

INSTITUTO FEDERAL DO SUDESTE DE MINAS GERAIS
CAMPUS AVANÇADO BOM SUCESSO
TECNOLOGO EM GESTÃO AMBIENTAL

RAFAEL MARTINS DE ALMEIDA SILVA

SISTEMAS AGROFLORESTAIS COM CAFÉ

BOM SUCESSO, MG

2022

RAFAEL MARTINS DE ALMEIDA SILVA

SISTEMAS AGROFLORESTAIS COM CAFÉ

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais - Campus Avançado Bom Sucesso, como parte das exigências do Curso Superior de Tecnólogo em Gestão Ambiental, para obtenção do título de Tecnólogo em Gestão Ambiental.

Orientadora: Profa. Dra. Danielle Pereira Baliza

BOM SUCESSO, MG

2022

Dados internacionais de catalogação na publicação (CIP)
Bibliotecária responsável Maria de Lourdes Cardoso CRB-6/3242

S586s Silva, Rafael Martins de Almeida, 1983 -

Sistemas agroflorestais do café / Rafael Martins de Almeida Silva. -- 2022.

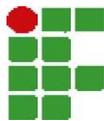
21 f.: il.; 30 cm.

Orientadora: Danielle Pereira Baliza

Monografia (Graduação) - Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais,
Campus Avançado Bom Sucesso, Coordenadoria de Curso de Gestão Ambiental,
Bom Sucesso, MG. 2022.

1. Café – Cultivo. 2. Agrossilvicultura. 3. Sustentabilidade. I. Baliza, Danielle
Pereira. II. Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais, Campus Avançado Bom
Sucesso. III. Título.

CDD: 633.73



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SUDESTE DE MINAS GERAIS

COMPROVANTE DE APROVAÇÃO DO PROJETO POR BANCA EXAMINADORA Nº 14 / 2022 - BSCCCGA
(11.01.10.01.01.02.02)

Nº do Protocolo: 23223.003233/2022-69

Juiz de Fora-MG, 14 de Outubro de 2022.

TERMO DE APROVAÇÃO

RAFAEL MARTINS DE ALMEIDA SILVA

SISTEMAS AGROFLORESTAIS COM CAFÉ

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado e aprovado como requisito parcial para a obtenção do grau de Tecnólogo em Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais - Campus Avançado Bom Sucesso.

Bom Sucesso, 05 de Setembro de 2022.

Assinaturas:

(Assinado digitalmente em 20/10/2022 16:28)

DANIELLE PEREIRA BALIZA
PROFESSOR ENS BÁSICO TECN TECNOLÓGICO
Matrícula: 1953999

(Assinado digitalmente em 15/10/2022 15:32)

OSWALDO GUIMARÃES FILHO
PROFESSOR ENS BÁSICO TECN TECNOLÓGICO
Matrícula: 1095841

(Assinado digitalmente em 14/10/2022 09:02)

TONY MATHEUS CARVALHO EUGENIO
PROF ENS BAS TEC TECNOLÓGICO-SUBSTITUTO
Matrícula: 3300208

Para verificar a autenticidade deste documento entre em [bups://sig.ifsudestemg.edu.br/documentos/](https://sig.ifsudestemg.edu.br/documentos/)
informando seu número:

14, ano: 2022, tipo: COMPROVANTE DE APROVAÇÃO DO PROJETO POR BANCA EXAMINADORA, data de
emissão: 14/10/2022 e o código de verificação: 272113ee66

AGRADECIMENTOS

A Deus.

À minha família que sempre me apoiou, em especial a minha esposa Layla, meus filhos Matheus e Miguel.

Ao meu pai por toda dedicação.

A minha mãe que esta sempre olhando por mim e presente em minhas orações.

RESUMO

Os Sistemas Agroflorestais (SAF's) são consórcios de espécies arbóreas (frutíferas e madeiras) combinadas com culturas agrícolas e/ou com criação de animais, simultaneamente ou em sequência temporal, promovendo assim benefícios ambientais e socioeconômicos. O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão bibliográfica sobre os sistemas agroflorestais com café, como intuito de se obter um sistema de produção de café mais sustentável. A revisão foi realizada em revistas científicas, dissertações, teses e livros afim de entender melhor os sistemas agroflorestais com café no Brasil. O sistema agroflorestal produz benefícios de adaptação para o clima local, incluindo a redução de impacto das secas, ondas de calor, ondas de frio, chuva intensa e desastres naturais, melhora a qualidade do solo e a disponibilidade de água, além de atrair polinizadores e aumentar a biodiversidade. Contudo, é necessário que o SAF com café seja implantado e manejado de forma adequada. Este sistema de manejo com café pode ser uma alternativa a cafeicultura convencional, principalmente em face aos efeitos das mudanças climáticas que têm trazidos inúmeros desafios aos cafeicultores, além de proporcionar benefícios contínuos ao meio ambiente e ao homem.

Palavras-chave: mudanças climáticas; sombreamento; sustentabilidade.

ABSTRAT

Agroforestry Systems (SAF's) are consortia of tree species (fruit and wood) combined with agricultural crops and/or animal husbandry, simultaneously or in a temporal sequence, thus promoting environmental and socioeconomic benefits. The objective of this work was to carry out a literature review on agroforestry systems with coffee, in order to obtain a more sustainable coffee production system. The review was carried out in scientific journals, dissertations, theses and books in order to better understand agroforestry systems with coffee in Brazil. The agroforestry system produces adaptation benefits for the local climate, including reducing the impact of droughts, heat waves, cold waves, heavy rains and natural disasters, improving soil quality and water availability, as well as attracting pollinators and increase biodiversity. However, it is necessary that AFS with coffee be implemented and managed properly. This management system with coffee can be an alternative to conventional coffee farming, especially in view of the effects of climate change that have brought numerous challenges to coffee growers, in addition to providing continuous benefits to the environment and man.

Keywords: climate change; shading; sustainability

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
1.2 OBJETIVO GERAL.....	11
1.2.1 Objetivos Específicos	11
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	
2.1 HISTÓRIA DO CULTIVO DO CAFÉ SOMBREADO.....	12
2.1.1 No mundo	12
2.1.2 No Brasil	12
2.2 Cultivo do café sombreado.....	13
2.2.1 Sistemas tradicionais.....	13
2.2.2 Sistemas tecnificados	13
2.3 VANTAGENS E DESVANTAGENS DO SOMBREAMENTO DE LAVOURAS CAFEIRAS	14
2.3.1 Espécies florestais utilizadas nos SAF's e as principais técnicas de manejo adotadas	15
2.3.2 Exemplos de SAF's com café de sucesso no Brasil	16
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	17
REFERÊNCIAS	18

1 INTRODUÇÃO

O café está presente no dia a dia da maioria dos brasileiros. O Brasil é o maior produtor e exportador de café e segundo maior consumidor mundial (CONAB, 2018). No mundo são consumidos nove milhões de toneladas de café por ano, segundo dados do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA) (UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 2017).

No Século XX a cafeicultura assumiu importância no desenvolvimento econômico do Brasil. Foi a atividade agrícola pioneira para a formação econômica das regiões mais dinâmicas do país. A partir de então, o Brasil sempre se destacou no cenário mundial do café (PONCIANO *et al.*, 2008).

O sombreamento das lavouras cafeeiras é uma prática antiga e difundida em países como Colômbia, Costa Rica, Guatemala, El Salvador e México. Já no Brasil a prática perdeu força décadas atrás, mas recentemente voltou a ser empregada em algumas propriedades rurais em função da valorização dos cafés oriundos de meios de produção mais sustentáveis, gerando até mesmo um café de qualidade superior. A técnica antigamente era mal empregada, a causa principal era a condução desacertada, quase sempre com sombreamento muito denso, impedindo a radiação solar de atingir os cafeeiros o que reduzia de forma significativa a taxa fotossintética e, conseqüentemente a quantidade de grãos produzidos (LUNZ, BERNARDES, RIGHI, 2009).

No Brasil a partir da década de setenta foram introduzidas inovações tecnológicas que permitiram o aumento da produtividade das lavouras cafeeiras. As novas tecnologias incluíram a eliminação do sombreamento, o aumento da densidade de plantio e o uso de cultivares melhoradas geneticamente e altamente dependentes de fertilizantes minerais (PERFECTO *et al.*, 1996).

O sombreamento das lavouras de café era uma prática comum na região Norte e Nordeste do Brasil até os anos sessenta. Nesse período foram eliminadas grandes áreas de café com o objetivo de diminuir a superprodução por café a pleno sol. Estes cafeeiros rapidamente se converteram em improdutivos devido às condições climáticas da região que dificultaram o cultivo do café a pleno sol, e, enquanto muitos agricultores desistiram da cultura, outros voltaram a cultivar o café sombreado (MATSUMOTO; VIANA, 2004).

No Maciço de Baturité - CE o café é produzido debaixo da sombra de ingazeiras (*Ingá ingoides*), bananeiras (*Musa ssp.*) e/ou camunzé (*Pithecellobium polycephalum*) isso porque as condições climáticas da região como os fortes ventos e as altas temperaturas dificultam o cultivo a pleno sol. Os grãos de café dessa região têm características diferentes do café produzido a pleno sol, em virtude da lenta maturação (SILVA, 2015), e conseqüentemente, possuem alta qualidade.

Existe uma grande controvérsia sobre a produção de café sombreado. Em algumas experiências, os cafeeiros sombreados apresentam produções comparáveis, e inclusive maiores que as do café a pleno sol. Em outras, as produções do café sombreado são extremamente baixas (CAMPANHA *et al.*, 2004), chegando a níveis insustentáveis para os cafeicultores. Isto depende de uma série de fatores que incluem o clima, intensidade de radiação solar do local, tipo de solo e as práticas de manejo do sistema.

O sombreamento nos cafezais proporciona uma maturação mais lenta dos grãos e é utilizado em diversos países para a produção de cafés especiais, principalmente em países da América Central em que as condições climáticas dificultam o cultivo do café a pleno sol. Observa-se que o mercado valoriza cada vez mais os cafés sustentáveis, pagando um pouco mais aos cafeicultores que se dedicam a esse tipo de produção. No Brasil, as variedades de café foram geneticamente selecionadas para produzir a pleno sol, entretanto o sombreamento pode ser utilizado como uma alternativa para a produção de cafés especiais e também em regiões onde as condições climáticas dificultam o cultivo à pleno sol, como por exemplo, nas regiões norte, nordeste e sul do país.

O sombreamento, conduzido com a adoção de espécies para consorciamento e espaçamentos apropriados, pode proporcionar resultados satisfatórios quando comparado ao cultivo a pleno sol. Entre as vantagens do sombreamento estão: obtenção de cafés com bebida mais suave (maturação mais lenta); aumento da longevidade da lavoura e redução da bienalidade de produção; menor incidência da seca de ponteiros e da cercosporiose; diminuição da desfolha; baixo ataque de bicho mineiro; atenuação das temperaturas máximas e mínimas do ambiente (menor incidência de escaldadura e geadas); renda adicional pelo aproveitamento da espécie arbórea e redução da infestação de plantas daninhas na lavoura (FERNANDES, 1986; MATIELLO, 1995). Contudo, é necessário estudar e compreender um pouco mais sobre a sua implantação e o seu manejo para que a

produtividade da lavoura não reduza e, conseqüentemente, desmotive o cafeicultor na implementação desse tipo de sistema.

1.2 OBJETIVO GERAL

Realizar uma revisão bibliográfica sobre os sistemas agroflorestais com café, como intuito de compreender um pouco mais sobre a implantação e o manejo deste tipo de sistema e, conseqüentemente, possibilitar ao cafeicultor um sistema de produção de café mais sustentável.

1.2.1 Objetivos específicos

- Identificar as vantagens e desvantagens dos sistemas agroflorestais com café;
- Reconhecer as espécies florestais/frutíferas que são as mais utilizadas nesses sistemas, os espaçamentos de plantio e o manejo adotado (podas, adubações, controle de pragas e doenças);
- Fazer o relato de casos de sucesso no Brasil.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 HISTÓRIA DO CULTIVO DO CAFÉ SOMBREADO

2.1.1 No mundo

O café (*Coffe a arabica*L.) tem origem nas florestas tropicais do continente Africano, na Etiópia, onde é totalmente adaptado à sombra. Em muitas partes do mundo, particularmente em regiões mais próximas da linha do Equador como Colômbia, Costa Rica e Java, quando o café começou a ser cultivado comercialmente, procurou-se imitar seu habitat original plantando-o na sombra (DEAN, 1997). Os plantios de café sombreado no Norte da América Latina são frequentemente citados como exemplos de sucesso e apresentam alta qualidade.

A utilização de espécies arbóreas consorciadas à cultura do café pode torná-lo menos dependente de insumos externos devido a maior ciclagem de nutrientes que ocorre devido à queda de folhas e galhos, diminuindo assim os custos com insumos, além de favorecer a conservação dos recursos naturais da propriedade, tais como solo, água e o aumento da biodiversidade que por sua vez contribui para o controle natural de pragas e doenças (ALTIERI, 1995). Atualmente, o cultivo do café em sistemas agroflorestais é visto também como uma estratégia de adaptação às mudanças climáticas.

2.1.2 No Brasil

No ano de 1727, o então governador do Estado de Maranhão, mandou o Sargento Francisco de Mello ir até a Guiana Francesa buscar a semente da planta que estava fazendo sucesso em todo o mundo. A planta entrou no Brasil pela cidade de Belém do Pará. Devido às condições favoráveis climáticas do Brasil para o cultivo da planta, o cultivo se dispersou rapidamente pelos estados do Pará, Maranhão, Bahia, Riode Janeiro, São Paulo, Paraná e Minas Gerais. A produção do café no Brasil se consolidou com os proprietários das grandes fazendas aproveitando-se dos escravos, fazendo que seus lucros fossem altos gerando uma grande fortuna. Diante disso, a economia do Brasil deu um grande salto, proporcionando vários investimentos em infraestrutura para o país (RODRIGUES; DIAS; TEIXEIRA, 2015).

Nas regiões produtoras de café no Brasil as plantas são cultivadas economicamente a pleno sol e, recentemente, em espaçamentos mais adensados. Esse sistema de cultivo proporciona alta produtividade, mas pode ocasionar alguns problemas tanto no estabelecimento como no desenvolvimento e na produção da cultura. Na cultura já estabelecida, o cultivo a pleno sol pode proporcionar superprodução, que usualmente causa rápido esgotamento da planta e, conseqüentemente, oscilações na produção, a chamada bienalidade do cafeeiro. Estudos têm demonstrado que o sombreamento moderado pode contribuir para manter a estabilidade da produção e também aumentar a renda do produtor pela exploração das outras espécies (MATIELLO; ALMEIDA, 1991; BAGGIO *et al.*, 1997). Além, desse tipo de cultivo ser considerado como um aliado dos cafeicultores frente aos efeitos adversos trazidos pelas mudanças climáticas que têm proporcionado inúmeros desafios aos cafeicultores, mesmo aqueles estabelecidos em regiões consideradas ideais ao cultivo do café no Brasil.

2. 2 CULTIVO DO CAFÉ SOMBREADO

No Brasil, o café sombreado é mais cultivado nas regiões Norte, Nordeste e Sul do País, onde as espécies florestais são utilizadas geralmente para proteger as lavouras de café contra os ventos fortes, altas temperaturas e também para proteção contra as geadas. No Sudeste o cultivo do café sombreado é menos frequente. Contudo, com os efeitos adversos das mudanças climáticas o uso de sistemas agroflorestais na região sudeste do Brasil deverá aumentar tendo em vista as vantagens proporcionadas por este sistema, conforme mencionado anteriormente.

No Norte da América Latina se encontra uma extensa área de café arábica sombreado. Na área que compreende o México, a América Central, o Caribe e a Colômbia, existem aproximadamente 2,8 milhões de hectares de café, dos quais 60% são produzidos sob sombra de florestas nativas ou árvores exóticas (BACON, 2005). Na realidade, existem diversos tipos de sistema de produção de café sombreado, que em geral, podem ser classificados em tradicionais e tecnificados (JARAMILLO-BOTERO *et al.*, 2006).

2. 2. 1 Sistemas tradicionais

Nos sistemas tradicionais o café é plantado junto às árvores da floresta nativa, enriquecida com árvores leguminosas dos gêneros *Inga*, *Gliricidia* e *Erythrina*, frutíferas e árvores de madeira de alta qualidade (PERFECTO *et al.*, 1996).

2. 2. 2 Tecnificados

Já nos sistemas tecnificados, as árvores sombreadas são de uma única espécie e manejadas com sistemas de podas (DONALD, 2004).

Grande parte dos sistemas sombreados do Brasil apresenta características similares ao de sombra tecnificada, com solos que exigem maiores quantidades de fertilizantes para manter um nível de produtividade comparável com os cafeeiros cultivados em pleno sol.

BESSA JUNIOR&MARTIN (1992), em estudo sobre custos e rentabilidade na cultura do café, concluíram que sistemas de produção de café mais tecnificados e com maior produtividade tiveram maior capacidade de resistir às eventuais crises de preços, comparativamente àqueles em que prevaleciam padrões com baixa utilização de insumos.

2.3 VANTAGENS E DESVANTAGENS DO SOMBREAMENTO DAS LAVOURAS CAFEEIRAS

O sombreamento, conduzido com a adoção de espécies para consorciamento e espaçamentos apropriados, pode proporcionar resultados satisfatórios quando comparado ao cultivo à pleno sol, conforme descrito anteriormente.

Segundo Beer (1982) e Willey (1975) dentre as vantagens do sombreamento cafeeiro também podemos apontar a redução de temperatura extrema no ar, solo e folhas e, em alguns casos, melhoria do microclima para a cultura agrícola, redução dos danos causados por chuvas fortes, granizo e geadas. Reciclagem de nutrientes não acessíveis à cultura, fixação de nitrogênio, diversificação na produção (madeira, frutas, forragem, adubo verde, etc) e incremento de matéria orgânica do solo. Outro aspecto importante diz respeito à venda de créditos de carbono, cada vez mais valorizada no mercado internacional.

Por outro lado os SAF's com café podem apresentar algumas desvantagens, como: competição por água, nutrientes, oxigênio e luminosidade quando o espaçamento entre os cafeeiros e as espécies florestais é pequeno; favorecimento de doenças fúngicas por excesso de umidade. A poda e a colheita das árvores consorciadas quando não bem executadas podem prejudicar a cultura cafeeira (BEER, 1982; WILLEY, 1975).

Quando utilizados sistemas de manejo inadequados, com sombreamento excessivo, os cafeeiros podem apresentar maior área foliar; menor número de nós produtivos e menores rendimentos quando comparados a cultivos a pleno sol (CAMPANHA *et al.*, 2004; MARTINEZ *et al.*, 2004; JARAMILLO-BOTERO *et al.*, 2010) e, taxa de sombreamento elevada podem reduzir a produção cafeeira em até 80% (MORAIS *et al.*, 2003). Outras desvantagens do sombreamento excessivo sobre o café é o aumento do ataque de ferrugem e da broca de café (LIMA *et al.*, 2010). Contudo, vale à pena lembrar que essas desvantagens podem ser evitadas desde que o sombreamento não seja em excesso, ou seja, que o SAF com café seja implantado e manejado de forma correta.

2.3.1 Espécies florestais utilizadas nos SAF'S e as principais técnicas de manejo adotadas

Deve-se atentar à escolha da espécie florestal, para tanto deve-se atentar ao nível de sombreamento que se pretende atingir, o tipo de solo, a altitude e o clima onde o SAF com café será implantado, entre outros fatores, sempre realizando um manejo apropriado tanto da cultura consorciada quanto do cafezal, para que ambos possam produzir satisfatoriamente.

Eucalipto e Bananeira, nestes sistemas, além da produção de madeira e frutos, têm a função de rápida produção e depósito de biomassa no solo, bem como o sombreamento para desenvolvimento inicial da produção das demais espécies, além de criar um microclima e manter a umidade no ar e no solo na época da seca (Figura 1). São sistemas que, pelo relato dos agricultores têm se mostrado satisfatórios para a produção comercial e viabilidade econômica dos Sistemas Agroflorestais, porém, demandam um manejo maior do que outros sistemas sem estas espécies, em especial com o eucalipto em alta densidade.

Figura 1: Sistema agroflorestral de café com banana e gliricídia em Cachoeiro de Itapemirim, ES.



Fonte: SALES *et al.*, (2018).

Nos primeiros anos do manejo dos SAFs com café podem ser cultivados entre as linhas, cultivos agrícolas como: milho, feijão, mandioca e amaranto, os tratamentos culturais são os normais para estes cultivos: adubação, capinas e colheita, sempre se lembrando de retornar os resíduos de colheita (palhadas do milho, feijão e amaranto, ramas e folhas da mandioca) para o solo. Neste sistema de produção o agricultor deve manter o solo coberto com palha, protegendo-o da insolação e mantendo a umidade junto às raízes superficiais.

O café pode ser adubado em cobertura com biofertilizantes líquidos e farelados, além dos compostos orgânicos produzidos na própria fazenda. Esta prática reduz os custos e facilita o trabalho para o agricultor. A adubação da agrofloresta também é feita pelas podas e pela capina seletiva, já que o material resultante da capina seletiva e das podas é espalhado sobre o solo e, depois de decomposto, libera nutrientes para os cultivos.

A poda é importante para evitar a competição entre plantas pelo mesmo “andar”, no SAF as espécies usadas para sombrear o café são gliricídia e as outras frutíferas de sombra: pupunha, açaí e cupuaçu. Durante esta prática de manejo, corta-se os galhos de uma planta do segundo extrato (a gliricídia, por exemplo) que estiverem ocupando lugar do primeiro extrato, direcionando seu crescimento para ocuparem seu lugar de sombreadora, acima do café, por exemplo. Esta prática é sempre acompanhada da capina seletiva.

2.3.2 Exemplos de SAF's de sucesso no Brasil

Os plantios de café sombreado no Nordeste do Brasil são frequentemente citados como exemplos de sucesso, em razão de diversificar a fonte de renda do agricultor ao produzir o cafeeiro em sistemas agroflorestais, melhorando a qualidade do café produzido, além de agregar mais valor ao produto, tendo como exemplo o café orgânico produzido pela empresa Yaguara Ecológica em Taquaritinga do Norte, PE.

Em 2020 instituições parceiras assinaram o termo de cooperação para desenvolvimento conjunto de projetos com enfoque na produção, processamento, pesquisa e comercialização do café de sombra agroecológico, presente em 40 municípios do Maciço do Baturité. Historicamente, o café sombreado, com solos ricos em nutrientes, é cultivado na Serra, protegido dos raios solares, e contribui para a preservação ambiental na região (Rodrigo; Rodrigues, 2020).

Já no Paraná a cultura do café sofreu grande declínio devido à ocorrência de geadas provocando danos à parte aérea e, conseqüentemente, sobre a produção, além, de outros fatores como: baixa fertilidade do solo, incidência de nematóides e carência de práticas conservacionistas adequadas. Visando a retomada da cafeicultura na região, adotou-se plantios adensados e introdução da seringueira (*Hevea brasiliensis*) despontando como uma das alternativas para composição de sistemas agroflorestais com cafeeiro. Visando não só a proteção e reduzir os danos por geada à lavoura cafeeira, bem como a forma de atender os aspectos sociais, econômicos e de preservação das condições climáticas. A escolha da seringueira deveu-se ao grande potencial dessa cultura para a região, podendo ocupar pequenas e médias propriedades rurais, e a sua importância estratégica para o país (PEREIRA *et al.*, 2003).

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sistema agroflorestal com café apresenta vantagens ambientais e socioeconômicas quando comparado ao monocultivo do café. Os SAFs com a cultura cafeeira poderão ocorrer como um aliado do cafeicultor para proteção das lavouras de café, principalmente contra os efeitos adversos trazidos pelas mudanças climáticas, pois este sistema de cultivo contribui para os seguintes aspectos: redução do impacto das secas, redução das ondas de calor e ondas de frio, proteção contra chuvas intensas e desastres naturais, melhora da qualidade do solo e aumento da disponibilidade de água, além de atrair polinizadores e aumentar a biodiversidade local que contribui para o controle natural de pragas e doenças.

Os SAF's com café proporcionam agregação de valor ao café, contribuem para a conservação dos recursos naturais, possibilitando equilíbrio ambiental. Porém, o excesso de sombra reduz produção cafeeira. Dessa forma, para se obter sucesso com o SAF com café é necessário que o mesmo seja implantado e manejado de forma adequada, seguindo preceitos técnicos, possibilitando aos cafeicultores, a implantação e condução da agricultura sustentável. Para tanto é necessário incentivo técnico e estrutural aos cafeicultores para que eles consigam implantar e conduzir modelo de agricultura mais sustentável.

REFERÊNCIAS

ALTIERI, M. A. **Agroecology: the science of sustainable agriculture**. Westview Process. Boulder, 1995.

BACON, C. Confronting the coffee crisis: can fair trade, organic, and specialty coffees reduce small-scale farmer vulnerability in northern Nicaragua? **World Development**, [S.l.], v. 33, n. 3, p. 497-511, 2005.

BAGGIO, A. J.; CARAMORI, P. H.; ANDROCIOFILHO, A.; MONTOYA, L. Productivity of southern coffee plantations shaded by different stockings of *Grevillea robusta*. **Agroforestry Systems**, Dordrecht, v.37, p.111- 120, 1997.

BALIZA, D. P. **Cafeeiros em formação e produção em diferentes níveis de radiação: características morfofisiológicas**. 2011. 97 p. Tese (Doutorado em Agronomia/Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras 2011.

BEER, J. Posibles ventajas y desventajas de incluir árboles de sombra em cultivos perennes. **Agroforestry**, Turrialba, v. 3, p. 8-11, 1982.

BESSA JUNIOR, Alfredo de A.; MARTIN, Nelson B. Custos e rentabilidade na cultura do café. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.22, n.7, p.30-35, jul. 1992.

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

CENTRO INTERNACIONAL DE CAFÉ DE SOMBRA. Disponível em: <https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/regiao/macico-do-baturite-ganhara-centro-internacional-do-cafe-de-sombra-ate-2021-1.2987129>. Acesso em: 01 fev. 2021.

COMBE, J.; GEWALD, N. **Guia de Campo de los ensayos florestales Del CATIE en Turrialba, Costa Rica**. Turrialba: CATIE, 1979.

DEAN, Warren. **A Ferro e fogo: a história da devastação da Mata Atlântica brasileira**. São Paulo: Companhia das Letras, 1997.

DONALD, P. F. Biodiversity impacts of some agricultural commodity production systems. **Conservation Biology**, [S.l.], v. 18, n. 1, p. 17-37, 2004.

GLOVER, N. **Coffee yields in a plantation of *Coffea arabica* var. *caturra* shaded by *Erythrina poeppigiana* with and without *Cordia alliodora***. Turrialba: CATIE, 1981. (Série Técnica, 17).

JARAMILLO-BOTERO, C.; MARTINEZ, H. E. P.; SANTOS, R. H. S. Características do café (*Coffea arabica* L.) sombreado no norte da América latina e no Brasil: análise comparativa. **Coffee Science**, Lavras, v. 1, n. 2, p. 94- 102, 2000.

JARAMILLO-BOTERO, C.; SANTOS, R. H. S. S.; MARTINEZ, H. E. P.; CECON, P. R.; FARDIN, M. F. Production and vegetative growth of coffee trees under fertilization and shade levels. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 67, n. 6, p. 639-645, 2010.

LIMA, P. C.; MOURA, W. M.; VOLPATO, M. M. L.; REIGADO, F. R.; SANTOS, J. Arborização de cafezais no Brasil. *In*: REIS, P. R.; CUNHA, R. L. (org.). **Café Árábica do plantio a colheita**. Lavras: EPAMIG, 2010. p. 861-895.

LUNZ, A. M. P.; BERNARDES, M. S.; RIGHI, C. A. Crescimento e produtividade do cafeeirosob diferentes níveis de sombreamento com seringueira. *In*: GONÇALVES, R. C.; OLIVEIRA, L. C. de (ed.). **Embrapa Acre: ciência e tecnologia para o desenvolvimento sustentável do Sudoeste da Amzônia**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2009. cap. 7, p. 139-154.

MANCUSO, M. A. C., SORATO, R. P., PERDONÁ, M. J. Produção de café sombreado. **Colloquim Agrariae**, [S.l.], v. 9, n. 1, p. 31-44, 2013. Disponível em <https://revistas.unoeste.br/index.php/ca/aeticle/view/592>. Acesso em: 01 fev. 2021.

MATIELLO, J. B. **Sistemas de Produção na Cafeicultura Moderna, Tecnologias de plantio adensado, renque mecanizado, arborização e recuperação de cafezais**. Rio de Janeiro: MM Produções Gráficas, 1995.

MATIELLO, J. B. Critérios para escolha da cultivar de café. *In*: CARVALHO, C H. S. de(ed.). **Cultivares de Café: origem, características e recomendações**. Brasília: Embrapa Café, 2008.

MATSUMOTO, S. N.; VIANA, A.E.S. Arborização de cafezais na região Nordeste. *In*: MATSUMOTO, S. N. (org.). **Arborização de cafezais no Brasil**. Vitória da Conquista: Edições UESB, p. 212, 2004.

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. **Firewood crops: shrub and tree species for energy production**. Washington, 1980.

PERFECTO, I.; RICE, R. G.; VOORT, E. M. van der. Shade coffee: a disappearing refuge for biodiversity. **BioScience**, [S.l.], v. 46, n. 8, p. 598-608, 1996.

RIBASKI, J. **Influência da algaroba (*Prosopis juliflora* SW.) sobre a disponibilidade e qualidade da forragem de capim-búfel (*Cenchrus ciliaris* L.) na região semi-árida brasileira**. 2000. 165 f. Tese (Doutorado) Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2000.

RODRIGUES, H. L.; DIAS, F. D.; TEIXEIRA, N. C. A origem do café no Brasil: a semente que veio para ficar. **Revista Pensar Gastronomia**, v.1, n. 2, p. 1-22, 2015. Disponível em: <http://revistapensar1.hospedagemdesites.ws/gastronomia/artigo/no=a44.pdf>
Acesso em: 10 dez. 2021.

ROIG Y MESA, J.T. **Plantas medicinales aromáticas o venenosas de Cuba.** Habana, Cultural, 1945.

SALES, E. F. **Sistemas Agroflorestais e Consórcios no Estado do Espírito Santo:** relatos de experiências / Eduardo Ferreira Sales, João Batista Silva Araujo, Adriana Baldi. – Vitória, ES : Incaper, 2018. 22 p. : il. color. – (Documentos, 254. Incaper).

SISTEMA agroflorestal permanente cafeeiro e seringueira. 1. - influência da projeção da copa da seringueira sobre o crescimento e produção do cafeeiro. Disponível em em:<http://www.sbicafe.ufv.br/handle/123456789/1515> Acesso em: 10 fev. 2022.

WILLEY, R.W. The use of shade in coffee, cacao and tea. **Horticultural abstracts**, [S.l.], v. 45, n. 12, p. 791-8, 1975.