ser observadas na família Kern. A Agroecologia e seus preceitos teve importância no “sucesso” da Família Kern, pois aplicam os princípios e conceitos de ecologia nas técnicas de manejo dos recursos naturais, praticam organização e solidariedade intra e Inter geracional, que alimentam as relações de interações e responsabilidades mútuas influenciando positivamente no processo de coevolução e transformação pessoal. Promove, ainda, o desenvolvimento rural mais democrático, menos agressivo ao meio ambiente e às pessoas, com inclusão social, autogestão, proporcionando melhores oportunidades e condição de vida.

Quanto à região do Sítio do Mato, seria viável implementar o modelo agroecológico: desde que sejam superadas as limitações quanto ao capital social, capital cultural, degradação ecológica, exclusão econômica, falta de serviços públicos de saúde e, fundamentalmente: acesso à educação, à assistência técnica e ao crédito. Para isso, faz-se fundamental o desenvolvimento de políticas públicas direcionadas para produtores com esse perfil.

### **Agroecologia, olericultura e o paradigma dos agroquímicos**

Atualmente, o paradigma agroquímico é aceito quase sem questionamentos, estruturado por oportunismo: as tecnologias são promovidas e consolidadas ideologicamente. A biotecnologia na agricultura, controlada por grandes corporações transnacionais, causará danos irreversíveis do que aqueles sofridos até o presente momento, aumentando a dependência e a dominação sobre os agricultores que sobreviverem a esse modelo de custos elevados, e impondo limitações de escolhas para o consumidor (LUTZENBERGER, 2001; SOUZA, 2018; ZACARIAS e SOUZA, 2019).

Esses mesmos autores ainda alertam que essas corporações insistem em que não há outra saída, apesar de saberem que existe alternativa - melhores, saudáveis e sustentáveis financeira e economicamente. A agricultura deve encontrar caminhos para se afastar dos

agroquímicos, posto que já há um estoque razoável de conhecimentos necessários, como demonstram os milhares de agricultores orgânicos e, ou, agroecológicos, em todo o mundo. Contudo, infelizmente, a indústria com cultivares mais produtivos e resistentes, quando associados ao uso de seus agrotóxicos, persevera em vender tais pacotes, obrigando o agricultor a usar produtos químicos e tornando-os cada vez mais dependentes (ROMAN e SOUZA, 2014; SOUZA, 2018).

Percebe-se que a revolução verde e o agronegócio retiraram o acesso aos recursos naturais e às culturas locais pela introdução de sementes modificadas e o uso de agroquímicos, uma agricultura baseada em fortes subsídios. Isso reduziu o equilíbrio ecológico e a liberdade das populações locais, na medida em que os recursos ambientais (sementes, ar, água, solo, etc.) são apropriados e patenteados, obrigando as populações a adquiri-los (SHIVA, 2003; CAPORAL et al., 2009; ZACARIAS e SOUZA, 2019).

A produção de olerícolas é um exemplo, com evidente importância econômica, considerando o aumento de produção e produtividade no Brasil e no Mundo (FAO, 2018), com grande participação na agricultura familiar brasileira e crescimento devido à busca de alimentação saudável (EMBRAPA, 2010).

A agroecologia deve buscar a transição de agroecossistemas ditos modernos ou tecnificados para um modelo que se baseie em princípios ecológicos, construindo um novo sistema com estrutura e função semelhante ao ecossistema da região biogeográfica em que se encontra, entre eles: reduzir o uso de insumos comerciais; usar recursos renováveis endógenos e aumentar a ciclagem de nutrientes (ALTIERI, 2004; FEIDEN, 2005; ZACARIAS e SOUZA, 2019).

Na olericultura, esses elementos básicos de uma estratégia agroecológica justificam a busca por novas fontes alternativas de substratos, por exemplo, que pode beneficiar a maioria dos cultivos de hortaliças no Brasil. Essa atividade é praticada em pequena escala, majoritariamente, por agricultores de produção familiar – seus rendimentos são prejudicados pelos elevados custos dos substratos comerciais (BAITELLE et al., 2018; MENEGHELLI et al., 2018).

## **Agroecologia e a dimensão social**

A música “Curvas do rio” do famoso cantor, compositor erudito, “sertanês”, o baiano Elomar Mello, representa bem as questões da Agroecologia. Sua letra descreve a vida dura e árdua da maioria dos brasileiros do campo, que se completa com o amor e união das famílias mais humildes. A música conta a história de um chefe de família do sertão que sai

em busca de melhorias para a sua família e promete voltar, pois é preciso ir e a terra precisa descansar (MELLO, 1979).

Percebe-se que cada povo tem a sua história, cultura, costumes e identidade. Os indivíduos não podem ser tratados como se fossem iguais, homogeneamente, sob o risco de se reduzir as pessoas a meros consumidores. Os povos tradicionais, por exemplo, não tratam a terra como se fosse apenas um fator de produção, percebem os recursos naturais como seus ancestrais. Questionam a razão, a ciência e a filosofia ocidental, sempre voltadas para a produtividade, a economia, as novas técnicas de produção, meramente instrumental (KRENAK, 2020).

Podem-se observar, como exemplo, as fases da vida humana: desde a concepção, a divisão celular, a transformação de embrião ao feto e seu desenvolvimento até o seu nascimento, mostra o sofisticado processo - para alguns, é simplesmente produto da criação divina (RAMOS, 2006); outros tentam entender a vida sob vários aspectos, além do biológico, o que nos coloca limites por meio da bioética. O ciclo de vida humano lembra o aspecto evolutivo, a interação com o ambiente e as demais espécies, a ecologia, compondo a diversidade com os demais organismos.

Essas várias visões do mundo podem ser discutidas em círculos de cultura, os quais permitem que todos fiquem numa posição de igualdade, sem hierarquia, trabalhando a relação da horizontalidade. No caso da educação, o professor ou mediador, facilita os debates e a troca de informações: um animador do debate. O aprendiz é visto como alguém que está em processo de construção do conhecimento. O diálogo tem o papel, nesse contexto, de encontrar as respostas para as questões, considerando a realidade do aluno ou do membro de uma dada associação, por exemplo (SHIVA, 2012).

Há questões que causam perplexidade nos dias atuais, como o fato de alguém querer uma vida simples e digna, com moradia e alimentação adequadas, o que garante uma vida feliz. Contudo, uma fábula árabe conta que, ao dispor de noventa e nove moedas, o servente do rei deu mais atenção à busca pela centésima moeda em detrimento do uso das noventa e nove que tinham para usar em coisas simples que lhe fazia feliz. Assim, começou a fazer parte do grupo chamado Clube 99, formado por pessoas que se ocupam apenas em produzir e lucrar, abrindo mão de uma vida de princípios ecológicos e partilha (SITE DO PASTOR, [s.d.]).

Essa visão ou padrão de consumo das classes sociais favorecidas pela economia ocidental (da extração de materiais ao descarte dos produtos sem limites, linearmente), resulta em diferentes impactos e externalidades ambientais e sociais, que afetam diversos países, demonstrando a necessidade de conversão para sistemas mais sustentáveis e justos (FOX, 2007; PRIMAVESI, 2008; MARTINS et al., 2013). O trabalho do Coletivo Agroecológico do Instituto Federal Sudeste de Minas, campus Rio Pomba, por exemplo, é

motivador ao mostrar que é possível mudar, pois os conhecimentos da agroecologia aplicados resgatam conhecimentos tradicionais, com elementos essenciais e contribuem com uma vida mais digna e saudável (SILVA et al., 2016).

Os paradigmas demandam longos períodos de tempo para sua superação, o que pode ser acelerado por processos educativos que estimulem a curiosidade, geração de ideias, a melhoria contínua e o conhecimento de mudanças de diferentes organizações e pessoas (PRIMAVESI, 2008; SOUZA, 2014; 2018).

Assim, o objetivo de projetos de intervenção agroecológicos não deve ser a conversão de um sistema de produção de uma família para um sistema observado em outra com mais insumos e recursos externos. Parece que a quebra de paradigma está em não seguir esses modelos, mas promover uma conversão que reconheça o contexto de cada grupo, o bioma em que esta inserida, a biodiversidade e os recursos disponíveis, os aspectos sociais e econômicos. A aplicação dos conhecimentos e técnicas baseados em princípios ecológicos e éticos pode ajudar cada família a ser protagonista do seu processo de conversão para um modelo de produção mais sustentável (MARTINS e SOUZA, 2013; SOUZA et al, 2014).

Sabe-se que a imposição da agricultura moderna causou a perda de costumes e técnicas de manejo tradicionais, como o sistema de mutirões nas comunidades rurais, com troca de serviço e partilha. O trabalho do Coletivo Agroecológico no município de Rio Pomba-MG, formado por estudantes e profissionais formados do Curso de Agroecologia do IF Sudeste de Minas - Campus Rio Pomba, mostra como a Agroecologia pode resgatar práticas rurais tradicionais e como os mutirões contribuem com a mão de obra nas propriedades e de formação e disseminação dos conhecimentos agroecológicos (DESCOUT, 2016; SILVA et al., 2016).

## **Caminhos necessários**

É necessária uma contabilidade de custos real para internalizar os custos externalizados de nossos sistemas alimentares, criando condições equitativas para alimentos provenientes de produção sustentável. Os governos tomaram medidas rápidas no COVID-19, também precisam tomar medidas decisivas para combater as mudanças climáticas e a degradação de nossos recursos naturais. É necessária uma transição para dietas saudáveis e sustentáveis em todo o mundo. Precisam cuidar de nossas paisagens produtivas ou "paisagens de alimentos", não apenas para proteger a natureza, nossas águas e solos, mas também para salvar os meios de subsistência das pessoas<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Mensagens chaves do *Digital Forum: Food without Farmers*, compartilhada por e-mail aos participantes. Disponível em: <<https://events.globallandscapesforum.org/digital-forum-food-without-farmers/>>

A distribuição de renda, por sua vez, deve ocorrer na dimensão econômica por meio do acesso à terra, reforma agrária, fortalecimento das economias locais. No aspecto social, a agroecologia pode promover a maior diversidade cultural, étnica, de gênero, valorizar o conhecimento tradicional. Na dimensão ambiental é necessário respeitar todas as formas de vida, ecossistemas e princípios ecológicos, além da conexão espiritual, que também é importante (PALUDO e COSTABEBER, 2012; UNESP, 2014; SANTOS et al., 2015; GONÇALVES et al., 2019).

Fica evidente que o agronegócio empresarial não atendeu esses aspectos. Estes seriam o destaque das informações governamentais e propagandas do próprio agronegócio, caso fossem satisfeitos. Por outro lado, a produção, a área e o lucro são os argumentos que justificam a manutenção da forma de produção convencional. A agroecologia tem o potencial de mudar essa realidade, tendo como público-alvo os agricultores familiares e toda a população consumidora que poderia ter acesso à produção agroecológica, fomentando a transição do sistema convencional, por meio das políticas públicas.

### **Considerações finais**

Está claro que o modelo de produção convencional é causador de degradação em diferentes dimensões (ambiental, econômica e social) e os impactos e externalidades desse modelo perdurarão por décadas. A partir dessa dura realidade, percebem-se os desafios a serem enfrentados para creditar o pensamento agroecológico.

As propostas de melhoria de vida, via exclusivamente pelo mercado (por meio de empreendimentos, empregos e renda), têm suas limitações e não são voltadas para a diversidade de ambientes e bem-estar das comunidades. Há muito conhecimento sobre o que é necessário para se recuperar e manter os agroecossistemas em condição de equilíbrio natural (homeostase) - a agroecologia sugere resgatar esses saberes e validá-los por meio de pesquisas acadêmicas.

A agroecologia se baseia em métodos, processos e conhecimentos necessários para o desenvolvimento agrícola produtivo, ambientalmente consistente e viável economicamente. Para isso, há de se priorizar o conhecimento empírico e local dos produtores, bem como sua aplicação e socialização no desenvolvimento agroecológico da agricultura. Este modelo de produção promove o equilíbrio entre espécies vegetais, luz solar, solos, umidade e os organismos presentes que coexistem no ambiente: juntos compõem o agroecossistema produtivo. Neste contexto, destaca-se um importante ponto da Agroecologia: produzir utilizando as práticas conservacionistas de manejo de água e solo, ampliando a biodiversidade e a preservação ambiental.

A reflexão sobre as duas famílias citadas no texto indica que projetos de intervenção agroecológicos não devem buscar a simples conversão de um sistema de produção de uma família para um sistema observado em outra, com insumos e recursos exógenos. A mudança ocorrerá reconhecendo o contexto de cada grupo: o seu bioma, a sua biodiversidade e os seus recursos disponíveis, bem como os aspectos sociais e econômicos, ajudando cada família a ser protagonista da sua conversão para uma situação mais sustentável.

A população consumidora precisa compreender a importância da produção agroecológica. Atualmente, o mercado de consumo é crescente, em todo o mundo. Entretanto, faz-se fundamental verificar um panorama fidedigno do mercado de orgânicos, no que tange os aspectos produtivos, mercadológicos e sociais. Além disso, organizar os dados das propriedades e direcionar para uma análise mais precisa sobre o cenário da produção, consumo e importância socioeconômica para a agricultura familiar.

Dessa forma, faz-se necessário e fundamental elaborar políticas públicas direcionadas aos agricultores familiares, que favoreçam a assistência técnica, financie a produção e estimule a comercialização. Campanhas junto à população consumidora, divulgando os benefícios para saúde e o bem-estar da família e da comunidade, são necessárias para promover acesso e estimular a produção agroecológica. Com essas atitudes, será fomentada a transição do modelo convencional insustentável, favorecido pelas atuais políticas públicas, para o modelo sustentável de produção agroecológica.

## Referências

BBC NEWS BRASIL. **O que são os “rios voadores” que distribuem a água da Amazônia** **BBC News Brasil, 2017**. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/brasil-41118902>>. Acesso em: 16 abr. 2020.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A.; PAULUS, G. **Agroecologia** : uma ciência do campo da complexidade. Brasília: Paulus, 2009. 111p.

CAPRA, F. **A teia da vida**. Tradução: Newton Roberval Eicheberg. São Paulo: Cultrix, 1996.

CONTADOR, C. R. **Avaliação social de projetos**. São Paulo: Atlas, 1981. 301p.

DARONCO, C.; MELO, A. C. G.; MACHADO, J. A. R. Consórcio de espécies nativas da floresta estacional semidecidual com mandioca (*Manihot sculenta* Crantz) para restauração de mata ciliar, **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 36, n. 2, p. 291-299, 2012.

DESCOUT, O. **Multirões**: vídeo realizado pelo Coletivo Agroecológico de Rio Pomba. Rio Pomba, 2016. Disponível em: <[https://www.youtube.com/watch?v=b\\_7Yztus2gE](https://www.youtube.com/watch?v=b_7Yztus2gE)>. Acesso em: 26 abr. 2020.

DIAMOND, J. **Colapso**: como as sociedades escolhem os fracassos ou sucessos. Tradução: Alexandre Raposo. 5. ed. Rio de Janeiro: Record, 2007.

FOX, L. **A história das coisas**. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=xEgPp1VGWsM>>. Acesso em: 26 abr. 2020.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. **Capital social**. Disponível em: <<http://www.sites.epsjv.fiocruz.br/dicionario/verbetes/capsoc.html>>. Acesso em: 10 ago. 2020.

GONCALVES, D. C.; CRESPO, A. M.; FERREIRA, C. C.; CARRICO, I. G. H.; SOUZA, M. N.; RIBEIRO, W. R. A agroecologia como ferramenta ao fortalecimento da agricultura familiar. **Revista UNIVAP**, v. 1, p. 342-357, 2019.

GLOBO RURAL. **Cerca de 25 % da população rural vive em situação de pobreza extrema**. Disponível em: <<http://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2011/12/cerca-de-25-da-populacao-rural-vive-em-situacao-de-pobreza-extrema.html>>. Acesso em: 8 ago. 2020.

GLOBO RURAL. **Sítio do Mato - BA**. Programa Globo Rural, 2013. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=i80LrpqxE78&t=67s>>. Acesso em: 10 abr. 2020

GLOBO RURAL. **Família Kern cuida da preservação de sementes tradicionais**, 2018. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=KMfSK7ev7dY&t=7s>>. Acesso em: 10 abr. 2020.

GONCALVES, D. C.; CRESPO, A. M.; FERREIRA, C. C.; CARRICO, I. G. H.; SOUZA, M. N.; RIBEIRO, W. R. A agroecologia como ferramenta ao fortalecimento da agricultura familiar. **Revista da UNIVAP**, v. 1, p. 342 - 357, 2019.

HARARI, Y. N. **21 lições para o século 21**. Tradução: Paulo Geiger. 1. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2018. 432p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo Agro 2017 - Resultados definitivos**. Disponível em: <[https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/templates/censo\\_agro/resultadosagro/index.html](https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/templates/censo_agro/resultadosagro/index.html)>. Acesso em: 8 ago. 2020.

INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL - INCAPER. **“Conquista ES8152”**: Cultivar melhorada de café conilon propagada por sementes para o Espírito Santo. Vitórialncaper, jun. 2019. Disponível em: <<https://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/bitstream/123456789/3580/1/Nova-variedade-Conilon-Conquista-ES8152-Incaper.pdf>>. Acesso em: 4 maio 2020.

KRENAK, A. **Conversa SELVAGEM - Ailton Krenak e Marcelo Gleiser**, 2020. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=xAl7GDOefg>>. Acesso em: 17 abr. 2020.

LUTZENBERGER, J. A. O absurdo da agricultura. **Estudos avançados**, v. 15, n. 43, p. 61–74, 2001.

MARTINS, M. C.; ROMARCO, M. L.; SOUZA, M. N. Uma análise da implantação da integração lavoura pecuária floresta (ILPF) na microrregião de Viçosa, Minas Gerais. **Boletim de Pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Extensão Rural da UFV**, v. 4, p. 154-163, 2013.

MARTINS, M. C.; SOUZA, M. N. Uma análise das variáveis do desenvolvimento rural sustentável no uso da Integração Lavoura Pecuária e Floresta (ILPF) em municípios da

Zona da Mata de Minas Gerais. Multifuncionalidades sustentáveis no campo: **Agricultura, pecuária e florestas**, v. 5, p. 10-15, 2013.

MELLO, E. F. **Curvas do rio**, 1979. Disponível em: <[https://www.youtube.com/watch?v=X2\\_cXe1205g](https://www.youtube.com/watch?v=X2_cXe1205g)>. Acesso em: 7 ago. 2020.

PALUDO, R.; COSTABEBER, J. A. Sistemas agroflorestais como estratégia de desenvolvimento rural em diferentes biomas brasileiros. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 7, n. 2, p. 63-76, 2012.

PESQUISA FAPESP. **Rain dance - Understanding water shortage**, jan. 2015. Disponível em: <[https://www.youtube.com/watch?v=JDdvd-XC\\_sl](https://www.youtube.com/watch?v=JDdvd-XC_sl)>. Acesso em: 15 abr. 2020.

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

RANKING DOS POLÍTICOS. **A riqueza do mundo nos últimos 200 anos**, 2020. Disponível em: <[https://www.youtube.com/watch?v=rlzc\\_wiPJLs](https://www.youtube.com/watch?v=rlzc_wiPJLs)>. Acesso em: 4 maio. 2020.

ROMAN, R. M.; SOUZA, M. A. A. S. Dynamic o systems and the modeling with the use STELLA. **Academic Journal Database**, v. 4, p. 23-37, 2014.

SANTOS, M. V.; SILVA, D. V.; FONSECA, D. M.; REIS, M. R.; FERREIRA, L. R.; OLIVEIRA NETO, S. N.; OLIVEIRA, F. L. R. Componentes produtivos do milho sob diferentes manejos de plantas daninhas e arranjos de plantio em sistema agrossilvipastoril. **Ciência Rural**, v. 45, n. 9, 2015.

SCHREIBER, M. **Cientistas questionam “guru ambiental de Bolsonaro” que coloca Brasil como líder em preservação**. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/brasil-49081586>>. Acesso em: 7 ago. 2020.

SHIVA, V. Monoculturas da mente: perspectivas da biodiversidade e da biotecnologia. São Paulo: Gaia, **Agrária** (São Paulo. Online), v. 17, p. 132-137, 2003.

SHIVA, V. **Sustentabilidade, biodiversidade e preservação de sementes**. Entrevista concedida para a Conferência Fronteiras do Pensamento, 2012. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=R-oGus9EWRk>>. Acesso em: 15 abr. 2020.

SILVA, A. B.; VIEIRA, A. S. D.; IANASE, A. M.; SILVA, M. M. Ação Coletiva Para a Transição Agroecológica – Mutirões Como Ferramenta Para a Construção da Agroecologia na Zona Rural de Rio Pomba. Cadernos de Agroecologia. **Anais...** 2016. Disponível em: <<http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/cad/article/view/22372>>. Acesso em: 26 abr. 2020.

SITE DO PASTOR. **Clube 99 - Belíssima fábula árabe sobre insatisfação**. Disponível em: <<https://www.sitedopastor.com.br/clube-99/>>. Acesso em: 26 abr. 2020.

SOUZA, I. I. de M.; ARAÚJO, E. da S.; JAEGGI, M. E. P. C.; SIMÃO, J. B. P.; ROUWS, J. R. C.; SOUZA, M. N. Effect of afforestation of arabica coffee on the physical and sensorial quality of the bean. **Journal of Experimental Agriculture International**, v. 42, n. 7, p. 133-143, 2020.

SOUZA, M. N. **Degradação antrópica e procedimentos de recuperação ambiental**. Balti, Moldova, Europe: Novas Edições Acadêmicas, v. 1000, 2018. 376 p.

SOUZA, M. N. **Degradação e recuperação ambiental e desenvolvimento sustentável**. Viçosa: UFV, 2004. 371p.

SOUZA, M. N. **Mudanças no uso do solo e da água e a gestão dos recursos naturais**. Frankfurt, Alemanha: Novas Edições Acadêmicas, v. 5000, 2015. 376 p.

SOUZA, M. N.; MANTOVANI, E. C.; ORELLANA GONZÁLEZ, A. M. G.; SANCHEZ ROMAN, R. M.; SOUZA, M. A. A. S. Dynamic o systems and the modeling with the use STELLA. **Academic Journals Database**, v. 4, p. 23-37, 2014.

TEIXEIRA, G. **Censo agropecuário desautoriza pesquisa da Embrapa sobre a preservação da vegetação nativa nos imóveis rurais - articulação nacional de agroecologia**, 2019. Disponível em: <[https:// agroecologia.org.br/2019/01/14/censo-agropecuário-desautoriza-pesquisa-da-embrapa-sobre-a-preservacao-da-vegetacao-nativa-nos-imoveis-rurais/](https://agroecologia.org.br/2019/01/14/censo-agropecuário-desautoriza-pesquisa-da-embrapa-sobre-a-preservacao-da-vegetacao-nativa-nos-imoveis-rurais/)>. Acesso em: 7 ago. 2020

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA" - UNESP. **Ecoideias - 01/06/2014 - Agroecologia - YouTube**, 2014. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=fhLgOcdQgv0&t=518s>>. Acesso em: 26 abr. 2020.

ZACARIAS, A. J.; SOUZA, M. N. Recuperação de área degradada de monocultura intensiva no estado do Espírito Santo. **Revista UNIVAP**, v. 1, n. 87, p. 234-242, 2019.