

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, adquiri 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 Itapetinga (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

Otacilio 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

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

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

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 Silva³ 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 10

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

Alciro Lamao Lazzarini¹, José Salazar Zanuncio Junior², Rogério Carvalho Guarçoni²
Lorenzo Montovaneli Lazzarini³, Claudio Martins de Almeida³, Maurício José Fornazier²,
Andréa Ferreira da Costa⁴

Introdução

O avanço tecnológico atingiu o espaço agrário do Brasil na produção agrícola com os crescentes processos industriais no campo na segunda metade do século XX, a partir da década de 60. Desde o fortalecimento do processo de modernização das atividades agrícolas ocorrido no final da década de 1990, se tornou intenso com base no paradigma da Revolução Verde que constitui o conjunto de esforços realizados para incrementar a produção agrícola no mundo através de novas variedades e uso de técnicas agrícolas modernas como fertilizantes, agrotóxicos e irrigação, com a intenção de aumentar a produção e a produtividade (NAVARRO, 2001).

O uso de tecnologias no campo sem ter como base a proteção ao ambiente tem, rotineiramente, trazido inúmeros reflexos negativos. São nítidos os problemas socioambientais oriundos da simplificação e artificialização dos agroecossistemas. Dentre os aspectos que merecem destaque estão a erosão do solo, a poluição por agrotóxicos e, em muitos casos, a perda de agrobiodiversidade local, resultados estes contrários a práticas sistêmicas defendidas pela agroecologia (CAPORAL, 2003).

¹Me. 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. Email: lazzarinial@incaper.es.gov.br

²Drs. Pesquisadores do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Incaper Espírito Santo - Fazenda do Estado, Rodovia BR 262, CEP: 29000-000, Domingos Martins - ES. E-mail: jose.zanuncio@incaper.es.gov.br; rogerio.guarconi@incaper.es.gov.br; mauriciofornazier@gmail.com

³Graduando em Agronomia pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, CEP: 28013-602, Campos dos Goytacazes-RJ. E-mail: l.lazzarini14@gmail.com; claudio@pq.uenf.br

⁴Dra. Pesquisadora do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Incaper Espírito Santo - Fazenda do Estado, Rodovia BR 262, CEP: 29000-000, Domingos Martins - ES. E-mail: andrea.costa.uenf@gmail.com

A agroecologia, como ciência num enfoque sistêmico, vem sendo construída a partir da atual matriz tecnológica e da forma de organização da produção na agricultura. Esta crise se mostra sob múltiplas dimensões da atividade humana e sua superação é dependente da produção de novos conhecimentos (CAPORAL e COSTABEBER, 2000).

Uma das principais dificuldades da agricultura sustentável diz respeito ao controle de pragas e doenças. Antes da difusão dos agrotóxicos, os agricultores usavam recursos oferecidos pela natureza, encontrando condições de sobrevivência e melhor adaptação ao meio em que vivem (EMBRAPA MEIO AMBIENTE, 2015). A agroecologia, compreendida como um conjunto de conhecimentos, vem contribuir tanto para a realização de análises críticas sobre a agricultura produtivista como para orientar o correto redesenho e o manejo de agroecossistemas, buscando a sustentabilidade dos sistemas produtivos (CAPORAL e COSTABEBER, 2004).

Nesse contexto, é de extrema importância estudar métodos alternativos de controle de pragas, que sejam eficientes, que produzam alimentos nutritivos e saudáveis, com menor impacto ao meio ambiente, trazendo maior autonomia para os agricultores e atendendo as demandas crescentes dos consumidores por produtos mais saudáveis e com menos resíduos de agrotóxicos (DALZOTO e UHR, 2009).

O novo consumidor, cada vez mais preocupado com questões socioambientais acabou por modificar o mercado, que passou a ser exigido na adoção em seus sistemas de produção premissas de sustentabilidade socioambiental em relação às questões sociais do trabalho e uso de tecnologias com reduzido impacto ao meio ambiente e à saúde (MOURA et al., 2015). Visando esse mercado, a banana, uma das frutas que possuem grande importância socioeconômica para região produtora do Espírito Santo, pode ser beneficiada pois, com uma área plantada de 28.191 hectares e produção de 408.740 toneladas, é responsável pela geração de 17.000 empregos e renda para uma maioria de agricultores de base familiar envolvidos nos processos de produção e comercialização com 30.000 postos de trabalho. (IBGE/LSPA, 2019). No entanto, a cultura da banana vem apresentando problemas de resíduo de agroquímicos, com elevado percentual de resíduos de agrotóxicos não autorizados sendo o maior quantitativo de amostras insatisfatórias identificadas nas análises de resíduos (ANVISA, 2016).

Com a finalidade de evitar o uso de agrotóxicos não registrados e disponibilizar alternativas aos agricultores, muitas pesquisas têm realizado estudos de bioinsumos como alternativa ao controle de pragas, doenças e plantas daninhas, como óleos essenciais, extratos vegetais, urina de vaca, soro de leite, bactérias, vírus e fungos entomopatogênicos (BATISTA FILHO et al., 2016).

Observa-se um grande número de trabalhos sobre o estudo de óleos essenciais que apresentam comprovada atividade fungicida, inseticida e controle de plantas espontâneas. Podendo citar como exemplos os óleos essenciais de Capim limão (*Cymbopogon citratus*), Pimenta de macaco (*Piper aduncum* L.), Eucalipto comum (*Eucalyptus globulus* Labill), Copaíba (*Copaifera* sp.) e de frutos de anis-estrelado (*Illicium verum* L.) para controle de insetos (LIMA et al., 2008; SANTANA et al., 2015; MELO et al., 2015).

A cultura da banana no Espírito Santo

Após anos de elevada produção e valor de comercialização, o café atravessou um período de crise no Brasil na década de 1960, provocada pelo excedente na produção e da qualidade do produto, que resultou na redução da área plantada de café. Diversificar a produção agrícola foi uma alternativa encontrada pelos pequenos produtores capixabas em meio a essa crise. Foi nessa época, que as regiões centro-sul, centro-serrana e sul do Espírito Santo iniciaram os primeiros plantios da bananeira. A atividade foi promissora nos municípios que apresentavam solos férteis e condições hídricas favoráveis, como Cariacica, Viana, Alfredo Chaves, Iconha, Rio Novo do Sul, Santa Leopoldina e Domingos Martins. Era uma alternativa que surgia e o mercado consumidor se mostrou promissor, principalmente no Rio de Janeiro (SILVA e VENTURA, 2016).

A introdução da cultura da banana prata no Município de Alfredo Chaves, teve início no ano de 1968, onde até então, as principais fontes de renda das famílias vinham da cafeicultura e da agricultura de subsistência. Com a redução da área de cafés arábica bourbon, houve a introdução dessa fruta a nível comercial no estado do Espírito Santo. Cerca de 80% da população vivia no campo, a maioria de agricultores de base familiar (IBGE, 1975). Para o atendimento do consumo familiar e alimentação animal, a banana prata comum já era explorada de forma tradicional na região, apresentando de 20 a 30 rebentos por touceira, pois não haviam técnicas de condução. Essas touceiras encontravam-se nas encostas “grotas”, que tinham condições de clima mais favorável ao desenvolvimento dessa cultura.

No final da década de 60, um agricultor da região de Quarto Território Sr. Osvaldo Magnago reuniu-se com outros cinco agricultores, os senhores Antonio Rigotti, Angelo Bertholde, Ademar Bertholde, Jair Partelli e João Partelli, e juntos fizeram a primeira carga de banana para comercialização no Rio de Janeiro. As bananas foram transportadas em cachos no caminhão modelo Mercedes Bens 1111 de propriedade do Sr. Osvaldo Magnago. O mercado consumidor se mostrou promissor e assim começou a expandir o cultivo da banana na região de Quarto Território e adjacência, depois seguida pelos municípios de Iconha, Anchieta,

Guarapari, Cariacica, Viana e Rio Novo do Sul que iniciaram os primeiros plantios comerciais de banana prata.

Com a alta demanda do produto e a expansão da cultura, a Associação de Crédito e Assistência Técnica Rural do Espírito Santo ACARES, no início dos anos 70, iniciou um trabalho de pesquisa em novas variedades e tecnologia de espaçamento, desbrota, desfolha, calagem e adubação dos bananais.

O cultivo da banana prata no Estado teve o seu auge no final da década de 80 quando foi responsável pela exportação de 75% da demanda do Estado do Rio de Janeiro além de ocupar posição de destaque no fornecimento do produto para Minas Gerais e Distrito Federal. Entretanto, em razão da suscetibilidade às doenças, à baixa produtividade, qualidade e a frágil estrutura de comercialização, ocorreu um desestímulo da atividade agravada com a expansão da cultura na Região Norte do Estado de Minas Gerais, no Vale do Jaíba, que passou a ofertar banana com padrão superior dominando no mercado do Rio de Janeiro, Minas Gerais e Distrito Federal. A participação de outros estados que produzem a banana na cadeia produtiva da banana 'Prata' acarretou em uma concorrência acirrada com impactos negativos na estrutura produtiva, econômica e social das regiões tradicionalmente produtoras no Estado do Espírito Santo (COSTA et al., 2006).

Atualmente, sabe-se que o Brasil é o quarto maior produtor mundial de banana, sendo superado pela Índia, China e a Indonésia, que possuem os postos de primeiro, segundo e terceiro maiores produtores globais desta cultura, respectivamente. Estes quatro países foram os responsáveis pela metade de produção mundial de banana em 2017 (FAO, 2017).

Origem e classificação botânica

O centro de origem da maioria das cultivares de banana é o continente asiático, apesar de serem reconhecidos também outros centros de origem secundários na África e Ilhas do Pacífico (NELSON et al., 2006).

Segundo Moura et al. (2015) é provável que em época anterior à expansão de seu cultivo, as bananeiras tenham sido distribuídas da Malásia para as orlas ocidentais do Pacífico, chegando à ilha de Madagascar, de onde comerciantes árabes a teriam espalhado até as costas ocidentais. Sua chegada ao continente americano teria se dado em São Domingos, em 1516, procedente das Ilhas Canárias, para onde teria sido levada por navegadores portugueses. A banana foi constatada no Brasil desde 1500, havendo relatos sobre uma bananeira nativa denominada pelos indígenas de "pacoba".

A bananeira produtora de frutos comerciais, segundo a sistemática botânica de classificação hierárquica pertence à classe das Monocotyledoneae, ordem Scitaminales, família Musaceae, subfamília Musoideae, gênero *Musa* (ALVES, 1999).

A banana comestível originou-se a partir de dois progenitores diplóides selvagens, a *Musa acuminata* Colla e *Musa balbisiana* Colla, podendo conter combinações variadas de genomas destas espécies, denominados pelas letras A (*M. acuminata*) e B (*M. balbisiana*), cujas combinações resultam em grupos diplóides (AA, BB e AB), triplóides (AAA, AAB e ABB) e tetraplóides (AAAA, AAAB, AABB, ABBB) (FIGUEIREDO e BRIOSO, 2007).

Importância socioeconômica da banana

A banana destaca-se como a principal fruteira tropical, e é uma das frutas mais consumidas mundialmente devido suas características alimentares, como sabor, atrativos nutricionais de estímulo ao seu consumo, pois é rica em vitaminas A e C, fibras e potássio, carboidratos, além de conter pouco sódio (GHAG e GANAPATHI, 2018).

Um único fruto de banana é capaz de suprir, segundo Alves (1999), 25% da quantidade total de vitamina C recomendada diariamente para crianças, além de conter niacina, riboflavina e tiamina.

A bananicultura é explorada em quase todo o território nacional, permitindo o desenvolvimento econômico e a inclusão social das localidades ligadas ao seu cultivo. Atualmente mais de 125 países dedicam-se ao cultivo da bananeira, incluindo diferentes continentes como a Ásia, as Américas e a África, que produzem 55,8%, 24,7% e 17,9% respectivamente da produção de banana no mundo (FAO, 2018).

Em 20 anos, aumentou em aproximadamente duas vezes o volume mundial de banana produzida, saindo de 47,10 milhões de toneladas na safra 1990 para 105,50 milhões de toneladas na safra 2010. Na safra 2011 houve um crescimento de 1,6% no volume de frutas produzidas em comparação com a safra passada, resultado decorrente da expansão nas áreas de plantio e ganho de produtividade (FAO, 2014).

Os países com as maiores produções são a Índia responsável por 29,1% da produção, seguida pela China, com 9,6%; Filipinas, com 8,9%; Equador, com 7,7% e Brasil, com 6,8%. Entretanto, os maiores produtores não possuem as maiores produtividades, que são encontradas na Nicarágua, com 47,2 t ha⁻¹, o que equivale a mais que o dobro da média mundial, que é de 20,3 t ha⁻¹ (FAO, 2014).

No Brasil, a área colhida em 2019 foi de 457,7 mil hectares, com produção de aproximadamente 7.113,6 t de cachos, atingindo produtividade média de 15,5 t ha⁻¹ (LEVANTAMENTO SISTEMÁTICO DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA, 2019).

Apesar de não ser nativa do Brasil, a produção de banana se dá em todos os Estados brasileiros. O Estado da Bahia, com 1.004.000 t, lidera o ranking de produção seguido por São Paulo (985.332 t), Minas Gerais (772.845 t), Santa Catarina (708.000 t) e Pará (519.348 t). Pernambuco ocupa a sexta posição com uma produção anual de 393.215 toneladas e rendimento de 10,324 t/ha (IBGE, 2017).

O Espírito Santo é o 7º maior produtor de banana no país. Desenvolveu um agronegócio expressivo e marcado pela agricultura familiar, com uma área plantada de 28.191 hectares, com produção de 392 toneladas, sendo responsável pela geração de 17.000 empregos diretos e 30.000 postos de trabalho, envolvidos nos processos de produção e comercialização (IBGE/LSPA, 2018).

Os principais municípios produtores são: Alfredo Chaves, Iconha, Guarapari, Anchieta, Rio Novo do Sul, Santa Leopoldina, Domingos Martins, Ibiracú, Linhares, Fundão, Viana, Cariacica e Mimoso do Sul (IBGE, 2017). Predominando o cultivo de banana do subgrupo Prata, com aproximadamente 80% da área cultivada, seguida pela banana do subgrupo Terra ('Terra' e 'Terrinha'), com 15% e pela banana do subgrupo Cavendish ('Nanicão', 'Grande Naine' e 'Nanica'), com 5% (VENTURA e GOMES, 2005).

Problemas fitossanitários

As doenças da cultura da banana descritas como de ocorrência no Brasil até o período da colheita são as seguintes: Sigatoka-amarela (*Mycosphaerella musicola*), Sigatoka-negra (*Mycosphaerella fijiensis*), mancha de cordana (*Neocordana musae*), mancha de cloridium (*Cloridium musae*), pinta de deightoniella (*Deightoniella torulosa*), mancha de cladosporium (*Cladosporium musae*), mal do panamá (*Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*, raças 1, 2 e 4, podridão-mole ou podridão de Erwinia (*Erwinia musae*), mosaico da bananeira (*Cucumber mosaic virus* - CMV), estrias da bananeira (Banana Streak Virus - BSV) (CORDEIRO et al., 2017).

Quanto as pragas, são descritos no Brasil a ocorrência dos seguintes insetos: Broca-dorizoma (*Cosmopolites sordidus*), tripes-da-erupção dos frutos (*Frankliniella* spp.), tripes-da-ferrugem dos frutos (*Chaetanaphothrips* spp., *Caliothrips* sp., *Bradinothrips musae*), lagartas-desfolhadoras (*Caligo* spp., *Opsiphanes* spp. e *Antichloris* spp.), lagartas-desfolhadoras (*Brassolis* sp.), broca-gigante (*Castnia licus*), ácaros-de-teia (*Tetranychus* spp.), traça-da-bananeira (*Opogona sacchari*), abelha-arapuá (*Trigona spinipes*), gafanhotos (*Chromacris speciosa*; *Tropidacris collaris*), broca-rajada (*Metamasius hemipterus*) (CORDEIRO et al., 2017).

Dentre os problemas fitossanitários, destaca-se mais recentemente, a esperança da banana *Meroncidius intermedius* (Orthoptera: Tettigoniidae) (ZANUNCIO-JUNIOR et al., 2017). O aumento no nível populacional das pragas, faz com que seja atingido nível de dano econômico, causando prejuízos ao agricultor.

Broca do rizoma *Cosmopolites sordidus* (Germar, 1824) (Coleoptera: Curculionidae)

A praga broca do rizoma, também conhecida como broca da bananeira ou moleque da bananeira foi descrita pela primeira vez em 1824 na Indo-Malásia, centro de origem da cultura da banana. No Brasil, sua primeira manifestação foi notificada no ano de 1885 (MESQUITA, 2003).

A broca do rizoma é uma das pragas chaves da cultura, considerada cosmopolita, pois encontra-se distribuída geograficamente em quase todos os países que produzem a banana (DANTAS et al., 2011). Quando a sua taxonomia, a broca do rizoma é classificada em: Reino Animalia, filo Arthropoda, classe insecta, ordem Coleoptera, família Curculionidae, gênero *Cosmopolites* e espécie *Cosmopolites sordidus* (Germar, 1824) (GALLO et al., 2002).

Não há espécies e variedades de bananeiras que se possa considerar verdadeiramente resistente ao ataque desta praga, mas há, contudo, diferenças consideráveis quanto a suscetibilidade ao ataque. No Brasil, foi observado que os cultivares “Maçã” e “Terra” são as mais atacadas que a “Prata”, “Nanica” e “Nanicão” (BATISTA FILHO; TAKADA; CARVALHO, 2002).

Prejuízos

Os danos causados pelas larvas do *C. sordidus* se dá pela produção de galerias no interior do rizoma, deixando a planta vulnerável a organismos patogênicos, entre os quais se destaca o *Fusarium oxysporum*, *f. cubense*, responsável pela doença conhecida como “Mal do Panamá” (MESQUITA, 2003; ALVES, 2016).

Em muitos casos também afetando o pseudocaule. Dessa forma, as plantas diminuem a capacidade de absorção de água e nutrientes, conseqüentemente ficando mais susceptíveis a entrada de doenças e também se tornam mais vulneráveis aos ventos, principalmente quando as plantas estão em fase reprodutiva, devido ao peso dos cachos (BATISTA FILHO et al., 2002; MICHEREFF FILHO et al., 2010). Em algumas regiões, as altas populações de brocas encontradas nos bananais podem reduzir a produção em até 80% (BATISTA FILHO et al., 2016).

Monitoramento e métodos de controle

O controle natural da broca do rizoma é grandemente favorecido pela diversidade do habitat no qual está inserido o cultivo da banana, favorecendo os inimigos naturais e reduzindo a população e os danos causados pela broca do rizoma (HASYIM et al., 2009). No entanto, na maioria dos cultivos, torna-se necessário utilizar método de controle da praga, sendo os principais métodos: químico, biológico, cultural e comportamental, sendo este último uma alternativa para reduzir os gastos e danos tóxicos ao meio ambiente.

Segundo Alves (2016), é preciso monitorar a população desse inseto no bananal antes de utilizar qualquer método de controle. Raga (2005) recomenda de 20 a 30 iscas por hectare para monitoramento da praga. As iscas utilizadas podem ser do tipo “telha” ou “queijo”. A isca do tipo “telha” é confeccionada a partir de pedaços do pseudocaule, de aproximadamente 60 cm, cortados novamente ao meio, no sentido longitudinal, sendo colocada a parte cortada voltada para o solo e próxima à touceira. A isca “queijo” é preparada através da secção transversal do pseudocaule a uma altura de 40 a 60 cm do solo, colocando-a próxima à touceira. O nível de controle se dá com a contagem de 5 adultos/isca/mês (FANCELLI et al., 2016). Um novo modelo de isca, chamada de isca tipo cunha, tem se destacado com maior atração para adultos da broca do rizoma, sendo recomendada no monitoramento (QUEIROZ et al., 2017), com potencial de uso na captura massal da broca do rizoma.

Dessa forma, quatro dos principais métodos alternativos de controle serão melhor explicados, que são: Método comportamental, Controle cultural e Controle biológico, além do uso de compostos extraídos de plantas com propriedades inseticidas que podem ser usados, isoladamente ou em conjunto com outros métodos de controle.

Controle comportamental

O desenvolvimento de novos métodos de manejo integrado de pragas se deve ao estudo comportamental dos insetos, principalmente o uso de feromônios, que têm se tornado uma forte ferramenta para implementar alternativas, como por exemplo monitoramento e controle de pragas (MOREIRA et al., 2005).

Para a utilização deste método de controle é necessário utilizar feromônios sintéticos em armadilhas para atrair e capturar este inseto (MESQUITA, 2003).

O propósito dessa armadilha no campo é reduzir a infestação da praga, já que é atraída até as armadilhas com os atrativos (feromônios) ao invés de procurar o pseudocaule ou rizoma das plantas (FIGUEIREDO et al., 2008).

Contudo, os resultados obtidos até o momento são ainda insuficientes para se tirar conclusões sobre o efeito do controle comportamental na redução de danos no rizoma, aumento de vigor das plantas e da produção e melhoria da qualidade dos frutos obtidos (MESQUITA, 2003).

Para captura massal da broca do rizoma recomenda-se a utilização de 50 a 100 iscas/ha, sendo que as mesmas devem ser destruídas após a coleta (FANCELLI et al., 2015).

Controle cultural

O controle cultural tem sido amplamente recomendado, principalmente por evitar a infestação em lavouras recém instaladas. A utilização das mudas deve ser de lavouras idôneas de modo a evitar o contato com outras para evitar a infestação, já que a parte que foi cortada, são atrativos para a pragas. Também verificar a existência de mudas broqueadas durante o preparo das mudas, e eliminar as mesmas. Existem mudas produzidas por meio de cultura de tecidos, que conferem maior segurança fitossanitária (FANCELLI e MESQUITA, 2000).

Para controle da broca da banana, opções de manejo de habitat incluem o uso de material de plantio limpo, seleção de sistemas de cultivo, melhores práticas agrônômicas para promover o vigor da planta, manejo de resíduos da colheita (ou seja, saneamento) e armadilhas (GOLD et al., 2001). Outras medidas de controle também são adotadas como por exemplo utilização de irrigações nos períodos seco; eliminar restos culturais das plantas, cortando em pedaços menores os pseudocaulos, e espalhar ente as fileiras. (VENTURA e GOMES, 2005).

Controle biológico

Gravena (1992), define controle biológico como uma ação de inimigos naturais sobre uma população de pragas, a fim de equilibrar essa população. A utilização do fungo *B. bassiana*, como agente biológico de controle da praga, apresentou boas perspectivas de aplicação prática (PRANDO, 2006; FANCELLI et al., 2015). Em laboratório, os níveis de controle atingiram 100% de eficiência e, em campo, chegou a alcançar níveis de até 40% de mortalidade dos adultos, através da suspensão do inóculo pulverizado ou pincelado (20 g de Boveril/isca) sobre iscas tipo telha ou queijo (MESQUITA, 2003).

Tinzaara et al. (2007) acrescentaram que o uso dos fungos entomopatogênicos, como *B. bassiana* que infectam larvas e adultos de coleópteros têm apresentado resultados positivos, desde que utilizados juntamente com armadilhas de feromônio.

Aplicações de inseticidas orgânicos naturais, como extrato de neem, ou biológicos como nematóides em alta densidade de iscas, têm ocasionado reduções nas populações do besouro, todavia as altas taxas de aplicação têm encarecido muito esta técnica (ALPÍZAR et al., 2012). Inseticidas botânicos a base de neem tem mostrado ação inseticida e pode ser usado no controle da broca do rizoma da bananeira (SAHAYARAJ e KOMBIAH, 2010).

Compostos naturais com propriedades inseticidas sobre a broca do rizoma da banana

A torta de mamona pode representar uma alternativa interessante para fertilização e também para manejo da broca-do-rizoma, pois não deixa resíduos tóxicos nos frutos, além de apresentar propriedades fertilizantes e nematicidas (FERMINO e KAMPF, 2003). Lins et al. (2013) observaram que houve tendência de aumento do número de adultos mortos com o aumento da dose de torta de mamona, assim como o número de larvas e pupas, com tendência de redução no número de larvas na medida em que se aumentou a dosagem da torta de mamona aplicada. Assim, a aplicação da torta de mamona proporcionou redução das galerias feitas pelas larvas, na medida em que se aumentou a dosagem fornecida da torta de mamona, e resultante do aumento da mortalidade dos insetos e conseqüente redução de sua progênie (LINS et al., 2013).

Estudos de compostos oriundos de plantas com propriedades inseticidas tem surgido como alternativa no manejo de pragas, mostrando seu potencial no manejo integrado de broca do rizoma, com destaque para o gênero *Piper*, reduzindo a viabilidade de ovos e causando repelência em adultos da broca do rizoma (BAKAZE et al., 2020). Com relação a espécie de *Piper aduncum*, o óleo essencial extraído de folhas e ramos mostrou ação inseticida sobre a formiga lava-pé *Solenopsis saevissima* (Hymenoptera: Formicidae) e o pulgão do morango *Cerosipha forbesi* (Hemiptera: Aphididae) (SANTOS, 2018).

Trabalho realizado por Lazzarini (2020), investigando a propriedade inseticida do óleo essencial da pimenta de macado *Piper aduncum*, mostrou ação inseticida sobre a broca do rizoma em bananeiras, constatando-se diferenças na mortalidade das brocas do rizoma em relação ao tempo de ação do óleo com ambos os emulsificantes Polissorbato Tween80® e detergente neutro. Observou-se que o óleo essencial de *P. aduncum* diluídas em detergente neutro, apresentou ação inseticida sobre a broca do rizoma, ocorrendo mortalidade em menor tempo de ação quando comparadas as diluições com Polissorbato. O tratamento controle, que utilizou apenas água destilada e detergente, nas mesmas quantidades utilizadas nos demais tratamentos, não apresentou mortalidade das brocas do rizoma. As concentrações letais do óleo essencial de pimenta de macaco (CL_{50} e CL_{90}) utilizando o polissorbato Tween 80® e

detergente neutro como emulsificantes foram, respectivamente, 9,29/59,42 e 7,66/28,53 mL/L, sendo a concentração letal estimada para ocasionar mortalidade de 50% dos indivíduos (CL 50) considerada satisfatória, apresentando potencial para o manejo da broca da bananeira em sistemas agroecológicos.

Considerações finais

A banana é uma das culturas de maior importância sócio-econômica para o Brasil, uma vez que seu cultivo está associado a agricultura familiar. O maior desafio na sua produção é o manejo fitossanitário, incluindo a broca do rizoma como a principal praga associada a cultura, causando grandes perdas. A principal forma de controle desta praga é o método químico, sendo muitas vezes utilizado inseticidas não registrados para a cultura, causando problemas de inconformidades nos programas de análise de resíduos. Assim, o desenvolvimento de estratégias de manejo, como o controle biológico, o uso de plantas com propriedades inseticidas e armadilhas despontam como alternativas ao uso do método químico, mostrando eficiência compatível, sem problemas de contaminação e sem restrição de uso, sendo recomendados, inclusive na produção orgânica. Dentre estes métodos, o controle biológico com o fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana*, nematoides e compostos de plantas com atividade inseticida despontam como mais promissores no manejo da broca do rizoma, visando a produção da banana em sistemas agroecológicos.

Referências

- ALPÍZAR, D.; FALLAS, M.; OEHLISCHLAGER, A. C.; GONZALEZ, L. M. Management of *Cosmopolites sordidus* and *Metamasius hemipterus* in banana by pheromone-based mass trapping. **Journal of Chemical Ecology**, v. 38, n. 4, p. 245-252, 2012.
- ALVES, E. J. (Org.). **A cultura da banana: aspectos técnicos, sócio-econômicos e agro-industriais**. 2. ed. rev. Brasília DF: Serviço de Produção de Informação – SPI, 1999. 585p.
- ALVES, T. P. **Avaliação da incidência e severidade de Sigatoka-amarela (*Mycosphaerella musicola* Leach) e infestação do Moleque-da-bananeira (*Cosmopolites sordidus*) em variedades de banana da Fazenda Água Limpa, Distrito Federal. 2016**. Brasília, 2016. 43 f. Monografia (Graduação em Agronomia) - Universidade de Brasília - UnB, Brasília, 2016.
- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIAS - ANVISA. **Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA)** – Relatórios de atividades de 2013 e 2015. Gerência Geral de Toxicologia. Anvisa: Brasília, 2016. 246p
- BAKAZE, E.; KOFLER, J. DZOMEKU, B. M.; WÜNSCHE, J. Natural compounds with potential insecticidal properties against banana weevil *Cosmopolites sordidus*. **American Journal of Sciences and Engineering Research**, v. 3, n. 4, p. 11-22, 2020.

BATISTA FILHO, A.; HOJO, H.; LEITE, L. G.; RAGA, A.; SATO, M. E.; ALMEIDA, J. E. M.; TAKADA, H. M. **Tecnologia Sustentável**: Controle biológico de brocas da bananeira. [S. l.], [2016]. Disponível em: <http://www.biologico.sp.gov.br/uploads/files/pdf/tecnologia_sustentavel/broca_bananeira.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2019.

BATISTA FILHO, A.; TAKADA, H. M.; CARVALHO, A. G. Brocas da bananeira. In: Reunião Itinerante de Fitossanidade do Instituto Biológico, 6, 2002, São Bento do Sapucaí-SP. **Anais...** São Paulo: Arquivos do Instituto Biológico, 2002. v.1. p.1-16.

CAPORAL, F. R. **Superando a revolução verde: a transição agroecológica no estado do Rio Grande do Sul, Brasil**. EMATER/RS-ASCAR. 2003.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia**: alguns conceitos e princípios. Brasília. 2004. 24p.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável: perspectivas para uma nova Extensão Rural. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, v.1, n.1, p.16-37, 2000.

CORDEIRO, Z. J. M.; FANCELI, M.; RITZINGER, C. H. S. P.; FERREIRA, M. V.; HADDAD, F. **Manual de identificação de doenças, nematoides e pragas na cultura da bananeira**. Brasília: EMBRAPA, 2017. 59p.

COSTA, A. N.; COSTA, A. F. S.; ARAÚJO, J. B. S.; MANGARAVITE, J. C. S.; VENTURA, J. A.; MIRANDA, V. **Recomendações técnicas para o cultivo da banana orgânica**. Vitória: INCAPER, 2006. 48 p. (Documentos, 144).

DALZOTO, P. R.; UHRY, K. F. Controle biológico de pragas no Brasil por meio de *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. **Biológico**, São Paulo, v. 71, n. 1, p. 37- 41, 2009.

DANTAS, D. J.; MEDEIROS, A. C.; NUNES, G. H. S.; MENDOÇA, V.; MOREIRA, M. A. B. Reação de cultivares de bananeira ao *Cosmopolites sordidus* no Vale do Açu - RN. **Revista Verde**, v. 6, n. 3, p.152-155, 2011.

EMBRAPA MEIO AMBIENTE. **Manejo de Pragas, Doenças e Plantas Invasoras**. [S. l.], 2015. Disponível em: <<http://www.cnpma.embrapa.br/unidade/index.php3?id=239&func=pesq>>. Acesso em: 10 dez. 2019.

FANCELLI, M.; MESQUITA, A. L. M. Pragas. In: CORDEIRO, Z.-J.M. (Org.). **Banana**: fitossanidade. Brasília: EMBRAPA Comunicação para Transferência de Tecnologia, p. 21-35, 2000.

FANCELLI, M.; MESQUITA, A. L. M.; QUEIROZ, J. S. **Monitoramento e controle da broca-do-rizoma-da-bananeira pelo uso de armadilhas atrativas de pseudocaule**. EMBRAPA Mandioca e Fruticultura Bahia-Folder/Folheto/Cartilha (INFOTECA-E), 2016. 6p.

FANCELLI, M.; MILANEZ, J. M.; MESQUITA, A. L. M.; COSTA, A. C. F.; COSTA, J. N. M.; PAVARINI, R.; PAVARINI, G. P. P. Artrópodes: pragas da bananeira e controle. **Informe Agropecuário**, v. 36, n. 288, p. 7-18, 2015.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO. 2018. Disponível em: <<http://fao.org/FAO/en#datanload/Q/QC/E%5Cnhttp://foostat3.fao.org/>>. Acesso em: 21 jan. 2020.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO. Roma: FAO, 2017. Disponível em: <http://FAO.fao.org/site/567/default.aspx#ancor>. Acesso em: 20 mai. 2020.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO. 2014. Disponível em: <<http://FAO.fao.org/site/567/default.aspx#ancor>>. Acesso em: 20 mai. 2020.

FERMINO, M. H.; KAMPF, A. N. Uso do solo Bom Jesus com condicionadores orgânicos como alternativa de substrato para plantas. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v. 9, n. 1/2, p. 33-41, 2003.

FIGUEIREDO, A. D.; ÁZERA, S.; MARTINS, J. T.; LOPES, D. J. Eficácia de diferentes tipos de armadilhas na captura *Cosmopolites sordidus* (Coleoptera: Curculionidae) **Boletim do Museu Municipal do Funchal**, v. sup., n. 14, p. 49-54, 2008.

FIGUEIREDO, D. V.; BRIOSO, P. S. T.; PCR multiplex para a detecção de BSV e CMV em bananeiras micropropagadas. **Summa Phytopathologica**, v. 33, n. 3, p. 229-232, 2007.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BAPTISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. S.; OMOTO, C. **Entomologia Agrícola**. 3. ed. Piracicaba: Fealq, 2002. 920p.

GHAG, S. B.; GANAPATHI, T. R. Banana and plantains: improvement, nutrition, and health. In: MÉRILLON J. M., RAMAWAT K. (Eds.). **Bioactive Molecules in Food**. Reference Series in Phytochemistry: Springer, v. 1, p. 1-20, 2018.

GOLD, C. S.; PENA, J. E.; KARAMURA, E. B. Biology and integrated pest management for the banana weevil *Cosmopolites sordidus* (Germar) (Coleoptera: Curculionidae). **Integrated Pest Management Reviews**, v. 6, p. 79-155, 2001.

HASYIM, A.; AZWANA, A.; SYAFRIL, S. Evaluation of natural enemies in controlling of the banana weevil borer *Cosmopolites sordidus* Germar in West Sumatra. **Indonesian Journal of Agricultural Science**, v. 10, n. 2, p. 43-53, 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Levantamento sistemático de produção agrícola. Censo agropecuário**. 2019. Disponível em:<<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9201-levantamento-sistemico-da-producao-agricola.html?edicao=25987&t=resultados>>. Acesso em: 24 jan. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo agropecuário**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/>>. Acesso em: 24 jan. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática: Levantamento Sistemático Da Produção Agrícola, Brasília: **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, v. 30, p. 115, 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Levantamento sistemático de produção agrícola. Censo agropecuário.** 1975. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/>>. Acesso em: 24 jan. 2019.

LAZZARINI, A. L. **Óleo essencial de *Piper aduncum* L. no controle da broca-do-rizoma *Cosmopolites sordidus* (Germar) (Coleoptera: Curculionidae) na cultura da banana.** Alegre, 2020. 86p. Dissertação (Mestrado em Agroecologia). Programa de Pós-graduação em Agroecologia. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, campus de Alegre. Alegre, 2020.

LIMA, R. K.; CARDOSO, M. G.; MORAES, J.; VIEIRA, S.; MELO, B.; FIGUEIRAS, C. Composição dos óleos essenciais de anis-estrelado *Illicium verum* L. e de capim-limão *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf; Avaliação do Efeito Repelente sobre *Brevicoryne brassicae* (L.) (Hemiptera: Aphidae). **Bioassay**, v. 3, p. 1-6, 2008.

LINS, L. C. R.; FANCELLI, M.; RITZINGER, C. S. P.; FILHO, M. A. C.; LEDO, C. A. S. Torta de mamona no controle da broca-do-rizoma (*Cosmopolites sordidus*) em bananeira-terra. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 35, n. 2, p. 499, 2013.

MESQUITA, A. L. M. **Importância e métodos de controle do “moleque” ou broca-do-rizoma-da-bananeira.** Fortaleza: EMBRAPA Agroindústria Tropical, v.1, 6p., 2003.

MICHEREFF FILHO, M.; FANCELLI, M.; NEVES, P. M. O. J.; TIGANO, M. S.; LOPES, R. B.; OLIVEIRA, S. O. D.; OLIVEIRA, M. W. M. **Metodologia de inoculação de *Beauveria bassiana* para avaliação da virulência em adultos de *Cosmopolites sordidus* (Coleoptera: Curculionidae).** (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 47). 2010, 24p.

MOREIRA, M. A. B.; ZARBIN, P. H. G.; CORACINI, M. D. A. Feromônios associados aos coleópteros-praga de produtos armazenados. **Química Nova**, v. 28, n. 3, p. 472-477, 2005.

MOURA, N. A.; SILVA, A. F.; BORGES, V. E.; VILLAR, M. L. P. Avaliação do controle biológico da broca de rizoma da bananeira (*Cosmopolites sordidus* Germ., 1824) utilizando o fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. **REB**. v. 8, n.2, p. 249-266, 2015.

NAVARRO, Z. S. Desenvolvimento rural no Brasil: os limites do passado e os caminhos do futuro. **Estudos Avançados**, USP, v. 15, n. 43, p. 83-100, 2001.

NELSON, S.; PLOETZ, R. C.; KEPLER, A. K. Musa Species (Banana and Plantain). **Species Profiles for Pacific Island Agroforestry.** 2006. 33 p. Disponível em: <<http://agroforestry.net/images/pdfs/Musa-banana-plantain.pdf>>. Acesso em: 21 jan. 2020.

PRANDO, H. F. Controle da broca do rizoma da bananeira com *Beauveria bassiana* em Santa Catarina. In: REUNIÃO INTERNACIONAL DA ASSOCIAÇÃO PARA COOPERAÇÃO NAS PESQUISAS SOBRE BANANA NO CARIBE E NA AMÉRICA TROPICAL, 17., 2006, Joinville. **Anais...** Bananicultura: um negócio sustentável. Joinville: ACORBAT, v. 2, p. 794-797, 2006.

QUEIROZ, J. S.; FANCELLI, M.; COELHO FILHO, M. A.; LEDO, C. A. S.; SÁNCHEZ, C. G. New type of trap for monitoring banana weevil population. **African Journal of Agricultural Research**, v. 12, n. 10, p. 764-770, 2017.

SAHAYARAJ, K.; KOMBIAH, P. Insecticidal activities of neem gold on banana rhizome weevil (BRW), *Cosmopolites sordidus* (Germar) (Coleoptera: Curculionidae). **Journal of Biopesticides**, v. 3, p. 304-308, 2010.

SANTOS, A. T. B. **Caracterização química e atividade inseticida de óleos essenciais de *Tephrosia vogelii* e *Piper aduncum* no manejo de *Solenopsis saevissima* (Hymenoptera: Formicidae) e *Cerosipha forbesi* (Hemiptera: Aphididae)**. Alegre, 2018. 84 f. Dissertação (Mestrado em Agroecologia). Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Agroecologia. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, Alegre, 2018.

SILVA, D. N.; VENTURA, J. A. **Transformações da agricultura capixaba: 50 anos**, editores técnicos - Vitória, ES: CEDAGRO; INCAPER; SEAG, 2016. 42p.

TINZAARA, W.; GOLD, C. S.; DICKE, M.; VAN HUIS, A.; NANKINGA, C. M.; KAGEZI, G. H. e RAGAMA, P. E. The use of aggregation pheromone to enhance dissemination of *Beauveria bassiana* for the control of the banana weevil in Uganda. **Biocontrol Science and Technology**, v. 17, n. 2, p. 111-124, 2007.

VENTURA, J. A.; GOMES, J. A. **Recomendações técnicas para o cultivo da bananeira no Estado do Espírito Santo**. Vitória: INCAPER, 2005. 42p.

ZANUNCIO-JUNIOR, J. S.; FORNAZIER, M. J.; MARTINS, D. S.; CHAMORRO-RENGIFO, J.; QUEIRÓZ, R. B.; LAZZARINI, A. L.; FERREIRA, P. S. *Meroncidius intermedius* (Orthoptera: Tettigoniidae): a threat to brazilian banana. **Florida Entomologist**, v. 100, n. 3, p. 669-671, 2017.