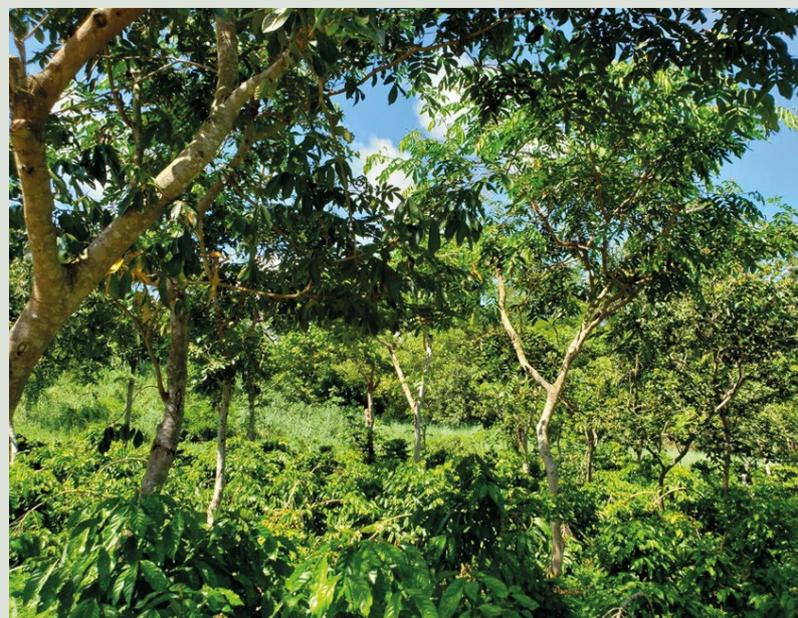


CAFÉ SOMBREADO

UMA ABORDAGEM MULTIDISCIPLINAR





CAFÉ SOMBREADO

UMA ABORDAGEM MULTIDISCIPLINAR

ORGANIZADORES

João Batista Silva Araújo
Halowsio Mechelli de Siqueira
Maria da Penha Padovan
Eduardo Ferreira Sales

Vitória-ES

2024

© 2024 - Incaper

Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural
Rua Afonso Sarlo, 160, Bento Ferreira, Vitória-ES, Brasil
CEP 29052-010 – Telefones: (27) 3636-9888 / 3636-9846
<https://incaper.es.gov.br>
<https://editora.incaper.es.gov.br>
coordenacaoeditorial@incaper.es.gov.br

ISBN: 978-85-89274-46-3

DOI: 10.54682/livro.9788589274463

Editor: Incaper

Formato: Digital

Março/2024

Conselho Editorial

Antonio Elias Souza da Silva – Presidente

Agno Tadeu da Silva

Anderson Martins Pilon

André Guarçoni Martins

Fabiana Gomes Ruas

Felipe Lopes Neves

José Aires Ventura

José Altino Machado Filho

José Salazar Zanuncio Junior

Marianna Abdalla Prata Guimarães

Mauricio Lima Dan

Vanessa Alves Justino Borges

Aparecida L. do Nascimento – Coordenadora Editorial

Marcos R. da Costa – Coordenador Editorial Adjunto

Equipe de Produção

Projeto gráfico, capa e diagramação: Esther Santos de Morais

Revisão textual: Luiza Pagotto Monteiro Nunes e Marcos Roberto da Costa

Ficha catalográfica: Merielem Frasson da Silva

Fotos: acervo dos autores ou crédito na imagem

Fotos da capa: enfocam os quatro diferentes consórcios testados na Unidade de Pesquisa Agroflorestal do Incaper, na seguinte ordem: café com gliricídia (acima/esq.); café com ingá (acima/dir.); café com pupunha (abaixo/esq.); café com banana (abaixo/dir.).

Foto da contracapa: vista panorâmica da Unidade de Pesquisa Agroflorestal do Incaper, em Pacotuba.

Ilustrações: Elaboradas pelo(s) autor(es) ou fonte na imagem

Todos os direitos reservados nos termos da Lei 9.610/1998, que resguarda os direitos autorais. É proibida a reprodução total ou parcial por qualquer meio ou forma, sem a expressa autorização do Incaper e dos autores.

Incaper – Biblioteca Rui Tendinha Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C129 Café sombreado : uma abordagem multidisciplinar / organizadores João Batista Silva Araújo ... [et al]. – Vitória, ES : Incaper, 2024.
212 p.: Color.

ISBN 978-85-89274-46-3

DOI 10.54682/livro.9788589274463

1. Cafeicultura. 2. Sistema de Cultivo. 3. Consorciação de Cultura. 4. Desenvolvimento Sustentável. 5. Plantio. I. Araújo, João Batista Silva. II. Siqueira, Haloyisio Mechelli de. III. Padovan, Maria da Penha. IV. Sales, Eduardo Ferreira. V. Incaper. VIII. Título.

CDD 633.73

Ficha catalográfica elaborada por Merielem Frasson da Silva – CRB-6 ES/675.

APRESENTAÇÃO

Os sistemas agroflorestais (SAFs), caracterizados pelo plantio associado de espécies perenes lenhosas com culturas vegetais e/ou animais, apresentam características que aumentam a sustentabilidade da agricultura.

O Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper) vem conduzindo, desde 2013, a Unidade de Pesquisa Agroflorestal focada no cafeeiro conilon, que se localiza na Fazenda Experimental Bananal do Norte, em Pacotuba, distrito pertencente ao município de Cachoeiro de Itapemirim-ES.

Inicialmente concebida como uma Unidade de Observação, planejada e criada através de discussões entre pesquisadores e extensionistas, a iniciativa ganhou caráter experimental em 2014, passando a ser denominada Unidade de Pesquisa Agroflorestal. Essa mudança tem oportunizado, além dos resultados diretos para a sociedade, a capacitação de estudantes de graduação e pós-graduação. Como resultado, gerou duas teses de doutorado, três dissertações de mestrado e diversos trabalhos de iniciação científica.

No ano do seu 68º aniversário, o Incaper entrega esta importante obra que apresenta os resultados dos trabalhos de pesquisa e assistência técnica e extensão rural (Ater) realizados na unidade, financiados com recursos de instituições de fomento à pesquisa e Ater, como o Ministério do Desenvolvimento Agrário, o Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café (CBP&D/Café), a Fundação de Amparo à Pesquisa, Inovação do Espírito Santo (Fapes) e a Secretaria da Agricultura, Abastecimento, Aquicultura e Pesca (Seag) – Edital Fapes/Seag nº 06/2015 Pesquisa Aplicada a Políticas Públicas Estaduais Agropecuária no Estado do Espírito Santo.

Destacam-se, ainda, os trabalhos desenvolvidos em parceria com instituições de ensino, como o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (Ifes), a Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes) e a Universidade Vila Velha (UVV), além da participação de professores e estudantes da Escola Família Agrícola existente na Fazenda Experimental.

Cleber Bueno Guerra

Diretor Administrativo-Financeiro

Antonio Elias Souza da Silva

Diretor-Técnico

Franco Fiorot

Diretor-Presidente

AGRADECIMENTOS

A todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para a realização desta obra, em especial aos pesquisadores, extensionistas e técnicos agrícolas que estiveram envolvidos nos trabalhos que levaram ao desenvolvimento das tecnologias apresentadas nesta publicação.

Às instituições de fomento à pesquisa que contribuíram, em diferentes momentos e etapas, seja com o financiamento de projetos, seja com a concessão de bolsas de produtividade, de apoio técnico e de iniciação científica, entre as quais destacamos o CNPq, a Fapes e a Seag.

Às instituições parceiras, Ifes, Ufes e UVV, as quais aceitaram o desafio de colaborar nas pesquisas, possibilitando ampliar a abordagem multidisciplinar.

Aos servidores do Incaper, atuantes nas diferentes etapas do desenvolvimento dos trabalhos (campo, administração e laboratórios). E ao Governo Estadual, que procura manter esse Instituto, como parte da visão política estratégica de sua importância para o desenvolvimento sustentável do Espírito Santo.

ORGANIZADORES

JOÃO BATISTA SILVA ARAÚJO

Engenheiro Agrônomo formado pela Universidade Federal de Viçosa, em 1984. Mestre em Fitotecnia pela Universidade Federal de Lavras, em 2004. Doutor pela Universidade Federal de Viçosa em Fitotecnia, em 2012. Participa como revisor *ad hoc* dos periódicos *Coffee Science* e *Revista Brasileira de Agroecologia*. Atua em agricultura orgânica e Agroecologia, com publicações nessas áreas e matérias técnicas sobre a cultura do café, cultivo agroflorestal e compostagem orgânica. Desde 1995, atua como pesquisador do Incaper, onde vem coordenando projetos de pesquisa de cafeicultura orgânica e café em sistemas agroflorestais.

HALOYSIO MECHELLI DE SIQUEIRA

Engenheiro Agrônomo formado pela Universidade Federal do Espírito Santo, em 1986. Mestre em Extensão Rural pela Universidade Federal de Viçosa, em 1993. Doutor em Produção Vegetal (com ênfase em Socioeconomia) pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, em 2011. Desde 1996, trabalha na Ufes como professor, no *campus* de Alegre-ES, ministrando as disciplinas Sociologia Rural e Extensão Rural. Também se dedica a projetos que tratam dos temas “transição agroecológica” e “comercialização solidária”, voltados para agricultores familiares, inclusive em parceria com o Incaper.

MARIA DA PENHA PADOVAN

Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Espírito Santo, em 1981, com especialização em Ordenamento Territorial pela Universidade Politécnica de Valencia, Espanha, em 1992. Mestre em Conservação de Biodiversidade pelo Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza – CATIE, Costa Rica, em 2001. Doutora em Agroflorestas pelo CATIE e Universidade de Bangor, UK, em 2016. Como agente de desenvolvimento rural do Incaper, desde 2002, atuou em projetos de produção agrícola sustentável e de adequação ambiental de propriedades rurais. Investigou o uso de sistema agroflorestal como estratégia de restauração, sua influência nas condições do solo, dinâmica da água e viabilidade financeira.

EDUARDO FERREIRA SALES

Graduado em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Viçosa, em 1985, com especialização em Engenharia e Manejo de Irrigação pela Universidade Federal de Viçosa, em 1997. Mestre em Agroecossistemas pela Universidade Federal de Santa Catarina, em 2001. Doutor em Agroecologia pela Universidade de Córdoba, Espanha, em 2012. É servidor do Incaper desde 1986, atuando como extensionista e pesquisador nos temas: agricultura familiar, agroecologia, agricultura orgânica, compostagem e sistemas agroflorestais. Participa em trabalhos de pesquisa e desenvolvimento de sistemas agroflorestais do Estado do Espírito Santo com os agricultores, extensionistas e pesquisadores na construção de agroecossistemas sombreados. Participou desde a implantação da Unidade Experimental de Produção Animal Agroecológica (Uepa) do Incaper, no Centro Regional de Desenvolvimento Rural Centro Norte em Linhares-ES, em ações voltadas para o fortalecimento da agroecologia. Participa da Associação Brasileira de Agroecologia.

AUTORES

Aline Chaves Pereira

Economista Doméstica, Mestre em Extensão Rural, Extensionista do Incaper.

Alline Pires Moraes

Técnica em Agroindústria, Estudante de Nutrição na Ufes.

Almir Bressan Junior

Biólogo, Gerência de Transferência de Tecnologia e Conhecimento do Incaper.

Ana Cláudia Hebling Meira

Socióloga, Doutora em Desenvolvimento Rural, Docente e Pesquisadora da Ufes.

Ana Claudia Hertel Pereira

Farmacêutica, Doutora em Ciências Farmacêuticas, Bioanalista da UUV.

Caio Baptista Graça

Engenheiro Agrônomo, Atuando como Autônomo.

Davi Salgado de Senna

Engenheiro Florestal, Doutorando no Programa de Pós-graduação em Solos e Nutrição de Plantas na Universidade Federal de Viçosa – UFV.

Denise Coutinho Endringer

Farmacêutica, Doutora em Ciências Farmacêuticas, Pró-Reitora de Pesquisa e Extensão da UUV. Pesquisadora Sênior do Instituto Capixaba de Ciências e Administração.

Dirceu Godinho Antunes

Tecnólogo Agrônomo, Especialista em Agroecologia, Agente de Extensão em Desenvolvimento Rural do Incaper.

Eduardo Ferreira Sales

Engenheiro Agrícola, Doutor em Agroecologia, Agente de Pesquisa e Inovação em Desenvolvimento Rural do Incaper.

Erica Rodrigues Munaro Gabrig Turbay

Engenheira Florestal, Mestre em Ciências Ambientais e Florestais, Agente de Extensão em Desenvolvimento Rural do Incaper.

Halaysio Mechelli de Siqueira

Engenheiro Agrônomo, Doutor em Produção Vegetal (com ênfase em Socioeconomia), Professor da Ufes.

Idalina Sturião Milheiros

Técnica Agrícola, Bolsista Fapes.

Ivaniel Foro Maia

Meteorologista, Agente de Pesquisa e Inovação em Desenvolvimento Rural do Incaper.

Jacimar Luís de Souza

Engenheiro Agrônomo, Doutor em Fitotecnia - Agroecologia, Agente de Pesquisa e Inovação em Desenvolvimento Rural do Incaper.

João Batista Silva Araújo

Engenheiro Agrônomo, Doutor em Fitotecnia - Agroecologia, Agente de Pesquisa e Inovação em Desenvolvimento Rural do Incaper.

Letícia Paula Perdigão Grangeiro

Bióloga, Bolsista Fapes.

Lúcio Herzog de Muner

Engenheiro Agrônomo, Doutor em Recursos Naturais e Sustentabilidade, Extensionista Aposentado do Incaper, Bolsista Consórcio Pesquisa Café.

Maria da Penha Padovan

Bióloga, Doutora em Agrofloresta, Agente de Extensão em Desenvolvimento Rural do Incaper.

Matheus Wandermurem da Silva

Tecnólogo em Cafeicultura, Mestre em Agroecologia.

Mayra Silva Parreira

Estudante de Agroecologia na Escola Latino-Americana de Agroecologia, em Lapa-PR.

Nathielly Bertollo Marques

Bióloga, Bolsista Fapes.

Paulo Roberto Figueiras

Licenciado em Matemática e Química, Bacharel em Química, Pós-Doutor em Química, Professor da Ufes.

Radigya Meyrelles Correia

Licenciada e Bacharel em Química, Doutora em Química, Departamento de Química – Ufes.

Renato Corrêa Taques

Engenheiro Agrônomo, Mestre em Solos e Nutrição de Plantas, Agente de Pesquisa e Inovação em Desenvolvimento Rural do Incaper.

Robert M. Brook

Engenheiro Agrônomo, Doutor em Ciências Agrícolas, Professor Sênior Honorário da Faculdade de Ciências Naturais - Universidade de Bangor, Bangor, Reino Unido.

Valdemar Lacerda Junior

Bacharel em Química, Pós-Doutor em Química, Professor e Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação da Ufes.

Wallace Luís de Lima

Doutor em Agronomia - Ciência do Solo, Professor do Ifes, *campus* de Alegre.

Wanderson Romão

Licenciado e Bacharel em Química, Doutor em Ciências, Professor e Diretor de Pesquisa, Pós-Graduação e Extensão do Ifes.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	15
-------------------------	-----------

CAPÍTULO 1

HISTÓRICO DOS CAFEZAIS NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO E DO APARECIMENTO DOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS

1 TRAJETÓRIA DO CAFÉ	25
2 ALGUMAS CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA SOBRE SAFs NO MUNDO	31
3 ALGUMAS CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA SOBRE SAFs NO BRASIL	32
4 SAFs NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO	34
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
REFERÊNCIAS	37

CAPÍTULO 2

DECOMPOSIÇÃO E LIBERAÇÃO DE NUTRIENTES DE DIFERENTES ESPÉCIES EM SAF – SINCRONIA COM O CAFEIRO

1 INTRODUÇÃO	41
2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA	42
3 CARACTERIZAÇÃO DO TRABALHO DE DECOMPOSIÇÃO	45
4 COMPOSIÇÃO DO MATERIAL ORGÂNICO	48
5 DECOMPOSIÇÃO DE INGÁ E GLIRICÍDIA	49
6 LIBERAÇÃO DE NUTRIENTES E SINCRONIA	55
7 DECOMPOSIÇÃO DE BANANEIRA E PUPUNHA	56
8 NUTRIENTES LIBERADOS E NECESSIDADES NUTRICIONAIS	58
9 CONCLUSÕES	59
REFERÊNCIAS	59

CAPÍTULO 3

O EFEITO DAS ÁRVORES NA INTERCEPTAÇÃO DA CHUVA E NA UMIDADE DO SOLO EM CAFÉ SOMBREADO COM GLIRICÍDIA, BANANEIRA OU INGÁ

1 INTRODUÇÃO	63
2 CARACTERÍSTICAS DA ÁREA DO EXPERIMENTO	65
3 CARACTERÍSTICAS DOS EVENTOS DE CHUVA	67
4 ÍNDICE DE ÁREA FOLIAR	69
5 A ÁGUA DA CHUVA QUE PASSOU PELOS RAMOS E QUE ESCORREU PELOS TRONCOS	72
6 A ÁGUA DA CHUVA INTERCEPTADA PELA COPA DAS ÁRVORES	78
7 O TEOR DE UMIDADE DO SOLO	80
8 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	81
9 CONSIDERAÇÕES FINAIS	83
AGRADECIMENTOS	84
REFERÊNCIAS	84

CAPÍTULO 4

ANÁLISE DE CAFÉS CONILON CULTIVADOS EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS

1 INTRODUÇÃO	89
2 ANÁLISE SENSORIAL	89
3 ESPECTROMETRIA DE MASSAS	91
4 MICRONIR	103
5 ANÁLISE ESTATÍSTICA	103
6 CONCLUSÕES	106
REFERÊNCIAS	107

CAPÍTULO 5

ANÁLISE ECONÔMICA DE CONSÓRCIOS AGROFLORESTAIS COM O CAFEIEIRO CONILON

1 INTRODUÇÃO	111
2 INDICADORES ECONÔMICOS	112
3 MÃO DE OBRA	117
4 EFICIÊNCIA NO USO DA TERRA	121
5 CONCLUSÕES	123
REFERÊNCIAS	124

CAPÍTULO 6

AVALIAÇÃO PARTICIPATIVA DA SUSTENTABILIDADE DE LAVOURAS CAFEIEIRAS

1 INTRODUÇÃO	127
2 DESCRIÇÃO DO CAMPO EMPÍRICO	128
3 ASPECTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS	129
4 DESCRIÇÃO DA EXPERIÊNCIA	134
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	144
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	150
AGRADECIMENTOS	150
REFERÊNCIAS	150

CAPÍTULO 7

FEIRA AGROECOLÓGICA DA UFES: ESPAÇO DE ECONOMIA SOLIDÁRIA E VALORIZAÇÃO DA AGRICULTURA FAMILIAR

1 INTRODUÇÃO	153
2 AGRICULTURA FAMILIAR, ACESSO A MERCADOS E O PAPEL DAS FEIRAS LIVRES	155
3 A FEIRA AGROECOLÓGICA DA UFES-ALEGRE	159
3.1 HISTÓRICO E CARACTERIZAÇÃO	159
3.2 PERCEPÇÃO DOS FEIRANTES E DOS CONSUMIDORES SOBRE A FEIRA	164
3.3 COMPARAÇÃO ENTRE MERCADOS: FEIRA AGROECOLÓGICA X CEASA	166
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	169
REFERÊNCIAS	170

CAPÍTULO 8
COMPOSIÇÃO QUÍMICA, ATIVIDADES BIOLÓGICAS E APLICABILIDADE
DA GLIRICÍDIA EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS

1 INTRODUÇÃO	173
2 CARACTERIZAÇÃO DA ESPÉCIE	173
3 COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA PLANTA E APLICABILIDADE	177
4 IMPORTÂNCIA DA GLIRICÍDIA EM SAFs	197
5 GLIRICÍDIA NO SAF DE PACOTUBA-ES	198
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	198
REFERÊNCIAS	198

CAPÍTULO 9
CONSÓRCIOS AGROFLORESTAIS COM CAFEIEIRO: LIÇÕES APRENDIDAS E PERSPECTIVAS

1 INTRODUÇÃO	207
2 PRINCIPAIS LIÇÕES APRENDIDAS A PARTIR DOS CONSÓRCIOS ANALISADOS	208
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	210
REFERÊNCIAS	212

CAPÍTULO 1

HISTÓRICO DOS CAFEZAIS NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO E DO APARECIMENTO DOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS

Eduardo Ferreira Sales¹

1 TRAJETÓRIA DO CAFÉ

Na época dos descobrimentos, diferentes colônias foram estabelecidas na América. Nesse Novo Mundo, Espanha e Portugal tinham abundante mão de obra servil, primeiro com a submissão dos nativos e depois com a chegada em massa de africanos escravizados. Ao longo dos séculos, devido à mudança da situação socioeconômica do mundo, sempre houve uma enorme legião de camponeses desempregados, que eram transferidos para os centros de produção: as áreas florescentes sempre coexistiram com as decadentes, ao ritmo do auge e queda de exportação de metais preciosos ou açúcar; as áreas em declínio forneciam mão de obra às áreas florescentes (GALEANO, 2002). Ou seja, no Brasil, indígenas, africanos escravizados e imigrantes foram a força de trabalho que, em cada época, trabalharam no processo de colonização.

Naquela época, o pau-brasil (*Caesalpinia echinata* 'Lam.'), leguminosa nativa da Mata Atlântica, era amplamente utilizado e valorizado na Europa, do qual se extraía um corante para tingir tecidos, por sua tinta vermelha (cor dos reis e nobres). A exploração do pau-brasil marca então o primeiro ciclo econômico da colônia no Brasil. Então, o Rei de Portugal, D. João III, decidiu colonizar efetivamente o Brasil com capital privado, transferindo grande parte da burocracia estatal, militar e navegadores da Índia. Decidiu dividir a região em 15 Capitanias Hereditárias (pedaços de terra que se iniciavam desde o litoral até a linha imaginária do Tratado de Tordesilhas). Os fidalgos mantinham as capitanias e tinham a missão, determinada pelo rei, de ocupar, desenvolver a agricultura e defender o território e as propriedades dos ataques de indígenas e traficantes (ATLAS DO ECOSSISTEMA DO ESPÍRITO SANTO, 2008). Esse processo deu início à degradação florestal da região, e a colonização em capitanias constituiu um dos motivos da concentração de terras no Brasil até hoje.

Segundo Dean (1996), em 1600, nas Capitanias do sudeste do Brasil haviam 21 aldeias indígenas jesuítas associadas aos assentamentos portugueses. Desse total, metade estava localizada no Estado do Espírito Santo, onde havia cinco aldeias no entorno da capital, Vitória, e outras seis no litoral. Logo, presume-se que havia muitos indígenas nessa região.

¹ D.Sc. Agroecologia, Pesquisador do Incaper, eduarsales@hotmail.com

No século XVIII, a população brasileira e os recursos locais escoavam para as minas de ouro (Estado de Minas Gerais), localizadas no interior do país, ao longo da borda interna da Mata Atlântica. O setor da mineração tinha meios suficientes para comprar africanos escravizados, até mesmo para aumentar os preços dos escravizados. Quase toda a riqueza extraída era exportada para Lisboa (DEAN, 1996). Como em qualquer colônia, a atividade principal era a extração ou a produção primária. A extração de pau-brasil, ouro e pedras preciosas, e a produção de açúcar, algodão e café eram as atividades mais importantes do Brasil.

De acordo com Dean (1996), nesse século, as necessidades alimentares da população da região mineira dependiam quase inteiramente das lavouras, sob a técnica de corte e queima da floresta. A destruição exigiria uma média de 600 km² de floresta por ano. Muitas dessas queimadas se repetiram na floresta secundária, ao redor dos povoados próximos às minas de ouro. A degradação florestal, nessas regiões, tornou cada vez menos viável o cultivo itinerante, de modo que as áreas densamente povoadas começaram a ser abastecidas com produtos alimentícios oriundos de distâncias consideráveis. Como mencionado, no século XVIII, o Brasil vivia o ciclo do ouro, enquanto o século XIX deu lugar ao ciclo do café. Para a Mata Atlântica, a introdução do café representaria uma ameaça mais intensa do que qualquer outro evento nos últimos 300 anos. Para o Espírito Santo, entretanto, o século XIX foi um período de grandes mudanças, visto que, anteriormente, ainda não havia sido explorado pelos colonizadores. Anterior a esse século, a região de floresta do estado havia sido mantida - pelos portugueses - para servir de proteção para o estado vizinho (Minas Gerais) que, à época, era a região mineradora do país. A política de isolar a região do ouro usando as matas do Espírito Santo era uma tentativa de reduzir o contrabando ou evitar uma possível invasão, uma vez que a floresta à leste dava segurança à costa. Porém, com o esgotamento das minas, ao final do século XVIII, a necessidade de proteger a região deixou de existir. Sendo assim, foi necessário adotar uma nova estratégia, que envolvia derrubar e explorar a Mata Atlântica do Espírito Santo, exterminando então os índios "botocudos" que habitavam ali.

Vasconcellos (1828), referindo-se à província do Espírito Santo no Brasil do século XIX, relata que o meio ambiente poderia se tornar mais saudável se não surgissem as febres na primavera e no outono, cuja causa era atribuída aos lagos, alimentos salgados e florestas, que poderiam ser parcialmente corrigidos com a drenagem dos lagos e o corte das florestas. No entanto, esse mesmo documento cita que houve relutância em retirar as árvores: “Entre 1820 e 1826 houve uma seca e secaram os riachos perenes. Tudo isso devido ao contínuo desmatamento da mata virgem, deixando as montanhas sem árvores” (VASCONCELOS, 1978, p. 19).

Devido ao aumento dos preços do café, provocado pela desorganização do grande produtor da época, que era a colônia francesa do Haiti, o café despontou no Brasil como um importante produto comercial. No início do século XIX, o café era o terceiro produto depois do açúcar e do algodão. Nesse período, os preços do açúcar caíram; houve o declínio da economia do ouro; ocorreram inúmeras rebeliões armadas no norte do Brasil e uma prolongada guerra civil no extremo sul. Como consequência dessa situação, houve um empobrecimento nacional e, diante dessas dificuldades, a produção de café aumentou cada vez mais no país. Graças a essa nova riqueza, um sólido núcleo de estabilidade se formou na região próxima à capital, o Rio

de Janeiro, que se tornou o verdadeiro centro de resistência contra as forças de desintegração que operavam no norte e no sul da capital (FURTADO, 1970, p. 97 e 113). Para quantificar a dependência do café, Taunay (1945) escreveu:

No período 1829-1830, a safra brasileira representava dezoito por cento da produção mundial. Já de 1859 a 1860 equivalia a 51, para no último quinquênio monárquico chegar a 57 por cento. Os primeiros anos da República ainda viriam acrescida esta percentagem, que nos quinquênios de 1896-1900 e 1901-1906 chegaria a 66 e a 75! (TAUNAY, 1945, p. 243).

Na Europa, a situação sociopolítica do século XIX exigia novos espaços para onde enviar o excedente de mão de obra, que poderia se tornar uma fonte de surtos revolucionários, como aconteceu nos anos 1848 e 1870. Uma nova cultura avançava junto com um novo modo de produção, porque estava morrendo a cultura camponesa, e o mundo feudal definitivamente derrotado pela Revolução Industrial da Inglaterra, no campo econômico, e pela Revolução Francesa, no campo político-ideológico (GROSSELLI, 2008).

No Brasil, diante da necessidade de aumentar a mão de obra disponível, houve o incentivo da imigração. Os navios usados para transportar os imigrantes não eram adequados para esse uso. Estavam sempre com um número maior de pessoas e as condições sanitárias a bordo eram deprimentes. Às vezes, enviavam pessoas e animais ao mesmo tempo. Alguns navios afundaram logo após deixarem o porto. De outros nem se tem notícias. Os navios chegariam ao seu destino após terem descarregado passageiros que morressem durante a viagem. A comida era escassa e de má qualidade. A viagem era longa em navios a vapor, pois o tempo necessário para chegar ao Brasil, da França ou da Itália, era cerca de um mês. Em navios à vela, em geral, era pior, pois demorava o dobro. Muitos agricultores recebiam a promessa de uma viagem a vapor e, ao chegar ao porto, eram recebidos por navios à vela. Algumas pessoas pagavam pelo transporte de sua bagagem, que era roubada. Outros chegavam aos pontos de encontro ou portos e não encontravam navios esperando por eles (depois de pagar grandes quantias). Decepções de todos os tipos foram perpetradas contra as massas humildes, ingênuas e desorganizadas (GROSSELLI, 2008). Porém, faz-se importante realçar que os negros escravizados que chegaram ao Brasil passaram por situações piores nos navios negreiros.

A característica da agricultura na década de 70 do século XIX dificilmente permitia a subsistência. O valor da safra de café era superior ao de outros cultivos. Um relatório do governo revelou que o valor da produção de café por hectare era sete vezes maior do que o valor do cultivo de arroz. Porém, os cafezais começavam a se deteriorar aos 20 anos de idade e a floresta não era restabelecida. Anos depois do desaparecimento das árvores, as estranhas encostas áridas, como se houvesse ocorrido batalhas de artilharia, foram apresentadas como testemunho da rápida passagem do café ao longo do Vale do Rio Paraíba, no Estado do Rio de Janeiro. Quando a economia do Vale do Paraíba ficou ruim, o império português teve dificuldade em manter o padrão de vida dos fazendeiros. Eles se mostraram ingratos e votaram por uma república ao final do século XIX (DEAN, 1996, p. 204 e 232). Assim, a república substituiu a monarquia, dando continuidade à destruição da floresta que avançava nos estados de São Paulo, Paraná e Espírito Santo.

A conservação do solo em muitas áreas do Espírito Santo piorou consideravelmente devido a dois fatores: as fortes chuvas com concentração em alguma época do ano e as montanhas declivosas. Os imigrantes olhavam para a selva como prova da fertilidade da terra. No entanto, isso se devia à fertilidade do sistema fechado da floresta virgem, que mantinha o equilíbrio. As práticas agrícolas dos colonos a destruíram. O desmatamento interrompeu esse sistema e prejudicou o equilíbrio. O terreno muito íngreme era arrastado pelas fortes chuvas, que retiravam o extrato fértil em pouco tempo. Nos primeiros cinco anos, o fenômeno não é perceptível, enquanto as lavouras ainda utilizam o extrato orgânico da superfície. O sistema de corte e queima, que os brasileiros aprenderam com os índios e que os europeus, por sua vez, tomaram emprestado deles, foi seguido por um processo que destruiu completamente toda a vegetação, tanto superior quanto inferior (GROSSELLI, 2008). O sistema indígena era sem dúvida o mais lógico, pois superava a dificuldade de extração da madeira, de baixo valor econômico (também por dificuldades de transporte). Após as queimadas, o solo ficava totalmente desprovido de vegetação, até para se proteger da erosão das chuvas. O fogo, que produzia cinzas e potássio que poderiam enriquecer a terra, não servia para esse propósito, pois as chuvas logo as levavam embora. Outro problema surgiu, o das formigas e a destruição que elas causaram nos campos, além da seca que assolava a região periodicamente. As formigas a que nos referimos (*Atta sexdens*) são chamadas pelos brasileiros de "saúvas" (GROSSELLI, 2008, p. 480). Esse processo de degradação continua até hoje em algumas propriedades. Infelizmente, o procedimento impróprio de cultivo é mais intenso do que o método de preservação.

Outro aspecto da agricultura da época era que a incompatibilidade entre o pastoreio e o regime de corte e queima fazia com que o arado fosse abandonado e as cinzas da floresta oferecessem nutrientes mais ricos e abundantes do que o esterco. É fácil imaginar o descontentamento dos agricultores quando instruídos a mudar os métodos de cultivo evitando o fogo, já que isso significaria mais horas de trabalho para eles. Com o novo método de cultivo, as horas trabalhadas poderiam aumentar abruptamente, passando de 500 horas anuais para cerca de 2 mil horas, ocupando então grande parte do tempo livre dos agricultores. Além disso, não havia comprovação de que ele seria capaz de obter um desempenho superior (DEAN, 1996, p.117). Consequentemente, o óbvio aconteceu: o sistema de corte e queima não mudava. Além disso, os agricultores tinham apenas como arma o fogo, que usavam sem piedade.

No Sul do Espírito Santo, região de topografia bastante acidentada, o cultivo do café era utilizado da mesma forma tradicional e predatória que a utilizada no Rio de Janeiro e em Minas Gerais, cujos cenários naturais eram mais apropriados. Como o plantio dessa cultura nas encostas do estado era feito nas fileiras (lavouras de café na direção da encosta), mas não no contorno, o processo de erosão aumentou. A fertilidade do solo diminuiu e, como resultado, houve uma redução na vida útil dos cafezais e na sua produtividade (BERGAMIM, 2006). Dean (1996, p. 201) aponta um motivo para o plantio de café na direção da encosta, já que os escravizados trabalhavam no alto do morro. O procedimento simplificado para o controle e vigilância dos trabalhadores era ficar em linha reta. Assim, as lavouras de café eram plantadas desse modo, o que acelerava o fluxo da água da chuva e promovia a erosão.

Porém, reconheceu-se que as folhas e os caules eram benéficos ao solo e que essa matéria orgânica deveria ser acumulada sob os cafezais ao final da colheita. No entanto, os escravizados trabalhavam descalços para realizar essa tarefa e a vegetação, da forma que estava, atraía ratos que, por sua vez, atraíam cobras. Muitas vezes, essa matéria orgânica não era conservada, sendo simplesmente queimada. Além de todo o processo de erosão do solo utilizado com a derrubada e queima citadas acima, a encosta acentuava ainda mais a destruição.

No relato de Dean (1996, p. 380), é descrito que durante 500 anos a Mata Atlântica proporcionou lucros fáceis: papagaios, corantes, escravizados, ouro, orquídeas e madeira em benefício de seus proprietários coloniais. A floresta devastada gerou uma camada de cinzas imensamente fértil que tornou possível a agricultura passiva, imprudente e insustentável. A população crescia cada vez mais e o capital se acumulava, enquanto as florestas desapareciam nas barreiras de erosão de terras agrícolas e de produtos ocasionalmente obtidos gratuitamente na floresta. Não houve restrição à ganância durante esse meio milênio.

Nesse cenário, o cultivo do café era realizado. Os períodos em que existiam bons preços de café foram relativamente poucos e curtos: 1886 a 1896, 1911 e 1912 e nas décadas de 1920 e 1930 (que atingiu um preço recorde de \$ 60.000 - réis - para cada 15 kg de café, que em 1930 caiu para \$ 5.000) (GROSSELLI, 2008).

Na crise de 1930, a situação era defender os preços da cafeicultura (situada em posição privilegiada entre os produtos primários do comércio internacional). Por outro lado, os lucros elevados para o empresário criaram a necessidade de prosseguir com seus investimentos. Consequentemente, era inevitável que esses investimentos avançassem em direção à sua própria cafeicultura. O mecanismo de defesa da economia cafeeira foi, em última instância, um processo de transferência para o futuro da solução de um problema cada vez mais grave (FURTADO, 1970, p.180). O café sempre foi considerado um produto de grande importância, e tinha subsídios que artificializavam o mercado. Essa dependência marcou as políticas em relação a esse produto se tornando nociva para o Brasil.

Assim, a cafeicultura brasileira enfrentou duas grandes crises, a superprodução e o declínio de preços, em 1895/1907 e em 1930/1938, conforme relata Prado Júnior (1986). Especificamente na segunda, houve a queima e lançamento ao mar de aproximadamente 80 milhões de sacas (equivalente a três anos de consumo mundial). Esses dados demonstram o perigo e as consequências de um país depender de um só produto. Os efeitos foram sentidos em todos os aspectos, econômicos, sociais e ecológicos.

No período de 1945 a 1955, os preços internacionais do café quadruplicaram. Isso gerou uma superprodução acompanhadas de sucessivas quedas de preços. Na tentativa de melhorar os preços e renovar as lavouras, muitas plantações de café foram destruídas. De 1962 a 1966, 723 milhões de cafeeiros foram destruídos no Brasil. No Espírito Santo, foram 68 milhões, liberando uma área de 51 mil ha. Depois, entre 1966 e 1967, foram cortados 235 milhões de cafezais correspondentes a 239 mil ha no estado, transformando a maior parte em pastagens. Esse resultado foi devido ao predomínio de lavouras de café com menor produtividade e pior situação financeira dos cafeicultores (SOUZA FILHO, 1990).

A queda da renda monetária da pequena propriedade familiar foi novamente travada com a expansão da produção de subsistência para gerar excedentes e mercado. O crescimento dos centros urbanos de Vitória, Cachoeiro de Itapemirim e Rio de Janeiro, constituiu uma importante fonte de demanda para a produção agrícola. Com a crise do café, os agricultores aumentaram estrategicamente a produção para sua subsistência no período pós-guerra. Na década de 1970, com o projeto de modernização, acompanhado do crédito rural subsidiado - programas específicos de desenvolvimento e pesquisa agropecuária do governo federal -, as ações de modernização foram ampliadas (SOUZA FILHO, 1990). Esse processo atingiu a cafeicultura de forma artificial e insustentável.

Nesses anos, com esse novo projeto, a agricultura brasileira aumentou a sua produção, principalmente devido à aplicação de fertilizantes químicos e defensivos agrícolas, à mecanização, e à abertura de novas áreas, mas os aspectos ambientais não foram levados em consideração. Essa nova estratégia mudou o panorama do sistema produtivo da agricultura familiar, ou seja, o intenso processo de modernização levou ao aumento da produção e da produtividade à custa de sacrifícios sociais e ambientais. A magnitude dessas mudanças, por si só, justificou a revisão do modelo de desenvolvimento dominante (CARVALHO, 1995). O desenvolvimento trouxe também a concentração de renda no setor primário com a política de crédito rural subsidiado, promovendo o aumento do desemprego no campo e o êxodo rural para as grandes cidades. A pequena produção estava subordinada ao agronegócio, latifúndios, cooperativas e capital comercial (GRAZIANO DA SILVA, 1984). Nessas circunstâncias, a agricultura teve um impacto que mudou suas características, especialmente em terras capixabas.

O Estado do Espírito Santo é caracterizado por ter um predomínio da agricultura baseada no trabalho familiar, que depende principalmente do cultivo do café. Essa agricultura tem poucas lavouras complementares como fonte de renda e pouca venda de excedentes em comparação com a safra principal que é o café. Em geral, os agricultores ficam à mercê dos preços do café, que em situações de cotação baixa causam sérios problemas socioeconômicos. Por outro lado, as lavouras são manejadas de acordo com essa instabilidade, o que leva a períodos de maior dedicação à produção cafeeira, alternados com períodos de abandono. O agravante é que nas lavouras fertilizadas quimicamente, a situação torna-se pior pelo alto preço dos fertilizantes e pelo fato de, ao suspender a fertilização do café, ocorre uma queda ainda maior da colheita, afetando a lavoura, a produção e a própria manutenção dos agricultores. Atualmente, a cafeicultura ocupa 441.618 ha no Espírito Santo (CONAB, 2021), o que representa cerca de 10,4% da superfície, constituindo um produto de grande importância socioeconômica, sendo responsável pela geração de renda e emprego. No entanto, os cafezais em sistemas agroflorestais (SAFs) no estado foram identificados com uma área de 241,7 ha em 2005 (SALES; ARAUJO, 2005). Isso mostra o quão pequena era a área dedicada a esses sistemas mais diversificados.

A principal formação vegetal no Norte do Espírito Santo é a Floresta Ombrófila Densa nas terras baixas, também conhecida como "Mata de Tabuleiros", inserida na Mata Atlântica (ATLAS DO ECOSSISTEMA DO ESPÍRITO SANTO, 2008). O bioma Mata Atlântica é um dos *hotspots* do planeta identificado pela Conservação Internacional (CI), apresentando, portanto, alta

prioridade para sua conservação. A região é uma reserva de biodiversidade e simultaneamente apresenta um alto índice de destruição (CRITICAL ECOSYSTEM PARTNERSHIP FUND, 2007). Por isso, a proposta de divulgação dos SAFs seria mais adequada ambientalmente para estar associada a esse bioma.

2 ALGUMAS CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA SOBRE SAFs NO MUNDO

Desde os tempos remotos, os SAFs foram se consolidando, no mundo inteiro, em um processo de coevolução entre as famílias camponesas e o ambiente natural. Particularmente na Península Ibérica, esses sistemas contribuíram, ao longo dos anos, para a transformação da floresta mediterrânea, dando origem a um sistema agrosilvipastoril, denominado dehesa. De acordo com Acosta (2008, p.437), nas terras da Espanha e de Portugal, esse sistema envolve várias atividades da agricultura, da floresta e da pecuária:

[...] mistura produção e conservação, através do uso múltiplo do território. A diversidade e complementaridade de usos conseguiu extrair recursos discretos, mas constantes, em um ambiente com graves limitações edafoclimáticas. A base do funcionamento deste agroecossistema era a gestão das redes da diversidade. Este sistema teve várias dimensões: diversidade de usos produtivos, agrícolas, pecuários e florestais; diversidade de espécies animais e vegetais, estas últimas com diferentes distribuições verticais e horizontais, com diferentes parcelas e estratos (herbácea, arbórea e arbustiva, com distintos graus de maturidade); e diversidade de unidades e microclimas ambientais com diferentes valores estratégicos e formas concretas de gestão e uso, articuladas em grande medida através do vetor de mobilidade que era a pecuária.

Segundo Palerm (1982), há descrições da América Central no século XVI que fazem menção aos SAFs e que foram registradas por alguns funcionários, encarregados de organizar e desenvolver o sistema colonial. As principais plantas identificadas para a manutenção dos indígenas das Américas foram a mandioca e o milho. Havia muitas frutas cultivadas em SAFs como mamey (*Mammea americana* L.), graviola (*Annona muricata*), goiaba (*Psidium guajava*) e coco (*Cocos nucifera*), que também eram usadas na alimentação. Essa diversidade de espécies exemplifica o que havia nos sistemas de produção naquela região há cinco séculos.

Em um estudo na América Central, em El Salvador e na Nicarágua, Méndez e Bacon (2005) consideram que os cafeicultores mantêm as árvores em seus cafezais, quando podem continuar obtendo os produtos e benefícios que já extraem. Um mérito dos agricultores é que eles mantiveram essa biodiversidade por conta própria e sem suporte financeiro ou técnico. Isso demonstra um grau de compatibilidade entre a manutenção de um certo nível de biodiversidade arbórea e os meios de subsistência locais. Os autores também afirmam que o agroecoturismo e as redes educacionais representam novas iniciativas, bem como oportunidades de empoderamento dos agricultores, agregando meios de subsistência locais à conservação ambiental.

Como vimos, o manejo em SAFs auxilia na conservação do solo e da água, além de espécies da flora e fauna. Por sua vez, constitui um moderador natural do microclima. No entanto, os

SAFs descritos estão ameaçados, porque, em tempos de queda dos preços do café e devido à competição com países onde a produção é realizada a custos mais baixos, eles desencadeiam consequências: em muitos países os agricultores abandonam seus métodos tradicionais de produção de café, em particular a cultura à sombra (PERFECTO *et al.*, 1996).

3 ALGUMAS CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA SOBRE SAFs NO BRASIL

Historicamente, no século XIX, Dean (1996, p. 234) menciona que os cafeicultores do Estado de São Paulo não plantavam árvores associadas à lavoura de café por ser uma prática arriscada no clima seco do interior, devido aos déficits anuais de chuva. Por outro lado, os agricultores da região Oeste do mesmo estado davam importância à proximidade das lavouras com a floresta, pois acreditavam que era melhor para aumentar a produção de café. O autor completa que as plantações de café eram sombreadas por si próprias, uma vez que a técnica de semear de seis a oito sementes de café por cova foi usada, gerando assim um grupo de três ou quatro plantas mais vigorosas por cova. Com esse procedimento, os agricultores brasileiros estavam fazendo um experimento massivo e inconsciente de reprodução, selecionando as melhores plantas de café resistentes à seca e tolerantes ao sol. Hoje, a maior parte das plantações de café no Brasil é efetuada em monocultivo, com grande concentração de plantas por hectare, tanto da espécie *Coffea arabica* quanto da espécie *Coffea canephora*.

Em Pernambuco, Figueiredo (2010) demonstrou que os SAFs foram a forma encontrada pelos assentados (da reforma agrária) de produzir autonomamente em seus agroecossistemas. Ao promover os recursos renováveis, as famílias assentadas romperam com o círculo vicioso da forte agricultura industrial, que as subordinava ao mercado de produtos industrializados, substituindo a lavoura de cana-de-açúcar por uma produção estável e diversificada. A cobertura vegetal do solo desenvolvida a partir da sucessão natural das espécies exerceu inúmeras influências ecológicas e sociais no etnoagroecossistema. Os entrevistados naquele trabalho apontaram a capacidade de resiliência dos SAFs em relação aos fenômenos climáticos como secas e enchentes de inverno no Nordeste do Brasil. Segundo o autor, esses SAFs também foram importantes por terem poupado mão de obra da família, visto que, o trabalho dentro desse sistema era considerado mais leve quando comparado à mão de obra no sistema canavieiro. Isso, somado à proteção das árvores contra a insolação, significou uma grande redução das dificuldades do trabalho camponês. Esse conjunto de mudanças verificadas nos agroecossistemas estudados foi produto da coevolução social e natural ocorrida dentro dos assentamentos. O autor concluiu que essa mudança sociocultural foi especialmente importante porque, por um lado, representou uma ruptura com o esquema mental monocultural da plantação de cana-de-açúcar e, por outro lado, indicou que a metodologia “agricultor a agricultor”, aplicada ao caso estudado, foi uma ferramenta poderosa para mobilizar os assentados a (re) construir o conhecimento agroecológico.

Esse exemplo leva à reflexão sobre a realidade do Espírito Santo, em comparação com a de Pernambuco, e as dificuldades de mudança para um sistema agroecológico. A resposta talvez seja a situação de dependência das safras de cana-de-açúcar em Pernambuco (mais

industrializada e dependente do processo empresarial) em relação às safras de café no Espírito Santo (mais adaptadas à agricultura familiar). No trabalho de pesquisa realizado em Pernambuco, que está localizado em uma região de baixa pluviosidade, Figueiredo (2010) identificou uma apropriação de SAFs pelos assentados da reforma agrária com muitas vantagens. A possibilidade de produção para consumo e comercialização do excedente com um faturamento de 150 reais por semana foi uma demonstração de que os atores envolvidos eram quase excluídos do sistema econômico. Assim, ao obter a terra e a possibilidade de produzir alimentos, esses agricultores conseguiram melhorar de vida em relação ao que ganhavam em períodos anteriores. No Espírito Santo, os cafeicultores estão acostumados com a cultura do café há 150 anos. Mesmo passando por crises de preços, os cafeicultores mantêm o café como principal produto.

No Estado da Bahia existe um SAF há 200 anos denominado “Cabruca” que consiste no corte de algumas árvores da floresta para a implantação do cacauzeiro sem a queima. Nesse estado, Ernst Götsch aperfeiçoou um processo de sucessão natural de SAF, no qual buscou promover o desenvolvimento de espécies vegetais de forma sequencial, utilizando podas para formação de cobertura vegetal e capina seletiva. Segundo os princípios de Götsch (1992), as árvores antigas já cumpriram suas funções de beneficiamento do solo e são substituídas por indivíduos do grupo sucessor. Árvores em crescimento são revitalizadas por poda. Após a poda, toda a sua biomassa deve ser devidamente cortada e bem distribuída no solo. Peneireiro (1999) afirma que esse processo requer monitoramento e domínio contínuo das práticas utilizadas, favorecendo o sucesso do sistema ao longo do tempo. De acordo com a autora, em seu estudo sobre SAFs na composição da flora e na análise de solos realizada em parcelas, com 12 anos nesse sistema, comparadas a uma parcela de regeneração espontânea, a superioridade do SAF foi verificada em vários aspectos. Na questão da fertilidade química do solo, constatou-se que houve uma melhora perceptível, bem como uma tendência à evolução da macrofauna edáfica.

Na Zona da Mata do Estado de Minas Gerais, alguns SAFs também foram realizados com os princípios de Götsch. O trabalho foi realizado pelo Centro de Tecnologias Alternativas da Zona da Mata (CTA-ZM), em conjunto com sindicatos de trabalhadores rurais da região e a Universidade Federal de Viçosa (UFV). A utilização dos SAFs em áreas consideradas de preservação permanente poderá conciliar a produção de alimentos com a conservação dos recursos e com a manutenção da biodiversidade (FRANCO, 2000). Em outro estudo na região, um dos critérios indicados pelos agricultores a fim de selecionar árvores para uso em sistemas agroflorestais de café é o sistema radicular. Se as raízes das árvores do consórcio exploram diferentes camadas de terra, além das utilizadas pelas plantações de café, a competição será menor (CARVALHO, 2011).

Em uma pesquisa similar, feita na Mata Atlântica, em Minas Gerais, Campanha *et al.* (2004) relataram que a produção de café foi menor no sistema agroflorestal em comparação com a monocultura do café. A alta densidade de árvores de sombra nos SAFs, bem como a falta de podas, provavelmente aumentaram a competição entre as árvores e os cafeeiros por luz e nutrientes, embora o teor de nutrientes nas folhas dos cafezais fosse semelhante em ambos

os sistemas. Essa pesquisa demonstrou a importância do manejo adequado para o sucesso desses sistemas sombreados.

Rebeschini *et al.* (2008) relataram que agricultores que desenvolveram SAFs em diversos projetos no Brasil, juntamente com experimentadores que construíram esse conhecimento, têm sido chamados a contribuir para a formulação de políticas públicas. Os agricultores (alguns do Vale do Ribeira, no Estado de São Paulo) participaram dessa tarefa de construção de uma metodologia para avaliar os resultados econômicos dos SAFs. Os autores argumentaram que foram escolhidas as famílias de monitores agroflorestais que estavam há mais tempo envolvidos com SAFs. Concluiu-se que o uso de SAFs e práticas conservacionistas poderiam ser incluídas nas políticas públicas. Os estudos de caso integrados a essas redes representaram uma espécie de “certificação em mídias sociais”, que se transformou em institucionalização que validou os resultados. A região do Vale do Ribeira é a mais pobre do Estado de São Paulo. Foi justamente nessa região que os SAFs tiveram uma melhor aceitação e um desenvolvimento mais satisfatório do sistema.

4 SAFs NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

No Estado do Espírito Santo, durante o século XIX, o denominado café capitania era plantado próximo às árvores do litoral (LANI, 2008). Em contraste, atualmente esse tipo de sistema é minoritário, e as plantações de café predominam a pleno sol.

Araujo (1993) realizou uma investigação no norte do estado com as plantações de café associadas às árvores. Foram identificadas árvores localizadas nas plantações de café conilon nas propriedades. Em seguida, verificou-se a produção de café próxima a essas árvores, comparando-a com a produção dos cafezais mais distantes. Assim, foram obtidas informações sobre diversas espécies de árvores compatíveis com a cafeicultura. Identificou-se que o manejo utilizado na condução das árvores afetava o resultado da associação: uma árvore devidamente podada contribuía para a harmonia entre as espécies.

A publicação do Projeto Desenvolvimento Local Sustentável (2004) descreve que foi na década de 1980 que se deu início à agricultura orgânica no Estado do Espírito Santo. A colaboração da sociedade civil e algumas ações governamentais foram instrumentos importantes para que essa discussão e realização de ações - hoje caracterizadas como de agricultura orgânica - conquistassem seu espaço no estado. A participação de um grupo de técnicos e agricultores no Encontro Brasileiro de Agricultura Alternativa de 1989; a vinda do Projeto de Tecnologias Alternativas - PTA da ONG FASE (mais tarde denominada de APTA); a criação dos CEIERS (Centros Estaduais Integrados de Educação Rural) através de uma parceria da Secretaria de Agricultura, Secretaria de Educação e a Prefeitura Municipal de Águia Branca, de Boa Esperança, de Nova Venécia, de Vila Pavão, após sua emancipação política; e as experiências do Centro Natural Augusto Ruschi ("Hortão" de Cachoeiro de Itapemirim) foram algumas das iniciativas. O movimento de agricultura orgânica, iniciado no estado nessa época, era realizado pelo que se denominava informalmente de "rede de agricultura alternativa", formada pelas instituições

citadas anteriormente e o Grupo Kapixawa (grupo de estudantes da Faculdade de Agronomia de Alegre – Ufes) por projetos da Igreja Luterana (Associação Diacônica Luterana, Projeto Guandu e mais recentemente os Projetos Denes e Bases); pela pastoral da terra da Igreja Católica (CPT); por associações de agricultores; pelos sindicatos dos trabalhadores rurais do norte do estado; e algumas Escolas Famílias Agrícolas – EFAs.

A participação de técnicos em cursos e visitas aos SAFs conduzidos com os princípios de Götsch também influenciou na implantação dos SAFs no norte do Espírito Santo, na década de 1990. Um Programa Agroflorestal da APTA foi implantado nessa época. Uma avaliação desse programa revelou que os agricultores optaram por espécies madeireiras devido à necessidade de renda. As dificuldades para a continuidade do trabalho foram a redução de custos e mão de obra, além de uma falta de contato mais próximo com pesquisadores e instituições de apoio no monitoramento dos sistemas produtivos. Nos aspectos metodológicos, seria necessária uma maior participação das comunidades rurais. Trabalhar com as mulheres foi uma estratégia que se mostrou fundamental para obter melhores resultados. Os desafios foram os seguintes: a implantação de SAF em áreas de alta produtividade e a convivência com o acentuado déficit hídrico. O resultado da avaliação desses sistemas foi que eles precisavam de melhorias, e algumas áreas foram abandonadas por diferentes motivos. A conclusão do programa foi que as maiores dificuldades na região Norte do Espírito Santo, em relação à perda de entusiasmo dos agricultores no que diz respeito aos SAFs, foram devido às estiagens para implantação das unidades experimentais e aos custos de implantação (NOWOTNY, 1997). Dando continuidade ao processo de desenvolvimento dos SAFs, em 2002, a APTA organizou grupos de trabalho formados por agricultores e técnicos do estado com o objetivo de implantar e gerir SAFs nas propriedades rurais (APTA, 2003).

Em levantamentos realizados no estado, algumas famílias mantinham sistemas agrícolas simples junto aos cafezais, como seringueiras (*Hevea brasiliensis*), algumas espécies madeireiras e árvores frutíferas (SALES; ARAUJO, 2005). Dois terços das propriedades investigadas adotaram uma simplificação dos SAFs. Esses sistemas eram caracterizados por espécies de crescimento rápido e multifuncionais, plantadas nas lavouras de café. Dessa forma, o consórcio já representava uma possibilidade de mudança nos sistemas de produção de café, e por si só indicava que esses SAFs simplificados poderiam ser praticáveis.

Em um experimento com os cafezais conilon e pupunha (*Bactris gasipaes*) no Espírito Santo, Brum *et al.* (2007) demonstraram que o arranjo espacial dessa palmeira de 6,0 m x 2,0 m aumentou o volume de café colhido e, conseqüentemente, obteve um peso maior de café devido ao sombreamento menos denso. Comparando com a parcela sem palmeira, a produção foi ainda maior.

Segundo Ferreira Neto (2010), no estado houve uma experiência de crédito, relacionada aos SAFs, promovida pelo Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), no período de 2003 a 2006. A instituição lançou um projeto do Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA) para dar assistência técnica às propriedades que tiveram acesso ao Pronaf Floresta. A formação de técnicos no estado foi promovida com recursos do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA). O Incaper, em conjunto com parceiros, patrocinava seminários

para mobilizar agricultores e técnicos na implementação de unidades demonstrativas de SAFs. O autor constatou que, durante a execução do referido projeto, a maioria dos agricultores não buscou o crédito do Pronaf Floresta, por escolha ou pela recusa dos bancos. O autor citou, ainda, que uma das limitações no desenvolvimento dos projetos foi a falta de informações técnicas sobre as árvores.

Em 2008, foi feito um diagnóstico no estado sobre as experiências dos SAFs, buscando recomendações de estratégias e políticas públicas para sua implantação e divulgação (BONFIM, 2009). Esse diagnóstico fez parte do Projeto Corredores Ecológicos (PCE). Foram visitadas 51 experiências de diferentes tipos de projetos com SAFs. As experiências com agricultores familiares representaram 84%. A cafeicultura esteve presente em 80% das experiências, como principal fonte de renda. A diversificação foi uma característica encontrada em todas as propriedades, entretanto, a espécie cedro australiano (*Toona ciliata* ‘M. Roemer’) foi encontrada em um grande número. Outros sistemas, como os silvipastoris, árvores nativas com palmeiras, seringueira, cacau, pimenta-do-reino e árvores frutíferas também foram identificados no trabalho. Segundo os agricultores, animais silvestres eram frequentemente observados nos SAFs. Alguns agricultores citaram que não tiveram assistência e reclamaram do custo dos fertilizantes sintéticos. Eles desconheciam a legislação que exige o registro de Reserva Legal (RL) de no mínimo 20% da área da propriedade com cobertura vegetal natural da Mata Atlântica, bem como as Áreas de Preservação Permanente (APP), que são as áreas marginais aos rios, encostas íngremes e topos de montanhas. Um dos principais desafios identificados pelos agricultores durante o diagnóstico foi o alto custo de implantação de projetos de recuperação de fragmentos e matas ciliares.

A busca de alternativas de produção e renda em relação ao café por meio da agrossilvicultura tem atraído a atenção de agricultores, organizações não governamentais (NOWOTNY, 1997), setores do governo em seus enfoques regionais (NOVO PEDEAG, 2010) e diversas organizações internacionais (AGENDA 21, 1992; MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2003).

Gliessman (2001) revela que a transição para sistemas mais harmônicos passa por vários níveis. O primeiro nível é o uso eficiente de práticas convencionais com o objetivo de reduzir o uso de insumos escassos. O segundo nível é a substituição de insumos e práticas convencionais por insumos orgânicos e práticas alternativas. O terceiro é o redesenho dos sistemas de produção para que funcionem com um novo conjunto de processos ecológicos. Gliessman (2007) ainda expõe um quarto nível na transição para uma cultura de sustentabilidade, que busca uma relação entre quem produz e quem consome (a venda direta é um exemplo). Nesse processo, o consumidor é fundamental, pois gera demanda e consegue manter esse vínculo com quem produz, dinamizando o sistema.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No Estado do Espírito Santo, os SAFs representam uma oportunidade de introduzir um componente florestal, de especiarias ou de frutas, que possam apoiar os serviços ambientais, produzir madeira de qualidade e diversificar as atividades agrícolas. De forma geral, a estratégia

tem grande potencial para ajudar a promover o equilíbrio entre a produção e as funções sociais e ecológicas.

O protagonismo dos agricultores é essencial no processo de transição. Ao se minimizar a atitude paternalista dos técnicos, e fortalecer o protagonismo dos agricultores, pode haver um melhoramento dessa relação, proporcionando então uma postura mais dialógica. Os SAFs mencionados neste trabalho mostram possibilidades de um melhor desenvolvimento no campo, desde que sejam considerados os anseios das famílias dos agricultores, os aspectos técnicos relevantes para o desenvolvimento sustentável e as políticas agrícolas adequadas. A possibilidade de fortalecer as redes de intercâmbio e a venda direta pode contribuir para um melhor desenvolvimento na construção de sistemas mais factíveis, através de um fórum de reconhecimento mútuo entre as pessoas que vivem no campo e na cidade, com a promoção de condições que favoreçam um ambiente saudável e uma melhor qualidade de vida.

Historicamente, há mais de 100 anos, o estabelecimento de plantações de café tem sido responsável pela degradação do meio ambiente e pelo predomínio do monocultivo no estado. Por outro lado, os SAFs podem enriquecer o meio ambiente e trazer espécies de importância socioeconômica para o sustento doméstico e a diversificação.

Dessa forma, as pesquisas realizadas podem alertar sobre os riscos das monoculturas, principalmente quando são muito dependentes de agroquímicos, e subsidiar propostas de transição para SAFs, auxiliando na tomada de decisões políticas voltadas ao redirecionamento das atividades agrícolas no Estado do Espírito Santo.

REFERÊNCIAS

ACOSTA, R. **Dehesas de la sobremodernidad**: la cadencia y el vértigo. Badajoz: Colección Raíces, 2008.

AGENDA 21. *In*: CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1992, Rio de Janeiro. Disponível em: <https://www.ecologiaintegral.org.br/Agenda21.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2022.

APTA. **Experiências agroecológicas capixabas**. APTA, Chão Vivo, Fundação Luterana Sementes e Prefeitura de Santa Maria de Jetibá (Org.). Vitória: Gráfica Samorini, 2003.

ARAUJO, J. B. S. **Levantamento de plantas companheiras do café**. Boa Esperança: Centro Integrado Rural, 1993. 23 p.

BERGAMIM, M.C. A pequena propriedade rural no Espírito Santo: constituição e crise de uma agricultura familiar. *In*: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 44., 2006, Fortaleza. **Anais** [...] Brasília, DF: SOBER, 2006.

BONFIM, V. R. **Relatório final**: diagnóstico de experiências de sistemas agroflorestais e recomendações de estratégias e políticas públicas para sua implementação e difusão no Estado do Espírito Santo. Rio de Janeiro: Projeto Corredores Ecológicos CCMA, Cooperação financeira Alemanha-Brasil. 2009.

BRUM, V. J., BREGONCI, I. S., CAMPOS, L. P. A., REIS, E. F., AMARAL, J. A. T.; JESUS JUNIOR W. C. Produtividade do café conilon em monocultivo e sombreado com pupunheira. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 5., 2007, Guarapari. **Anais** [...] ABA **Agroecologia**, 2007. CD-ROM.

Capítulo 1

CAMPANHA, M. M.; SANTOS, R. H. S.; FREITAS, G. B.; MARTINEZ, H. E. P.; GARCIA, S.; FINGER, F. L. Growth and yield of coffee plants in agroforestry and monoculture systems in Minas Gerais, Brazil. **Agroforestry Systems**, v. 63, n.1, p. 75–82, 2004.

CARVALHO, A. F. **Água e radiação em sistemas agroflorestais com café no território da Serra do Brigadeiro-MG**. 2011. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2011.

CARVALHO, T. A. de A. Agricultura sustentável na unidade familiar de produção: novo paradigma de desenvolvimento. *In*: WORKSHOP O DESENVOLVIMENTO DE UMA OUTRA AGRICULTURA. **Anais [...]** Curitiba, CAPES/COFECUB, 1995.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira café, safra 2020**, terceiro levantamento, setembro/2020/, Companhia Nacional de Abastecimento. Brasília: Conab, 2020.

CRITICAL ECOSYSTEM PARTNERSHIP FUND. 2007. **Assessing Five Years of CEPF Investment in the Atlantic Forest Biodiversity Hotspot, Brazil**. Disponível em: http://www.cepf.net/Documents/final_atlanticforest_assessment.march07.pdf. Acesso em: 20 jan. 2012.

DEAN, W. **A ferro e fogo**: a história da devastação da Mata Atlântica brasileira. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

FERREIRA NETO, P. S. **Análise sobre a legislação e o fomento na implementação de sistemas agroflorestais no bioma Mata Atlântica**. Versão Preliminar do autor, 2010.

FIGUEIREDO, M. A. B. **Una estrategia de desarrollo local desde las experiencias agroecológicas de la Región Cañera Pernambucana – Brasil**. Tese (Doutorado em Agroecologia). - Instituto de Sociologia e Estudos Agrícolas, Universidade de Córdoba, Córdoba, 2010, 273 p.

FRANCO, F. S. **Sistemas agroflorestais**: uma contribuição para a conservação dos recursos naturais na Zona da Mata de Minas Gerais. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2000.

FURTADO, C. **Formação econômica do Brasil**. 10. ed. São Paulo: Nacional, 1970.

GALEANO, E. **Las venas abiertas de América Latina**. 17. ed. Madrid: Siglo Veintiuno de España Editores, 2002.

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

GLIESSMAN, S. R. **Agroecology**: the ecology of sustainable food systems. 2. ed. Boca Raton: CRC Press/Taylor & Francis, 2007.

GÖTSCH, E. **Natural succession of species in agroforestry and in soil recovery** (não publicado). 1992.

GRAZIANO DA SILVA, J. Os velhos debates da nova agricultura brasileira. **Pensamento Iberoamericano**, v. 5, p. 586-574, 1984.

GROSSELLI, R. M. **Colônias imperiais na terra do café**: camponeses trentinos (vênetos e lombardos) nas florestas brasileiras, Espírito Santo, 1874-1900. Tradução: Márcia Sarcinelli. Vitória: Arquivo Público do Estado do Espírito Santo, 2008.

LANI, J. L. (Coord.). **Atlas de ecossistemas do Espírito Santo**. Vitória: Sema, 2008.

MÉNDEZ, V. E.; BACON, C. M. Medios de vida y conservación de la biodiversidad arbórea: las experiencias de las cooperativas cafetaleras en El Salvador y Nicaragua. **LEISA Revista de Agroecología**, v. 20, n. 4, p. 27-30, abr. 2005.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. **Ecosystems and human well-being: a framework for assessment**. Washington, D.C.: Island Press, 2003.

NOVO PEDEAG. **Plano estratégico de desenvolvimento da agricultura**: novo PEDEAG 2007-2025. Disponível em: <http://www.seag.es.gov.br/pedeag/livro.htm>. Acesso em: 23 out. 2011.

NOWOTNY, K. **Sistematização do programa de agrossilvicultura**. Vitória: Associação de Programas em Tecnologias Alternativas, 1997.

PALERM, A. **Historia de la etnología**. 2. ed. México: Editorial Alhambra, 1982. (Los precursores, v. 1)

PENEIREIRO, F. M. **Sistemas agroflorestais dirigidos pela sucessão natural**: um estudo de caso. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – Piracicaba, 1999.

PERFECTO, I.; RICE, R. A.; GREENBERG, R.; VAN DER VOORT, M. E. Shade coffee: A disappearing refuge for biodiversity. **BioScience**, v. 46, n. 8, p. 598 -609, 1996.

PRADO JÚNIOR, C. **História econômica do Brasil**. 33. ed. São Paulo: Brasiliense, 1986.

PROJETO DESENVOLVIMENTO LOCAL SUSTENTÁVEL - ESPÍRITO SANTO. Implementação de uma política pública de promoção de Agroecologia no Espírito Santo como estratégia de desenvolvimento local sustentável: a contribuição da cooperação alemã. *In*: KÜSTER, A.; MARTÍ, J.F.; FICKERT, U. **Agricultura familiar, agroecologia e mercado no norte e nordeste do Brasil**. Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer, 2004. 147-168 p.

REBESCHINI, A. A.; SANTOS, A.C.; OLIVEIRA, A.F.M.; DEITENBACH, A.; PERES, J.C. **Construção participativa de indicadores de sustentabilidade em sistemas agroflorestais no Vale do Ribeira**. São Paulo: Proter, 2008.

SALES, E. F.; ARAÚJO J. B. S. Levantamento de árvores consorciadas com cafeeiros no Estado do Espírito Santo. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 3., 2005, Florianópolis. **Anais [...]** ABA, 2005. CD-ROM.

SOUZA FILHO, H.M. **A modernização violenta**: principais transformações na agropecuária Capixaba. Dissertação (Mestrado em Ciência Econômica) – Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1990.

TAUNAY, A. de E. **Pequena história do café no Brasil (1727- 1937)**. Rio de Janeiro: Departamento Nacional do Café, 1945.

VASCONCELLOS, I. A. **Memória estatística da província do Espírito Santo escrita no ano de 1828 (por) Ignácio Accioli de Vasconcelos**. Transcrição do manuscrito original por Fernando Achiamé. Vitória, Arquivo Público Estadual, 1978.

APOIO



GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO
*Secretaria da Ciência, Tecnologia,
Inovação e Educação Profissional*



REALIZAÇÃO



GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO
*Secretaria da Agricultura,
Abastecimento, Aquicultura e Pesca*



Acesse gratuitamente a produção
editorial do Incaper



DOI: 10.54682/livro.9788589274463

