
Contribuições da cultura da banana em Sistemas Agroflorestais no Espírito Santo

Abel Lopes Costa, Andre Geaquinto Ferri, Guilherme Andrião Trugilho, Otacílio José Passos Rangel, Roberta Cunha Vieira, Maurício Novaes Souza

<https://doi.org/10.69570/mp.978-65-84548-23-7.c7>

Resumo

A fruticultura tropical desempenha um papel fundamental na economia brasileira, especialmente no Espírito Santo, onde diversas cadeias produtivas fortalecem a economia local. A banana é uma cultura destacada nesse contexto, contribuindo para a agricultura de base familiar e o desenvolvimento das comunidades rurais, embora enfrente desafios, como a baixa produtividade e necessidade de práticas mais sustentáveis. Esses desafios devem ser considerados como pontos críticos que requerem políticas públicas para incentivar práticas mais sustentáveis. A cultura da banana se integra bem em sistemas agroflorestais (SAFs), onde a combinação de diferentes espécies promove a conservação do solo, melhoria de seus atributos, aumento da biodiversidade e redução de impactos e externalidades ambientais. Essa integração juntamente com a adoção de práticas agroecológicas é essencial para enfrentar os desafios contemporâneos da agricultura, especialmente diante das mudanças climáticas. Esse trabalho explora os conceitos e benefícios dos SAFs, destacando sua capacidade de proporcionar benefícios ambientais, sociais e econômicos. Os SAFs representam uma alternativa integrada e sustentável para a produção agrícola.

Palavras-chave: *Musa* sp. Agricultura familiar. Agroecologia. Agricultura regenerativa.

1. Introdução

A fruticultura tropical desempenha um papel fundamental na economia brasileira, contribuindo para a geração de empregos, renda e a sustentabilidade de agroecossistemas. No Espírito Santo, essa atividade é de grande importância social, econômica e ambiental, com diversas cadeias produtivas fortalecendo a economia local em várias regiões do estado.

A diversidade de culturas frutíferas no Espírito Santo é resultado das condições edafoclimáticas favoráveis, tornando-se uma alternativa viável para a diversificação da produção agrícola no estado. Entre as principais frutas tropicais produzidas, destacam-se o mamão, a banana, o cacau, o coco, o abacaxi, a manga, a goiaba e a acerola.

A cultura da banana se destaca como uma das principais cadeias produtivas no Espírito Santo, desempenhando um papel de destaque no fortalecimento da agricultura de base familiar. Essa atividade, predominantemente realizada por mão de obra familiar, contribui para a inclusão social e o desenvolvimento das comunidades rurais.

No entanto, apesar de sua tradição no estado, a bananicultura, sobretudo em regiões expressivas para a cadeia produtiva, como a microrregião litoral-sul, enfrenta desafios significativos, como baixos índices de produtividade e a necessidade de incentivos para a promoção da sustentabilidade nas dimensões sociais, ambientais e econômicas.

Diante desses desafios, os sistemas agroflorestais (SAFs) e as práticas agroecológicas e regenerativas surgem como alternativas viáveis. Estas abordagens não apenas oferecem benefícios ambientais, mas também proporcionam impactos sociais e econômicos positivos. A agroecologia, em particular, tem sido reconhecida como uma resposta à crise climática e à fome, sendo fundamental para promover a resiliência e a sustentabilidade dos sistemas agrícolas diante das mudanças climáticas e das desigualdades sociais (Burigo et al., 2023).

A integração da cultura da banana em SAFs e práticas agrícolas regenerativas apresenta uma oportunidade promissora para superar os desafios enfrentados na microrregião litoral-sul do Espírito Santo.

Esses arranjos produtivos, que envolvem a consorciação da bananeira com outras culturas e espécies florestais, têm o potencial de conservar o solo,

melhorar seus atributos químicos, físicos e biológicos, além de aumentar a biodiversidade e reduzir os impactos associados ao cultivo convencional de banana.

Este capítulo busca aprofundar a compreensão dos benefícios e contribuições da integração da cultura da banana em SAFs e práticas agrícolas regenerativas. Ao considerar a sustentabilidade e resiliência nos sistemas de produção, é essencial explorar as evidências científicas e experiências práticas que respaldam essas abordagens inovadoras.

2. Importância e desafios da cultura da banana para o Espírito Santo

De acordo com dados levantados no Painel da Produção Agropecuária do Espírito Santo (Incaper, 2023), considerando a área colhida no ano de 2022, a fruticultura esteve presente em 73.417 ha. A bananicultura ocupou a maior quantidade de área quando comparada às demais (28.585 ha), sendo a segunda cultura em valor de produção (R\$ 686.017.730,00), abaixo apenas da cultura do mamão. Apesar disso, a atividade apresentou um rendimento médio de 13.988 Kg ha⁻¹ de banana, abaixo da média nacional para o período que alcançou 14.968 kg ha⁻¹ (IBGE, 2023).

No território capixaba, a cultura da banana está presente na maioria dos municípios. De acordo com dados do Incaper (Tabela 1), dentre os municípios com maiores índices de área produzida em 2022, Iconha se destacou com 3.432 ha (12%). Contudo, quem obteve a maior produção foi Alfredo Chaves, com 44.800 toneladas banana (11,2%) (Figuras 1 e 2). Já em relação ao rendimento médio, houve uma grande variação entre os municípios, como Laranja da Terra que alcançou 45.000 kg ha⁻¹ em 2022.



Figuras 1 e 2. Cultura da banana nos municípios de Muniz Freire e de Alfredo Chaves, ES. Fonte: Acervo MV, 2022 e Alciro Lamão Lazzarini, 2021.

Tabela 1. Ranking dos principais municípios produtores de banana por área

Município	Área Colhida (ha)	Unidade	Produção	Rendimento Médio
ICONHA	3.432	t	34.320,00	10.000
ALFREDO CHAVES	3.200	t	44.800,00	14.000
GUARAPARI	2.185	t	14.532,00	6.651
RIO NOVO DO SUL	1.834	t	16.506,00	9.000
LINHARES	1.740	t	35.296,00	20.285
DOMINGOS MARTINS	1.300	t	25.100,00	19.308
SANTA LEOPOLDINA	1.150	t	20.312,00	17.663
MIMOSO DO SUL	1.065	t	8.012,00	7.523
ITAGUAÇU	905	t	36.070,00	39.856
CARIACICA	900	t	6.389,00	7.099
MARECHAL FLORIANO	900	t	13.500,00	15.000
ANCHIETA	850	t	6.800,00	8.000
VIANA	850	t	6.500,00	7.647
VARGEM ALTA	800	t	3.605,00	4.506
COLATINA	785	t	10.990,00	14.000
BARRA DE SÃO FRANCISCO	613	t	7.441,00	12.139
LARANJA DA TERRA	600	t	27.000,00	45.000
BAIXO GUANDU	450	t	9.000,00	20.000
PANCAS	426	t	3.516,00	8.254
SÃO ROQUE DO CANAÁ	310	t	6.200,00	20.000
Total	28.595	t	399.989,00	13.988

Fonte: Incaper, 2023.

O diagnóstico realizado pelo Incaper em Iconha destaca aspectos fundamentais da bananicultura tradicional na região litoral-sul, apontando para áreas estratégicas que demandam atenção e políticas públicas de incentivo para assegurar a sustentabilidade da cadeia produtiva da banana (Figura 3).



Figura 3. Lavoura tradicional de banana na microrregião litoral-sul. Fonte: Acervo Abel Lopes Costa, 2023.

Alguns desafios significativos merecem destaque, indicando a necessidade de intervenção e aprimoramento (Incapar, 2020; 2023):

✓ **Qualidade da banana:** apesar de melhorias, a qualidade da banana ainda apresenta deficiências devido a práticas inadequadas de manejo na produção, colheita e pós-colheita. Essa questão compromete o acesso a mercados diferenciados, ressaltando a importância de ações voltadas para a melhoria desses processos.

✓ **Mitigação dos efeitos da seca:** a falta de ações específicas para mitigar os impactos da seca emerge como um desafio relevante. O desenvolvimento de estratégias e medidas eficazes para lidar com períodos de escassez hídrica é essencial para garantir a continuidade da produção.

✓ **Variedades suscetíveis a doenças e seca:** a presença de variedades altamente suscetíveis a doenças e aos efeitos da seca representa uma vulnerabilidade na bananicultura. A promoção de pesquisas e a adoção de variedades mais resistentes são cruciais para enfrentar esses desafios.

✓ **Broca nos bananais:** a infestação da broca nos bananais é identificada como um fator que contribui para a diminuição da produtividade e ocasiona danos econômicos. Estratégias integradas de controle e manejo dessa praga são essenciais para preservar a produção e minimizar prejuízos.

✓ **Uso de defensivos não registrados:** a utilização de defensivos para o controle da broca que não estão registrados para a cultura da banana é um problema que requer atenção. A promoção de práticas agrícolas sustentáveis e o uso adequado de insumos são fundamentais para garantir a segurança alimentar e ambiental.

Esses desafios identificados pelo Incapar em Iconha ressaltam a necessidade de um enfoque integrado e abrangente por meio de políticas públicas e apoio por meio de ações de assistência técnica, extensão rural e pesquisas aplicadas. O desenvolvimento e a execução de estratégias específicas podem contribuir significativamente para aprimorar a eficiência, a qualidade e a sustentabilidade da bananicultura na região. Essa abordagem busca não apenas superar obstáculos imediatos, mas também estabelecer bases sólidas para o crescimento contínuo do setor.

De acordo com Lazzarini (2007; 2021), os problemas fitossanitários, aliados a baixa produtividade, decorrente da baixa renovação das lavouras, baixa qualidade dos frutos, acarretaram em um desestímulo de investimento em novas áreas de plantio. Galeano *et al.* (2022) corroboram esses fatores, apontando que além destes, a frágil estrutura de comercialização e o aumento da concorrência com outros estados desestimularam a bananicultura.

Diante dos dados apresentados, um dos grandes desafios da bananicultura frente às condições estabelecidas no estado, está no aumento da produtividade das lavouras associado ao manejo nutricional e adoção de estratégias mais sustentáveis, como os sistemas agroflorestais, considerando os impactos das mudanças climáticas na agricultura.

3. Conceitos e benefícios dos sistemas agroflorestais (SAFs)

Os Sistemas Agroflorestais (SAFs) representam uma abordagem de manejo integrada e sustentável na produção agrícola, oferecendo uma ampla gama de benefícios nos âmbitos ambiental, social e econômico. De acordo com Righi (2015), a definição mais aceita de SAF, proposta e adotada pelo ICRAF – “International Centre for Research in Agroforestry”, abrange diversas combinações.

Segundo essa instituição, o termo "sistema agroflorestal" refere-se a uma categoria abrangente de práticas de uso da terra e tecnologias que envolvem a utilização intencional de plantas lenhosas perenes, como árvores, arbustos, palmeiras e bambus, dentro da mesma unidade de gestão que abrange culturas agrícolas e, ou, atividades pecuárias: seja por meio de arranjos espaciais específicos ou sequências temporais coordenadas.

Essa definição, conforme enfatizado por esse mesmo autor, estabelece que os SAFs sempre envolvam duas ou mais espécies, com pelo menos uma delas sendo lenhosa perene. Além disso, esses sistemas geram dois ou mais produtos, possuem ciclos de uso da terra normalmente maiores do que um ano e, mesmo os mais simples, são mais complexos que suas respectivas monoculturas: tanto em termos de relações ecológicas (estruturais e funcionais) quanto sociais e econômicas.

Esses sistemas integrados oferecem a vantagem de aumentar o rendimento em uma mesma área, combinando a produção de espécies florestais com cultivos agrícolas. Essa abordagem não apenas contribui para o aumento da produção de alimentos, mas também permite a inclusão de áreas fragilizadas pelos processos antrópicos nos sistemas produtivos (SENAR, 2017).

Ao possibilitar a diversificação de produtos e a otimização do uso da terra, os SAFs tornam-se uma estratégia eficaz para melhorar a resiliência dos sistemas agrícolas. A interação entre diferentes componentes sejam eles árvores, culturas agrícolas ou animais, resulta em benefícios sinérgicos que vão desde a conservação do solo e da biodiversidade até a promoção de meios de vida sustentáveis para as comunidades locais (Lima *et al.*, 2022; Almeida *et al.*, 2023).

Portanto, a implementação e a promoção de SAFs não apenas se alinham com princípios agroecológicos, mas também representam uma abordagem promissora para enfrentar os desafios contemporâneos da agricultura, contribuindo para a sustentabilidade e a resiliência dos sistemas de produção.

Os SAFs são amplamente reconhecidos por seus benefícios, embora o conhecimento acumulado e as técnicas de implementação ainda sejam limitados, especialmente no contexto da Agroecologia (Ribaski; Montoya; Rodigheri, 2001). Este cenário cria oportunidades para pesquisas voltadas para a compreensão mais aprofundada e aprimoramento desses sistemas (Figura 4).



Figura 4. Cultura da banana em SAF. Fonte: Acervo MV, 2022.

Outra definição consagrada de SAFs, proveniente do Centro Internacional de Investigação em Agroflorestas, destaca que são "um nome coletivo para os sistemas e tecnologias de utilização dos solos em que as plantas perenes lenhosas são deliberadamente utilizadas nas mesmas unidades de gestão da terra que as culturas agrícolas e, ou, animais, sob alguma forma de arranjo espacial ou sequência temporal, com interações ecológicas e econômicas entre os diferentes componentes" (Lundgren; Raintree, 1983).

Os SAFs, ao manejar o solo de forma a permitir a coexistência de árvores, arbustos, culturas agrícolas e, em alguns casos, animais na mesma área e período, visam distribuir ao longo do tempo a renda, o trabalho, a proteção da natureza e o envolvimento da população (SENAR, 2017).

Cabe considerar, que ao abordar a Agrofloresta, é terminante incorporar tanto o conhecimento acumulado pela academia, por meio de pesquisas técnico-científicas, quanto o conhecimento empírico adquirido pelos agricultores ao longo de suas vidas de trabalho. Além disso, a observação do ambiente é essencial para compreender como ele age para manter e melhorar a fertilidade e a biodiversidade do sistema (Steenbock; Vezzani, 2013).

Conforme Schembergue *et al.* (2017), embora existam vários estilos de agricultura sustentável, poucos apresentam uma relação tão interessante entre ganhos de produção e diversidade quanto os SAFs. Seu manejo, caracterizado por práticas que minimizam os danos ao solo, aumenta a fertilidade, sequestra carbono e proporciona benefícios ecológicos e econômicos, destaca-se como uma opção vantajosa.

Os SAFs possibilitam a integração de diversos sistemas produtivos, resultando em ampla diversidade, o que impacta positivamente no aspecto econômico, reduzindo os riscos de perdas devido a eventos naturais ou oscilações de mercado. Desde os anos 1980, esses sistemas têm sido adotados com intensidade, principalmente por pequenos produtores, em configurações que variam de quintais agroflorestais até grandes consórcios com cafés sombreados (Figuras 5 e 6).



Figuras 5 e 6. SAF com café, banana e espécies nativas pelo Programa Reforestar, no município de Muniz Freire. Fonte: Acervo Guilherme Andrião Trugilho, 2022.

Pequenas propriedades, muitas vezes desafiadas a alcançar resultados financeiros satisfatórios, podem se beneficiar significativamente dos SAFs. Esses sistemas não apenas melhoram a qualidade dos alimentos, reduzem ou eliminam o uso de fertilizantes químicos e agrotóxicos, mas também aprimoram a qualidade do solo e contribuem para a estabilização das bacias hidrográficas, favorecendo a infiltração da água no solo e, por conseguinte, recarregando os lençóis freáticos. Além disso, a adoção de SAFs diminui os custos associados à recuperação de matas ciliares e fragmentos florestais, sendo altamente adaptáveis a pequenos produtores e populações tradicionais (Oliveira Neto; Alves; Schwartz, 2022).

Vasconcelos *et al.* (2016) ressaltam vários benefícios advindos da utilização dos SAFs, incluindo melhor utilização da terra, aumento da biodiversidade, diversificação e aumento da produção, manutenção do trabalho, estabilidade da renda, segurança alimentar, melhoria do acesso ao mercado. Esses resultados positivos são alcançados ao utilizar uma mesma área para produzir consórcios menos dependentes de insumos externos, promovendo a compreensão e autonomia dos produtores rurais diante das mudanças climáticas e eventos negativos, reduzindo perdas e prejuízos.

4. SAFs como prática agrícola regenerativa

Práticas agrícolas regenerativas se referem a um conjunto de técnicas e abordagens que buscam restaurar e melhorar a saúde dos solos, promover a biodiversidade, conservar recursos hídricos e contribuir para a mitigação das mudanças climáticas (Figura 7).

Essas práticas visam criar sistemas agrícolas mais sustentáveis e resilientes, promovendo a regeneração dos ecossistemas agrícolas em vez de apenas minimizar impactos ambientais. Algumas práticas agrícolas regenerativas incluem (Ohlson, 2014; Savory; Butterfield, 2016; Hawken, 2017; Montgomery, 2017; Brown, 2018):

- ✓ **Rotação de culturas:** alternância de diferentes culturas em um ciclo de plantio para melhorar a saúde do solo e reduzir a pressão de pragas e doenças.
- ✓ **Cobertura do solo:** manutenção de uma cobertura vegetal sobre o solo, como plantas de cobertura ou restos de culturas, para proteger contra erosão, melhorar a retenção de água e promover a atividade microbiana.
- ✓ **Conservação de água:** implementação de técnicas que reduzem a necessidade de irrigação, como a coleta e armazenamento de água da chuva, sistemas de irrigação eficientes e práticas de manejo de água.
- ✓ **Compostagem e adubação verde:** uso de compostagem para reciclar resíduos orgânicos e adubação verde para incorporar plantas no solo, aumentando a matéria orgânica e os nutrientes disponíveis.
- ✓ **Pastoreio racional:** manejo de pastagens de forma planejada para otimizar a saúde do solo, promover a regeneração de pastagens e aumentar a sequestro de carbono no solo.
- ✓ **Agricultura agroflorestal:** integração de árvores ou arbustos em sistemas agrícolas para fornecer múltiplos benefícios, como sombreamento, controle de pragas, sequestro de carbono e diversificação de produtos.
- ✓ **Agricultura orgânica:** uso de práticas de manejo sem o uso de produtos químicos sintéticos, promovendo a saúde do solo e a biodiversidade.

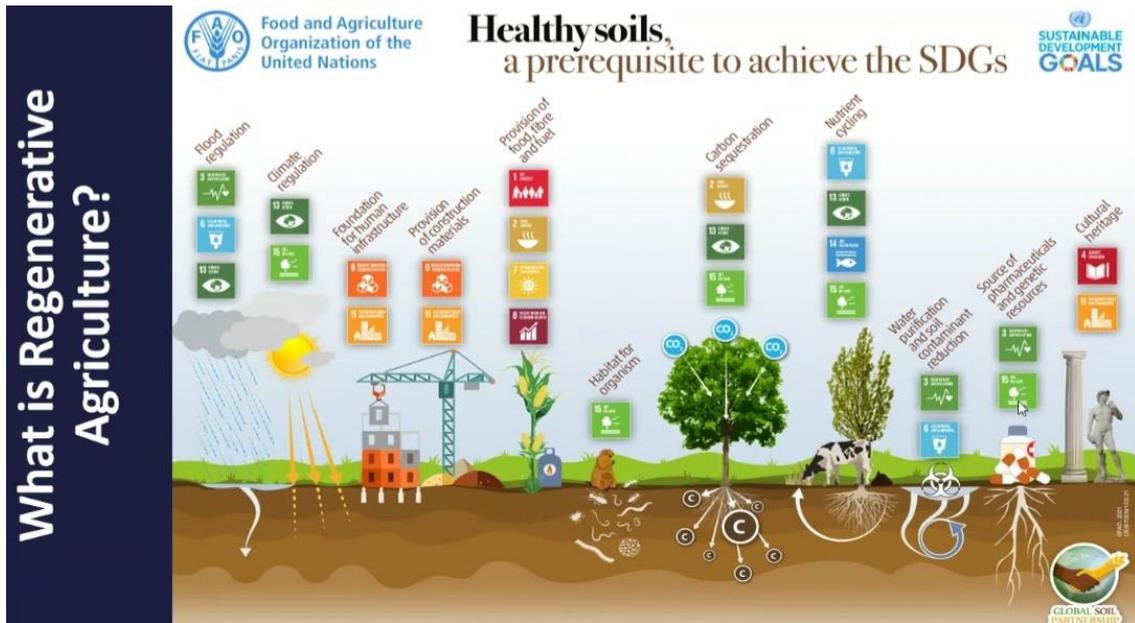


Figura 7. O que é a agricultura regenerativa. Fonte: FAO, 2023.

Dessa forma, os SAFs emergem como uma abordagem inovadora para promover sistemas agrícolas mais sustentáveis e resilientes. Pelo fato desses sistemas combinarem elementos arbóreos com atividades agropecuárias cria uma série de benefícios que contribuem para a resiliência e a sustentabilidade em longo prazo, tais como (Ohlson, 2014; Savory; Butterfield, 2016; Hawken, 2017; Montgomery, 2017; Brown, 2018; Lima *et al.*, 2022; Silva *et al.*, 2022; Almeida *et al.*, 2023; Souza *et al.*, 2024):

✓ **A diversificação biológica e produção sustentável:** os SAFs promovem a diversidade biológica, tanto em termos de espécies vegetais quanto animais. A presença de árvores em diferentes estratos verticais do sistema cria microclimas e habitats variados, favorecendo a biodiversidade. Além disso, a diversificação de culturas e a integração de espécies lenhosas aumentam a estabilidade do sistema, reduzindo a vulnerabilidade a pragas e doenças.

✓ **Ciclagem de nutrientes e fertilidade do solo:** a presença de árvores em SAFs contribui para a ciclagem eficiente de nutrientes. As árvores podem extrair nutrientes profundamente do solo, tornando-os disponíveis para as culturas agrícolas. Além disso, a decomposição de folhas e materiais orgânicos lenhosos das árvores enriquece o solo, melhorando sua fertilidade e contribuindo para a sustentabilidade em longo prazo.

✓ **Conservação de água e controle de erosão:** as raízes profundas das árvores ajudam a manter a estrutura do solo, reduzindo a erosão. Além disso, a cobertura arbórea diminui a evaporação da água do solo, contribuindo para a conservação da água. Esses fatores são cruciais para garantir a resiliência dos sistemas agrícolas diante de mudanças climáticas e variações sazonais.

✓ **Sequestro de carbono e mitigação das mudanças climáticas:** árvores são eficientes no sequestro de carbono, contribuindo para a mitigação das mudanças climáticas. O carbono capturado pelas árvores pode ser armazenado no solo por longos períodos, ajudando a compensar as emissões associadas às práticas agrícolas convencionais.

✓ **Benefícios socioeconômicos:** além dos benefícios ambientais, os SAFs também oferecem vantagens socioeconômicas. A diversificação de produtos agrícolas e florestais pode proporcionar fontes de renda mais estáveis para os agricultores. Além disso, os sistemas agroflorestais são adaptáveis a diferentes escalas, desde pequenas propriedades familiares até grandes áreas do modelo de produção convencional.

Ou seja, os SAFs representam uma abordagem holística e inovadora para promover sistemas agrícolas mais sustentáveis e resilientes. Ao integrar árvores com atividades agrícolas, esses sistemas não apenas maximizam a eficiência do uso da terra, mas também contribuem para a conservação ambiental e a melhoria da qualidade de vida das comunidades agrícolas. A execução e promoção de SAFs representam um passo significativo em direção a um futuro agrícola mais equilibrado e sustentável (Figuras 8 e 9).



Figuras 8 e 9. SAF com café, banana e espécies florestais em fazenda na Colômbia. Fonte: Globo Rural, 2024.

5. Exemplos e experiências práticas de SAFs integrados com bananeiras

A bananeira é uma das espécies mais importantes utilizadas em SAFs, por se tratar de uma das principais fontes de alimentação direta e geração de renda para os agricultores familiares que conduzem sistemas agroextrativistas. Além disso, a integração dessa cultura em diferentes arranjos promove a ciclagem de nutrientes do solo, favorecendo o sequestro de carbono com o aporte de resíduos culturais, permitindo a aclimação do ambiente e favorecendo o desenvolvimento de espécies arbóreas e demais culturas intercalares introduzidas nesses agroecossistemas.

Nesse contexto, Guimarães e Mendonça (2019) propuseram um exemplo de arranjo florestal sintrópico, considerando o tempo e o espaço com a cultura da banana em consórcio da forma que se apresenta na Figura 10.

No Brasil, destacam-se como arranjos predominantes:

- milho, feijão, inhame e mandioca (no primeiro ano de uma agrofloresta);
- abacaxi, mamão, banana e eucalipto (1,5 ano);
- café, cacau, banana, citros e pupunha (por 5 anos);
- café, cacau, cupuaçu, pupunha, açaí, jaca, abacate e cedro (ao longo de 18 anos);
- café, cacau, cupuaçu, jaca, seringueira, jequitibá e copaíba (estendendo-se por 40 anos).

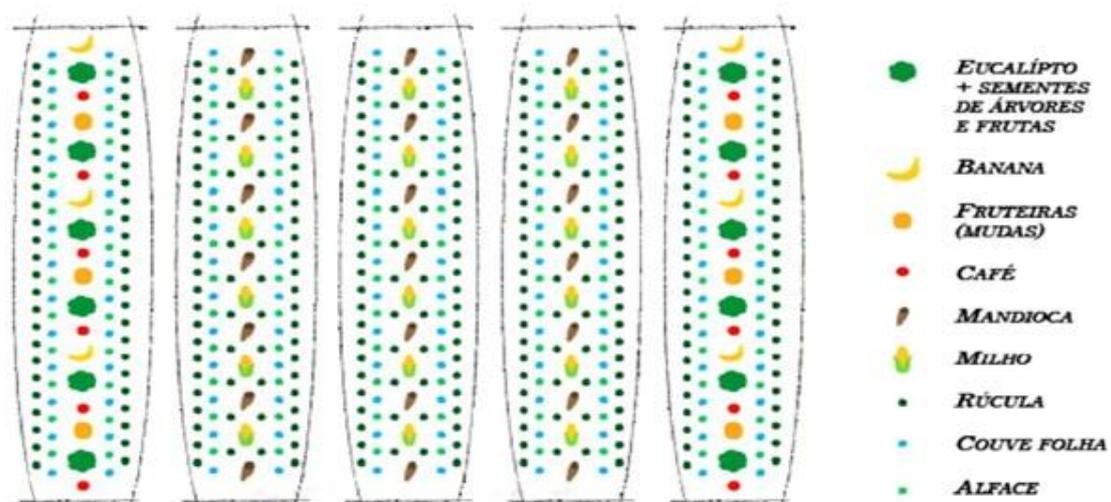


Figura 10. Exemplo de arranjo de agrofloresta sucessional de manejo intensivo.

Fonte: adaptado de Guimarães e Mendonça, 2019.

Importante ressaltar que os arranjos predominantes se relacionam com a geração de receita em cada estágio da agrofloresta, abrangendo todas as fases iniciais, e incluindo outras culturas não especificadas que podem ser cultivadas para oferecer serviços ambientais.

A alta diversidade de espécies vegetais e a escolha da composição neste SAF segue a dinâmica da sucessão natural. Sua condução está intimamente ligada às interações entre as diversas espécies dentro desse agroecossistema, possibilitando o aproveitamento dos extratos verticais e horizontais.

A banana, neste exemplo proposto, garante a geração de renda em médio prazo, assim como outras espécies presentes neste consórcio, como a mandioca. Dentre as características benéficas da cultura da banana, estão o seu rápido crescimento comparado às espécies como café e outras frutíferas sugeridas, como o cacau, garantindo incremento de renda mais rápido (Figuras 11 e 12).



Figuras 11 e 12. SAF instalado no Sítio Gravel, Guaçuí-ES. Fonte: Silva et al., 2023.

Além disso, a bananeira fornece grande quantidade de resíduos vegetais provenientes das podas, desfolhas e colheita, auxiliando diretamente na melhoria dos atributos do solo e contribuindo significativamente para a matéria orgânica no solo. Essas condições promovem melhorias na microbiota do solo, além de auxiliarem na manutenção da umidade e do microclima (Guimarães; Mendonça, 2019).

Silva *et al.* (2023) relataram o estudo de caso envolvendo o Sítio Gravel, localizado no Distrito de São Felipe, Guaçuí, ES. Nesta experiência, a adoção do SAF se deu por meio de incentivos provenientes do pagamento por serviços ambientais do Programa Reflorestar, sendo uma estratégia para o uso sustentável da área sem o uso de agrotóxicos.

Neste caso, em uma área de 0,9 ha foi instalado o SAF utilizando as bananeiras no espaçamento 3x3 m, associado com o café arábica como cultura principal (2,3 x 1,5 m) e pupunha (2,3 x 2,0 m). As entrelinhas do café foram cultivadas com plantas de cobertura e adubos verdes (milho e feijão-de-porco). Os resíduos culturais das bananeiras foram manejados na área das entrelinhas cumprindo a função de cobertura do solo, além de contribuir para a ciclagem de nutrientes.

Dentre os benefícios observados, os autores elencaram a melhoria na qualidade do solo, a diversificação da produção, a melhoria nas condições de trabalho e qualidade de vida, além da produção de alimentos saudáveis, reiterando a importância desses sistemas para o desenvolvimento rural sustentável (Figura 13).



Figura 13. Sistema agroecológico de produção de café arábica consorciado com banana prata. Sítio Gravel, Guaçuí-ES. Fonte: Silva *et al.*, 2023.

Loss (2007) relatou uma série de benefícios em SAF desenvolvido em uma propriedade familiar na região Norte do Espírito Santo, com as seguintes espécies: Café Conilon (*Coffea canephora*), Ingá (*Inga edulis*), Gliricídia (*Gliricidia sepium*), Coco (*Cocos nucifera*), Banana (*Musa* sp) e Legumes. Dentre as vantagens observadas, constatou a melhoria da qualidade do café produzido, além de contribuições diretas na redução dos custos de mão de obra e a penosidade do trabalho. Ainda, foi expresso melhorias na fertilidade do solo, relacionado com a matéria orgânica e atividade de microrganismos, preservação da biodiversidade, banco de germoplasmas e reciclagem de nutrientes.

6. Considerações

Diante do cenário apresentado, a cultura da banana desempenha um papel de significativa importância na economia capixaba, especialmente para a agricultura de base familiar. Contudo, os desafios enfrentados pela bananicultura, como a baixa produtividade e a vulnerabilidade às condições climáticas adversas, demandam abordagens inovadoras e sustentáveis para assegurar a resiliência e a viabilidade dessa importante cadeia produtiva.

O presente trabalho destaca a importância estratégica da integração da cultura da banana em sistemas agroflorestais (SAFs) e práticas agrícolas regenerativas como uma resposta promissora aos desafios enfrentados pela bananicultura capixaba. Os SAFs não apenas buscam aumentar a produtividade, mas também promovem a conservação do solo, a melhoria da biodiversidade e a redução dos impactos negativos associados às práticas convencionais adotadas na bananicultura tradicional.

Ao examinar exemplos práticos de SAFs integrados com bananeiras, observa-se que essa abordagem não só contribui para a sustentabilidade ambiental, mas também melhora a qualidade de vida dos agricultores, diversifica a produção e cria condições propícias para enfrentar os desafios das mudanças climáticas.

Os dados apresentados sobre a realidade da bananicultura no Espírito Santo ressaltam a necessidade urgente de adoção de práticas mais sustentáveis, especialmente diante dos gargalos identificados, como a qualidade

da banana, os efeitos da seca e o uso inadequado de defensivos. Nesse contexto, os SAFs emergem como uma alternativa eficaz, capaz de abordar essas questões de maneira integrada.

Finalmente, a integração da cultura da banana em SAFs e práticas agrícolas regenerativas não apenas enfrenta os desafios específicos da bananicultura capixaba, mas também representa um passo significativo em direção a uma agricultura mais sustentável, resiliente e socialmente inclusiva. Essa abordagem beneficiará não apenas os agricultores e suas comunidades, mas também contribuirá para a construção de sistemas alimentares alinhados com os princípios da agroecologia e os objetivos de sustentabilidade global.

7. Referências

ALMEIDA, M. R.; GUERRA, A. C. M.; BISPO, V. dos S. C.; TRUGILHO, G. A.; XAVIER, S. A. B.; NASCIMENTO, L. M. Q. do; AZEVEDO, P. L.; SOUZA, M. N. Produção de madeira, sequestro de carbono, SAFs e fomento florestal. In: SOUZA, M. N. (Org.) **Tópicos em recuperação de áreas degradadas**. Vol. VII. – Canoas, RS: Mérida Publishers, 2023. p. 150-182. ISBN: 978-65-84548-18-3. DOI: <https://doi.org/10.4322/mp.978-65-84548-18-3.c5>

BROWN, G. **Dirt to soil**: one family's journey into regenerative agriculture. Chelsea Green Publishing. 2018.

BURIGO, A.; ALMEIDA, F. S.; PETERSEN, P. **Governo precisa tratar agroecologia como saída para crise climática urgentemente**. Intercept Brasil, 2023. Disponível em: <<https://www.intercept.com.br/2023/12/05/governo-precisa-tratar-agroecologia-como-saida-para-crise-climatica-urgentemente/>> Acesso em: 06 dez. 2023.

GALEANO, E. A. V.; LAZARINNI, A. L.; VENTURA, J. A.; CAETANO, L. C. S.; PADOVAN, M. P.; DIAS, R. Q. **A cadeia produtiva da banana no Espírito Santo**. Vitória, ES: Incaper, 2022.

GUIMARÃES, L. A. O. P.; MENDONÇA, G. C.. **Conceitos e princípios práticos da agrofloresta sucessional biodiversa (agricultura sintrópica)**. 2019. Disponível em: <<https://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/bitstream/123456789/3408/1/29seagro-prata.pdf>> Acesso em: 06 dez. 2023.

HAWKEN, P. The Regenerative revolution. In: **Drawdown**: The most comprehensive plan ever proposed to reverse global warming. Penguin Books. 2017.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **PAM - Produção Agrícola Municipal**. 2023. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/banana/br>>. Acesso em: 07 dez. 2023.

INCAPER - Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural. **Painel da Produção Agropecuária do Espírito Santo**. 2023. Disponível em: <<https://app.powerbi.com/view?r=ReportSection>>. Acesso em: 07 dez. 2023.

INCAPER - Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural. **Programa de Assistência Técnica e Extensão Rural – PROATER 2020/2023. Iconha**. 2020. Disponível em: <<https://incaper.es.gov.br/media/incaper/proater/municipios/iconha.pdf>> Acesso em: 06 dez. 2023.

LAZZARINI, A. L. **Cultivares de banana (*Musa sp*) do subgrupo prata resistente a Sigatoka-negra (*Mycosphaerella fijiensis*), Japira e Vitória contribui para a expansão da bananicultura no estado do Espírito Santo**. 40 f. Monografia (Especialização em Fruticultura Comercial) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2007.

LAZZARINI, A. L. **Impactos econômicos da introdução de cultivares melhoradas no processo de comercialização de banana no Espírito Santo**. Trabalho apresentado na Disciplina Agroecologia no curso de Mestrado em Agroecologia do PPGA Ifes de Alegre, ES. 5 p. 2021.

LIMA, R. G.; MARTINS, E. de O.; TAVARES, L. R.; RANGEL, D. S.; LOUBACK, G. R.; TRUGILHO G. A.; SILVA, M. B. A. da; XAVIER, S. B. A.; PERON, I. B.; VARDIERO, L. G. G.; GOMES, A. L. C.; SOUZA, M. N. Sistemas Agroflorestais em Áreas de Preservação Permanente. In: SOUZA, M. N. (Org.) **Tópicos em recuperação de áreas degradadas**. Vol. III. – Canoas, RS: Mérida Publishers. p. 270-298. 2022. <http://doi.org/10.4322/mp.978-65-84548-04-6.c9>

LOSS, F. R. **Sistema agroflorestal: café, banana e ingá**. CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 5., 2007, Guarapari. Agroecologia e territórios sustentáveis. Guarapari: ABA, 2007. Disponível em: <<https://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/bitstream/item/79/1/Sistema-agroflorestal-cafe-banana-e-inga.pdf>> Acesso em: 06 dez. 2023.

LUNDGREN, B.; RAIN TREE, J. B. Agroforestry. In: NESTEL, E. cd. **Agricultural research for development: potentials and challenges in Asia**. The Hague, ISNAR, p. 2-26, 1983.

MÁRIO M.; OLIVEIRA NETO, M. M.; ALVES, L. de F. N; SCHWARTZ, G. Sistemas agroflorestais associados à regeneração natural: alternativas praticadas por agricultores familiares de Tomé-Açu, Pará Agroforestry systems associated with natural regeneration: alternatives practiced by family-farmers Tomé-Açu, Pará. **Sustainability in Debate**, Brasília, v. 13, n.1, p. 299-312, 2022. DOI: 10.18472/ SustDeb.v13n1.2022.40855.

MONTGOMERY, D. R. **Growing a revolution: bringing our soil back to life**. W. W. Norton & Company. 2017.

OHLSON, K. **The soil will save us**: how scientists, farmers, and foodies are healing the soil to save the planet. Rodale Books. 2014.

RIBASKI, J.; MONTOYA, L. J.; RODIGHERI, H. R. Sistemas Agroflorestais: aspectos ambientais e socioeconômicos. **Informe Agropecuário**, v. 22, n. 212, p. 61-67, 2001.

RIGHI, C. A. **Sistemas Agroflorestais**: definição e perspectivas. In: Cadernos da disciplina sistemas agroflorestais. 2015. Disponível em: <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/50650723/Cadernos_Disciplina_SAFs_2013>. Acesso em: 06 dez. 2023

SAVORY, A.; BUTTERFIELD, J. **Holistic management**: a new framework for decision making. Island Press. 2016.

SCHEMBERGUE, A.; CUNHA, D. A. da; CARLOS, S. M.; PIRES, M. V.; FARIA, R. M. Sistemas agroflorestais como estratégia de adaptação aos desafios das mudanças climáticas no Brasil. **Revista de Economia Sociologia Rural**, v. 55, n. 1, p. 9-30, 2017.

SENAR - SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL. **Sistemas Agroflorestais (SAFs)**: conceitos e práticas para implantação no bioma amazônico. 1ª. Ed. Brasília: SENAR, p. 140 il. 2017.

SILVA, J. M. V. de O. da; SOUZA, M. N.; RANGEL, O. J. P.; FORNAZIER, M. L.; LOUBACK, G. R.; PIROVANI, G.; CAON, B. L.; MOREIRA, M. F.; SIQUEIRA, C. B.; TRUGILHO, G. A.; KAULZ, M.; CRESPO, A. M.; GOMES, A. L. C.; GALL, M. V. C.; PINHEIRO, A. C. M.; GUERRA, A. C. M.; PERON, I. B. Sistemas agroflorestais e consórcios na cultura do café. In: SOUZA, M. N. (Org.) **Tópicos em recuperação de áreas degradadas**. Vol. IV. – Canoas, RS: Mérida Publishers. p. 172-201. 2022. DOI: <https://doi.org/10.4322/mp.978-65-84548-10-7.c6>

SILVA, M. A. B.; SOUZA, C. O.; RANGEL, O. J. P.; PASSOS, R. R.; SOUZA, M. N.; SALGADO, D. F. **Guia prático para áreas em transição agroecológica**. Edifes Acadêmico. Alegre, 2023. Disponível em: <<https://repositorio.ifes.edu.br/bitstream/>> Acesso em: 06 dez. 2023.

SOUZA, M. N.; OLMO, K. B. B. F.; CALABIANQUI, T. N.; COSTA, A. L.; BRUNELI, L. V.; RODRIGUES, L. P. M.; MAGALHÃES, M. V. D. de; SILVA, M. A. B. da. Limites do crescimento e gestão dos recursos naturais. In: SOUZA, M. N. (Org.) **Tópicos em gestão ambiental**. Vol. I. Canoas, RS: Mérida Publishers, 2024. p. 166-195. ISBN: 978-65-84548-22-0. DOI: <https://doi.org/10.4322/mp.978-65-84548-22-0.c5>

STEENBOCK, W.; VEZZANI, F. M. **Agrofloresta**: aprendendo a produzir com a natureza //Ilustrações de Claudio Leme. Curitiba, NEPEA, Universidade Federal do Paraná, 2013.

VASCONCELOS, A. I. T.; GARCIA, E. A. R.; FURTADO, C. F. C.; CABRAL, J. E, O. As dimensões da sustentabilidade dos Sistemas Agroflorestais – SAFs: um

estudo no Projeto de Reflorestamento Consorciado e Adensado – RECA, Ponta do Abunã – RO. **Desenvolv. Meio Ambiente** - UFPR, v. 36, p. 73-93, abr. 2016.