



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO
COORDENAÇÃO DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO**

**EXPERIÊNCIAS E PERSPECTIVAS NO USO DE FRUTÍFERAS EM SISTEMAS
INTEGRADOS DE PRODUÇÃO: REVISÃO**

por

ADRIANA RODRIGUES MONTEIRO

Iporá – GO

Junho – 2020

EXPERIÊNCIAS E PERSPECTIVAS NO USO DE FRUTÍFERAS EM SISTEMAS
INTEGRADOS DE PRODUÇÃO: REVISÃO

por

ADRIANA RODRIGUES MONTEIRO

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Programa de Pós-Graduação *Latu Sensu*: Especialização em Sistemas Integrados de Produção Agropecuária do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Iporá, como parte dos requisitos para obtenção do Certificado de conclusão da Especialização.

Maristela Aparecida Dias, Profa Dra – IF Goiano Campus Iporá

Iporá – GO

Junho – 2020

**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES
TÉCNICO- CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO**

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input checked="" type="checkbox"/> Monografia – Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input type="checkbox"/> TCC - Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: | _____ |

Nome Completo do Autor: Adriana Rodrigues Monteiro

Matrícula: 2018205301760117

Título do Trabalho: EXPERIÊNCIAS E PERSPECTIVAS NO USO DE
FRUTÍFERAS EM SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO: REVISÃO.

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 08/10 /2020.

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não
O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Iporá, 15/09/2020.

Local Data



Assinatura do Autor e/ou Detentor dos
Direitos Autorais

Ciente e de acordo:



Assinatura do(a) orientador(a)

EXPERIÊNCIAS E PERSPECTIVAS NO USO DE FRUTÍFERAS EM SISTEMAS
INTEGRADOS DE PRODUÇÃO: REVISÃO

por

ADRIANA RODRIGUES MONTEIRO

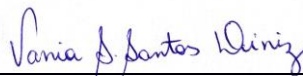
Trabalho de conclusão do curso de *Latu Sensu*: Especialização em Sistemas Integrados de Produção Agropecuária do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, como requisito a obtenção do Certificado de conclusão da Especialização em Sistemas Integrados de Produção Agropecuária, aprovado pela seguinte banca examinadora:

Orientador:

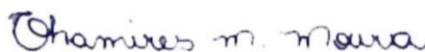


Maristela Aparecida Dias, Profa. Dra. – IF Goiano Campus Iporá

Examinadores:



Vania Sardenha dos Santos Diniz, Profa. Dra. – IF Goiano Campus Iporá



Thamires Marques Moura, Profa. Ma. – IF Goiano Campus Iporá

Iporá – GO

Junho – 2020

MONTEIRO, Adriana Rodrigues
EXPERIÊNCIAS E PERSPECTIVAS NO USO DE FRUTÍFERAS EM
SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO: REVISÃO / Adriana Rodrigues
Monteiro- Iporá, 2020.

37 f.

Orientadora: Maristela Aparecida Dias.

Monografia (Especialização em Sistemas Integrados de Produção
Agropecuária)
Instituto Federal Goiano, Campus Iporá, 2020.

DEDICATÓRIA

“Dedico este trabalho, ao meu esposo Guilherme, que foi um grande companheiro e parceiro de todas as horas, sempre acreditou no meu potencial, me apoiou e me deu forças para vencer as dificuldades durante a minha trajetória acadêmica. Essa vitória é nossa!”.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus, que me deu saúde e forças para superar todos os momentos difíceis que eu me deparei ao longo da minha graduação. Também sou grata ao Senhor por iluminar o meu caminho durante a realização desta pesquisa.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano e todos os seus servidores, pela oferta deste curso de pós-graduação e pelo aprendizado concedido, que foi uma ótima oportunidade de aprimoramento e será de grande valia no meu futuro profissional.

Ao meu esposo Guilherme pelo carinho e cuidado durante minha trajetória acadêmica, por estar ao meu lado nos momentos mais difíceis me apoiando e motivando. Obrigada por ser tão companheiro, pelo incentivo e apoio incondicional.

Aos meus pais e irmãos, que são essenciais na minha vida, por me incentivarem a ser uma pessoa melhor e a não desistir dos meus sonhos. Em especial a minha irmã, Juliana, e a minha mãe, Vardelice, pelos sábios conselhos, por me ajudar a lutar pelos meus objetivos e incentivar a concluir essa etapa.

Aos meus professores por todos os valiosos ensinamentos passados e me ajudarem a crescer profissionalmente. Especialmente a minha orientadora, Maristela, manifesto aqui minha gratidão por compartilhar sua sabedoria, o seu tempo e sua experiência. Obrigado por esclarecer minhas dúvidas e pela paciência. E a todos que de alguma forma contribuíram para a minha formação e realização desse trabalho.

SUMÁRIO

Artigo: Experiências e perspectivas no uso de frutíferas em sistemas integrados de produção: revisão	32
Resumo	32
Abstract	32
Introdução	32
Importância dos sistemas integrados de produção agropecuária e da fruticultura	32
Características dos sistemas integrados de produção agropecuária no Brasil	32
Experiências de integração agropecuária com frutíferas no Brasil	32
Uso de espécies frutíferas nativas em sistemas integrados	32
Frutíferas e criação animal	32
Implicações da implantação de sistemas componente animal com espécies frutíferas	32
Considerações finais	32
Referências bibliográficas	25
2 Anexos	32
2.1 Normas da revista	32
2.2 Qualis da revista	32

EXPERIÊNCIAS E PERSPECTIVAS NO USO DE FRUTÍFERAS EM SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO: REVISÃO

por

ADRIANA RODRIGUES MONTEIRO

RESUMO

Os sistemas integrados vêm ganhando força em consequência à necessidade da otimização de recursos e práticas agrícolas mais sustentáveis. Estes sistemas consistem em se cultivar, numa mesma área, espécies vegetais anuais, perenes e arbóreas e/ou animais em conjunto de forma com que uma beneficie a outra. Estas formas de cultivo já eram utilizadas desde os primórdios da agricultura, porém a necessidade de produção alimentícia em larga escala, a tecnificação e criação de insumos agrícolas voltados a culturas específicas estimulou o monocultivo. No entanto, os sistemas integrados de produção agropecuária vêm se destacando por propiciar benefícios pela otimização das áreas produtivas, melhorias no clima, nos atributos químicos, físicos e biológicos do solo e diversas outras vantagens. Apesar de escassos, alguns estudos evidenciam os efeitos positivos da adoção destes sistemas, principalmente quando envolvem espécies arbóreas como frutíferas, que têm demonstrado elevado potencial de uso em integração. Sendo assim este trabalho objetivou fazer um levantamento bibliográfico acerca das experiências e perspectivas de utilização de espécies frutíferas em sistemas integrados, bem como suas características em diversas regiões brasileiras.

PALAVRAS-CHAVE: SIPA, cultivo diversificado, produção de frutas, sistemas integrados
de produção agropecuária

EXPERIÊNCIAS E PERSPECTIVAS NO USO DE FRUTÍFERAS EM SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO: REVISÃO

por

ADRIANA RODRIGUES MONTEIRO

ABSTRACT

Integrated systems are gaining strength as a result of the need to optimize resources and more sustainable agricultural practices. These systems consist of cultivating, in the same area, annual plant species, perennials and trees and / or animals together so that one benefits the other. These forms of cultivation were already used since the beginning of agriculture, but the need for large-scale food production, the technification and creation of agricultural inputs aimed at specific cultures stimulated monoculture. However, integrated agricultural production systems have stood out for providing benefits for the optimization of productive areas, improvements in the climate, in the chemical, physical and biological attributes of the soil and several other advantages. Despite being scarce, some studies show the positive effects of adopting these systems, especially when they involve tree species such as fruit trees, which have shown a high potential for use in integration. Thus, this work aimed to make a bibliographic survey about the experiences and perspectives of using fruit species in integrated systems, as well as their characteristics in several Brazilian regions.

KEY WORDS: SIPA, diversified cultivation, fruit production, integrated agricultural production systems.

Experiências e perspectivas no uso de frutíferas em sistemas integrados: revisão

Experiences and perspectives on the use of fruit in integrated systems: review

Uso de frutíferas em sistemas integrados

Adriana Rodrigues Monteiro¹; Maristela Aparecida Dias²

¹Discente do programa de pós-graduação em Sistemas Integrados de Produção Agropecuária (SIPA)- IF Goiano- Campus Iporá. Av. Oeste, 350 - Parque União, 76200-000, Iporá, Goiás, Brasil. E-mail: adrianamonteiro.agro@gmail.com

²Docente do programa de pós-graduação em Sistemas Integrados de Produção Agropecuária (SIPA)- IF Goiano- Campus Iporá. Av. Oeste, 350 - Parque União, 76200-000, Iporá, Goiás, Brasil. E-mail: maristela.dias@ifgoiano.edu.br

***Autor para correspondência. E-mail: maristela.dias@ifgoiano.edu.br**

Experiências e perspectivas no uso de frutíferas em sistemas integrados: revisão

Experiences and perspectives on the use of fruit in integrated systems: review

Uso de frutíferas em sistemas integrados

Resumo: Os sistemas integrados vêm ganhando força em consequência à necessidade da otimização de recursos e práticas agrícolas mais sustentáveis. Estes sistemas consistem em se cultivar, numa mesma área, espécies vegetais anuais, perenes e arbóreas e/ou animais em conjunto de forma com que uma beneficie a outra. Estas formas de cultivo já eram utilizadas desde os primórdios da agricultura, porém a necessidade de produção alimentícia em larga escala, a tecnificação e criação de insumos agrícolas voltados a culturas específicas estimulou o monocultivo. No entanto, os sistemas integrados de produção agropecuária vêm se destacando por propiciar benefícios pela otimização das áreas produtivas, melhorias no clima, nos atributos químicos, físicos e biológicos do solo e diversas outras vantagens. Apesar de escassos, alguns estudos evidenciam os efeitos positivos da adoção destes sistemas, principalmente quando envolvem espécies arbóreas como frutíferas, que têm demonstrado elevado potencial de uso em integração. Sendo assim este trabalho objetivou fazer um levantamento bibliográfico acerca das experiências e perspectivas de utilização de espécies frutíferas em sistemas integrados, bem como suas características em diversas regiões brasileiras.

Palavras-chaves: SIPA, cultivo diversificado, produção de frutas, sistemas integrados de produção agropecuária.

Abstract: Integrated systems are gaining strength as a result of the need to optimize resources and more sustainable agricultural practices. These systems consist of cultivating, in the same area, annual plant species, perennials and trees and / or animals together so that one benefits the other. These forms of cultivation were already used since the beginning of agriculture, but the need for large-scale food production, the technification and creation of agricultural inputs aimed at specific cultures stimulated monoculture. However, integrated agricultural production systems have stood out for providing benefits for the optimization of productive areas, improvements in the climate, in the chemical, physical and biological attributes of the

soil and several other advantages. Despite being scarce, some studies show the positive effects of adopting these systems, especially when they involve tree species such as fruit trees, which have shown a high potential for use in integration. Thus, this work aimed to make a bibliographic survey about the experiences and perspectives of using fruit species in integrated systems, as well as their characteristics in several Brazilian regions.

Key words: SIPA, diversified cultivation, fruit production, integrated agricultural production systems.

Introdução

Os sistemas intensivos de produção agropecuária vêm predominando por décadas no Brasil, sendo caracterizados por uma baixa diversificação e uso excessivo de insumos. Nos diferentes cenários presentes, a disponibilidade de terra, de capital e de mão de obra para execução do trabalho como elementos de produção não se mostravam mais suficientes para manutenção eficiente dos sistemas produtivos. Segundo FAO (2009), o modelo tecnológico atual está esgotado e observa-se redução nas taxas de crescimento da produtividade das principais lavouras nas últimas décadas. Além desses fatores, emergiu a necessidade de que fossem adotadas tecnologias apropriadas visando a manutenção da viabilidade econômica de suas atividades agropecuárias (SILVA NETO et al., 2001). Assim, se contrapondo a esse sistema, surgiram os Sistemas Integrados de Produção Agropecuária (SIPA) que, com suas diversas variações regionais, vêm demonstrando eficiência na promoção de uma intensificação sustentável na produção de alimentos, melhorando a ciclagem de nutrientes, o uso dos recursos naturais, mantendo a produtividade e reduzindo custos, além de outras vantagens (PEREIRA et al., 2009).

Os SIPA ganharam importância no Brasil a partir da criação de uma agenda governamental por parte do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, após a Conferência das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas de 2009, também chamada de conferência de Copenhague (ou COP 15), que promoveu um despertar para uma produção agrícola mitigadora dos gases do efeito estufa, com maior sequestro de carbono pelos sistemas produtivos (CARVALHO et al., 2014). Desde então, diversos estudos têm apontado os

benefícios da implementação de sistemas de cultivo agrícolas e pecuários integrados, como a otimização das áreas produtivas e diversas vantagens econômicas e ambientais, além de melhorias nos atributos químicos, físicos e biológicos do solo (SALES et al., 2017). Tais sistemas proporcionam um ambiente produtivo de múltiplas espécies vegetais e/ou animais promovendo uma sinergia entre elas. Para que isso ocorra é necessário amplo conhecimento sobre as espécies pretendidas e o planejamento de como serão inseridas no sistema.

Devido a grande extensão territorial brasileira, com grande diversidade regional, diferentes modelos vêm sendo difundidos pelo país, porém, a maioria considera apenas espécies arbóreas madeireiras como o eucalipto (*Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden) e mogno africano (*Khaya ivorensis* A. Chev.) com entrada de bovinos nas entrelinhas ou alguma espécie agrícola anual, com pequenas variações. Entretanto, há uma tendência de aumento no uso de cultivos integrados de diversos tipos, inclusive com utilização de espécies frutíferas nativas ou exóticas. Nesse contexto, existem algumas experiências de SIPA, embora ainda não adotados em larga escala. Tal fato se justifica pelos escassos estudos desenvolvidos considerando arranjos com frutíferas, bem como o limitado conhecimento acerca das espécies, sua biologia e adaptação aos sistemas integrados.

Embora todo processo produtivo tenha evoluído bastante nas últimas décadas, a produção de frutas nos sistemas convencionais de produção requer ainda saltos importantes de soluções e inovações tecnológicas. Também convém lembrar a importância de práticas e manejos denominados racionais, de forma a permitirem não somente a manutenção de bons níveis de produtividade, aliados à redução dos custos de produção e sem prejuízos à qualidade das frutas, como também permitirem ao máximo a preservação e o uso eficiente dos recursos naturais e, ainda, a geração de serviços ambientais (MARTINS et al., 2019). Assim, a inserção de frutíferas dentro dos sistemas integrados apresenta-se como uma alternativa que demanda análises e pesquisas para definições desse potencial.

Nos moldes convencionais muito difundidos nos sistemas agrícolas de produção de frutíferas, seu cultivo, sobretudo perenes de maior porte, demandam extensas áreas para plantio, um alto investimento inicial, no qual se obtém retorno financeiro em médio e longo prazo. Uma forma de melhor otimizar o uso destas áreas é o cultivo de outras culturas nas entrelinhas, a exemplo de culturas anuais, que garantam um retorno dos investimentos mais rapidamente, propiciando diversificação na atividade agrícola, aumento no rendimento da área e ainda benefícios como cobertura de solo e aproveitamento de adubos residuais.

Há uma ampla possibilidade de integração com frutíferas envolvendo diversas espécies agrícolas e pecuárias, entretanto há poucos estudos sobre modelos e tecnologias que melhor se adequam em cada sistema. Algumas iniciativas vêm sendo desenvolvidas no intuito de avaliar as particularidades de um sistema que envolva frutíferas, embora na literatura sejam escassos estudos que tragam uma análise mais a longo prazo de arranjos com essas espécies. Produtores que já adotaram algum tipo de integração com espécies frutíferas demonstram que obtiveram resultados satisfatórios e que o retorno econômico é favorável à implantação de um sistema integrado (FARIAS NETO et al., 2019).

Apesar da complexidade dos sistemas, os benefícios tornam a atividade satisfatória, com grande potencial de crescimento, além de uma opção ambientalmente mais equilibrada e lucrativa para ser adotada em áreas que já ocorre o cultivo solteiro de espécies frutíferas. A necessidade de que esse ecossistema seja explorado racionalmente pelo homem, implica na colocação em prática de sistemas agrícolas que possam contribuir para o desenvolvimento econômico da região e na melhoria de renda e do nível de vida das populações aí estabelecidas, garantindo o equilíbrio do ecossistema (SILVA NETO et al., 2001).

Dessa forma, o presente artigo buscou, através de revisão de literatura, artigos e outras formas de referências técnicas, dar uma visão mais atual do uso de fruteiras em SIPA e dos benefícios que esse sistema pode trazer para o setor agrícola. Concentrou-se em informações publicadas nos últimos 20 anos na base de dados do scielo, utilizando como palavras chave com os termos: sistemas integrados de produção agropecuária, pastejo em frutíferas, sistemas agroflorestais, integração lavoura-pecuária-floresta e pastejo em pomares, também utilizou-se dados de boletins técnicos e pesquisas da Embrapa e artigos de pesquisas publicadas em anais de congressos.

Importância dos sistemas integrados de produção agropecuária e da fruticultura

Desde os primórdios da agricultura a utilização de diversas plantas em um mesmo ambiente produtivo vem sendo praticada para melhorar a fertilidade do solo e maximizar as interações positivas entre os componentes do sistema agrícola adotado e do meio físico (MARTINS et al., 2019; SILVA NETO et al., 2001). No entanto, com o desenvolvimento da agricultura, a crescente necessidade por alimentos, a produção em larga escala, e a tecnificação agrícola especializada para culturas específicas, estimularam o crescimento da monocultura. Sua adoção, com a exploração inadequada dos recursos naturais, gerou a

modificação dos ambientes agrícolas, sendo o solo o principal componente afetado (OLIVEIRA et al., 2015).

Segundo Costa et al. (2014) sistemas de produção como a integração lavoura-pecuária (ILP) em sistema plantio direto (SPD) promove melhorias nos atributos químicos, físicos e biológicos do solo. Estes autores observaram que mesmo com alta exportação de nutrientes e tráfego de máquinas, os sistemas de ILP foram eficientes para manutenção e melhoria da fertilidade e dos estoques de carbono do solo e ao longo de três anos, promoveram redução da compactação do solo pelo efeito positivo de incremento da macroporosidade e porosidade total e diminuição da resistência mecânica à penetração e densidade do solo, nas camadas de 0-10 e 10-20 cm. Ferreira et al. (2018) também concluíram em seu estudo que uso de diferentes espécies simultaneamente na área resulta em redução na resistência mecânica a penetração e aumento da porosidade do solo pelo crescimento das raízes.

O grande desafio da agricultura mundial nos dias de hoje é conseguir atender o crescimento na demanda por alimentos, produzindo cada vez mais em quantidade e qualidade, em uma mesma área, reduzindo a utilização de insumos e fazendo o uso racional dos recursos naturais (solo, água e biodiversidade) (SAATH; FACHINELLO, 2018). Por isso, iniciativas em práticas agroecológicas sustentáveis como os sistemas agroflorestais (SAFs), vêm ganhando força (SALES et al., 2018). Essas técnicas visam explorar economicamente o solo durante todo o ano, ampliando e diversificando a oferta de produtos agropecuários. O aumento da eficiência dos sistemas de produção promove a manutenção da biodiversidade, otimização dos ciclos biológicos das plantas e animais, redução da emissão de gases de efeito estufa, maior sequestro de carbono e ciclagem de nutrientes (GONTIJO NETO et al., 2014).

No Município de Sinop-MT, Carmo et al. (2014) avaliaram sete tratamentos, sendo 1-mata nativa, 2-lavoura, 3-pecuária, 4-eucalipto, 5-integração eucalipto lavoura (IEL), 6-integração eucalipto pecuária (IEP), 7-integração eucalipto lavoura pecuária (IELP), comparando os efeitos de sistemas integrados na composição da comunidade bacteriana do solo com os diferentes monocultivos, adotando como área de referência uma mata nativa do bioma de transição Cerrado e Amazônia. Concluíram que o sistema integrado eucalipto lavoura pecuária apresentou maior semelhança na sua composição bacteriana do solo com a da mata nativa em comparação com os demais tratamentos avaliados, além de ter mantido o padrão do comportamento da abundância relativa parecido na época de estiagem, o que torna a atividade agrícola mais sustentável e segura.

A adoção de sistemas integrados permite aos agricultores diluir o risco da produção agrícola ou produção animal individualmente, além de possibilitar o uso da força de trabalho

de maneira mais eficiente, de ter uma fonte de renda extra e de agregar valor aos produtos. As propriedades agrícolas, sobretudo pequenas e médias, necessitam de alternativas que possam intensificar o uso da terra e aumentar a sustentabilidade dos sistemas de produção, com melhoria da renda. Entre as possibilidades, destacam-se os sistemas produtivos diversificados de origem vegetal e animal, realizados na mesma área, com o objetivo de otimizar os ciclos biológicos das plantas, animais, insumos e seus respectivos resíduos (PEREIRA et al., 2009).

A combinação de árvores e pastagens na mesma área aumenta a área sombreada, o que reduz o estresse pelo calor aos animais. Ao utilizar frutíferas, além de produzirem sombra, também produzem frutos, que incrementam a renda da propriedade rural, pela obtenção de, no mínimo, mais um produto comercializável (FARIAS NETO et al., 2019).

Nesse contexto, a inserção de um componente frutícola no sistema pode promover uma melhoria na renda do agricultor, contribuindo para a segurança alimentar da população. A fruticultura brasileira vem ocupando lugar de destaque, tanto consolidando-se como um dos três maiores produtores mundiais em termos de volume, como exportador de frutas para diversos mercados, sobretudo Europa e Estados Unidos. Além do aspecto produtivo, a atividade destaca-se na geração de empregos diretos e indiretos, sendo responsável por cerca de 16% de toda mão de obra empregada no setor do agronegócio (SILVA, 2019).

Características dos sistemas integrados de produção agropecuária no Brasil

Balbino et al. (2011a) caracterizaram quatro modalidades de sistemas integrados de produção agropecuária (SIPA) no Brasil. O primeiro é denominado ILP ou agropastoril, consistindo na integração dos componentes agrícola e pecuário em rotação, consórcio ou sucessão, na mesma área e no mesmo ano agrícola, ou por múltiplos anos; o segundo é o IPF ou silvipastoril, no qual se integra os componentes pastagem e animal ao componente florestal, em consórcio; o terceiro corresponde ao sistema de integração lavoura-floresta (ILF) ou silviagrícola, onde se integra os componentes florestal e agrícola pela consorciação de espécies arbóreas com cultivos agrícolas (anuais ou perenes); a quarta modalidade corresponde ao chamado ILPF ou agrossilvipastoril, o qual integra, na mesma área, em rotação, consórcio ou sucessão, os componentes agrícola, pecuário e florestal (BALBINO et al., 2011b).

A diversificação de atividades produtivas é requisito fundamental para a sustentabilidade do sistema ILPF, influenciando na redução dos custos de produção, no

aumento da eficiência no uso de diversos componentes da produção (terra, máquinas, equipamentos e mão de obra), além de contribuir para a produção de alimentos, renda e emprego (ALVES et al., 2012).

A adoção desses sistemas nas diversas regiões brasileiras está limitada a diversos fatores como: disponibilidade de solos favoráveis, recursos financeiros, acesso e domínio de tecnologia, disponibilidade de mercados para aquisição de insumos e comercialização dos produtos, dentre outros (BALBINO et al., 2011b). Os ILPF têm como um de seus objetivos a reforma e recuperação de pastagens, com cultivo de três a cinco anos com espécies anuais, onde a pastagem aproveita os nutrientes residuais das lavouras (ALVARENGA; NOCE, 2005) No entanto, esses sistemas integrados de produção agropecuária vêm apresentando arranjos que fogem aos modelos convencionais, visando assim adaptar-se às características regionais.

Na região Nordeste, em áreas onde se pratica a lavoura intensiva como no Maranhão, Piauí e Bahia, a forma mais empregada de integração é o sistema ILP. O cultivo da soja ou do milho em sistema de plantio direto, em consórcio com as braquiárias para formação de palhada para o próximo plantio já é uma realidade no Matopiba, que envolve também o Tocantins da região Norte (RANGEL et al., 2016). Os sistemas de ILP com uso de palma forrageira, milho, gramíneas e leguminosas forrageiras adaptadas ao Semiárido, vem sendo propostos como forma de contribuir com o sistema de produção de leite. Já os sistemas de ILPF apresentam-se em duas modalidades: a introdução de animais em lavouras comerciais de espécies arbóreas permanentes como as culturas de manga, goiaba, acerola e pinha nas áreas irrigadas, e de espécies nativas como caju e algaroba em áreas de sequeiro. Esse sistema favorece a manutenção das áreas por meio do controle da vegetação herbácea e da adição de esterco (BALBINO et al., 2011b). Mais recentemente, experiências com coco, gliricídia, em consórcio com criação de ovinos ou caprinos, vem demonstrando eficiência na redução dos custos com alimentação do rebanho e melhoria na produção de coco. Na região, ocorre a inserção da teca na integração Lavoura-Pecuária-Floresta no lugar do eucalipto, pois a espécie fornece uma madeira valorizada no mercado (RIBEIRO, 2016).

Os sistemas integrados possuem alto potencial de crescimento no Centro-Oeste, onde a temperatura e radiação solar são fatores climáticos com alta disponibilidade durante todo o ano e precipitação concentrada em seis meses do ano (FARIAS NETO et al., 2019). A região apresenta pré-requisitos significativos para a boa disseminação e adoção de sistemas agroflorestais, uma vez que contém grande quantidade de terras degradadas, cultivadas com agricultura e pastagens, com agricultura intensiva baseada em utilização de altos níveis de

insumos e mecanização, o que contribui para a redução da biodiversidade nas áreas de produção agropecuária (DANIEL et al., 2001).

No Centro-Oeste Brasileiro são adotados tanto sistemas variados de integração lavoura-floresta, como a utilização da seringueira e soja, bem como integração pecuária-floresta. No primeiro, a soja é plantada por até quatro anos entre os renques de seringueiras, quando o porte das árvores proporciona um baixo sombreamento nas entrelinhas e bom desempenho das leguminosas, sendo que o lucro obtido com o grão tende a custear mais da metade do investimento no sistema. Após esse período, a floresta começa a produzir látex, o que geralmente ocorre de 6 a 7 anos após o plantio (RIBEIRO, 2016). Outra opção são os cultivos envolvendo a cultura do arroz e da soja nos primeiros dois anos, seguido de pastagens de braquiária e gado de corte a partir do terceiro ano, bem como a implantação de sistemas agrossilvipastoris que apresentam maior vantagem, pois promovem o armazenamento de uma maior quantidade de carbono, do que o recorte único de espécies e sistemas de pastoreio (BALBINO et al., 2011b).

Na região Sul do país, o sistema agropastoril com plantio de arroz irrigado e bovinocultura de corte ou de leite são bastante utilizados. As principais pastagens incluem o azevém anual, trevo branco e aveia branca. Em outras áreas localizadas mais ao norte da região, o sistema agropastoril é utilizado com o plantio de soja-milho no verão, trigo-pastagem no inverno e bovinocultura de corte e/ou leite. Já na área Planalto, a integração se dá com plantio de erva mate, soja-milho, pastagem anual de inverno. O plantio de frutíferas, com grãos ou forrageiras é uma forma de integração também encontrada na região Sul (BALBINO et al., 2011b).

No Sudeste diversos estudos envolvendo integração lavoura-pecuária-floresta têm apresentado resultados satisfatórios, sendo boa opção para produção agropecuária sustentável, nas condições edafoclimáticas da região (BORGES, et al., 2014). Em Minas Gerais esta integração tem demonstrado ser uma tecnologia promissora na recuperação de áreas de culturas e de pastagem degradadas. A maioria dos sistemas de ILPF implantados na região Central de Minas Gerais, tem utilizado o milho e sorgo, cultivados no sub-bosque de eucalipto e consorciados com o capim-braquiária, principalmente *Brachiaria brizantha* (GONTIJO NETO et al., 2014). Em São Paulo, algumas unidades experimentais obtiveram resultados positivos em sistemas integrados envolvendo braquiária, eucalipto e culturas como milho e soja (BORGES et al., 2014).

Na região Norte, na Amazônia, iniciativas de implantação de ILPF surgiram a partir da necessidade de recuperação das áreas de pastagens de baixa produtividade através do plantio

de milho. Em muitas propriedades rurais amazônicas, a ILPF vem sendo adotada com algum êxito, com uso de diversas espécies forrageiras e arbóreas nativas e exóticas, como braquiária, teca, babaçu e seringueira. Em algumas propriedades ocorre o plantio de seringueira com pastagem em sub-bosque, com a expectativa de que a recuperação dessas áreas, e a manutenção da sua sustentabilidade, diminua a pressão para abertura de novas áreas na região. Sistemas de ILPF, em escala experimental, são adotados em algumas fazendas, com povoamento florestal e agricultura de grãos, no primeiro e no segundo ano, e com pasto nos anos seguintes (BALBINO et al., 2011b). Ainda na região Norte, nas áreas de agricultura familiar, encontra-se formas mais diversificadas de sistemas agroflorestais e de cultivos, incluindo rotações de culturas anuais nas entrelinhas das árvores frutíferas perenes, com a criação de gado de leite e galinhas em pastoreio (BUNGENSTAB et al., 2019).

Segundo dados publicados pela Embrapa (2016) dentre as possibilidades de configuração do sistema produtivo, a integração lavoura-pecuária é a mais adotada pelos produtores correspondendo a 83% do total das áreas com sistemas integrados. Em dez anos, a ocupação por sistemas integrados de produção agropecuária aumentou em quase 10 milhões de hectares. A evolução da expansão das áreas de adoção destes sistemas produtivos entre os anos de 2005 e 2015 foi de 1,87 para 11,47 milhões de hectares, sendo 2.085.518 ha no Mato Grosso do Sul, 1.501.016 ha no Mato Grosso, 1.457.900 ha no Rio Grande do Sul, 1.046.878 ha em Minas Gerais e 943.934 ha em Goiás e DF.

Experiências de integração agropecuária com frutíferas no Brasil

A produção de frutas nas diferentes regiões edafoclimáticas apresenta uma infinidade de possibilidades de consorciação e associação com espécies vegetais (MARTINS et al., 2019).

De acordo com Sales et al. (2016), na região serrana do Espírito Santo o café arábica (*Coffea arábica L.*) é cultura predominante, sendo cultivado consorciado com outras espécies frutíferas como a banana, tangerina poncã e pupunha, mas o consórcio predominante, que tem se destacado dentre os demais, é o café com abacate (*Persea americana L.*). Dentre as vantagens destes sistemas integrados estão a maior facilidade de manejo; redução de insumos (adubação); regulação do microclima; e diversificação de cultura e renda. Estes autores afirmam que apesar da produção do café ter diminuído em torno de 15%, a peneira (tamanho do grão) de café colhido debaixo do abacateiro foi maior. Mesmo considerando a redução na

produção e as oscilações no preço do abacate o sistema ainda é rentável ao produtor. Porém, deve-se instalar o sistema com práticas de manejo adequadas para que as duas culturas coexistam, como espaçamento adequado, podas regulares e manejo de adubação.

A multiplicação de sistemas agroflorestais de café, praticado por alguns agricultores, apoia a transição para uma agricultura mais sustentável e reduz a incerteza sobre os resultados destes sistemas. Analisando um sistema altamente diversificado, tendo numa mesma área cultivos de café (*Coffea canephora* Pierre ex Froehner), seringueira (*Hevea brasiliensis* L.), cacau (*Theobroma cacao* L.) e pimenta do reino (*Piper nigrum* L.), observou-se que o padrão de produção do café se manteve igual ao das áreas convencionais de monocultura, com a vantagem adicional de redução na incidência de plantas daninhas e no uso da água (SALES et al., 2016).

Sales et al. (2015) citam que o cajá-manga (*Spondias dulcis* Parkinson) plantado em associação com o cafeeiro conilon (*C. canephora*), permite o desenvolvimento do café de maneira satisfatória, devido à estrutura de sua copa que sombreia moderadamente o café sem afetar a sua produção, além de sua característica caducifólia, devido a qual perde suas folhas durante a estação seca, coincidindo com a florada do cafeeiro. Os resultados dessa integração demonstram que o cajá-manga interfere pouco na produção de cafeeiros, principalmente para o sentido de plantio norte-sul.

Sales et al. (2017) analisaram e compararam dados preliminares da fauna edáfica em sistemas consorciados de café conilon (*C. canephora*), com seringueira (*H. brasiliensis*), pimenta do reino (*P. nigrum* L.) e cacau (*T. cacao* L.), e outra área de monocultura de café conilon. A fauna edáfica constitui-se dos invertebrados que vivem no solo e a presença destes constitui-se um importante indicador da qualidade biológica do solo, contribuindo também para a ciclagem de nutrientes. No monocultivo, a intensa irradiação solar, que causa uma elevada evaporação de água do solo, degradação e perda de nutrientes, acarretou na redução da biodiversidade em comparação ao sistema consorciado. Estes resultados confirmam a importância desta prática para a manutenção da diversidade da fauna edáfica, além de representar uma alternativa promissora de bom manejo, visando a sustentabilidade e equilíbrio ambiental.

Na Mata Atlântica, uma prática agroflorestal que vem sendo utilizada há mais de dois séculos na Bahia, e que se estendeu ao Litoral Norte do Espírito Santo, é o sistema conhecido popularmente como “Cabruca”, que consiste no plantio de cacauzeiros em meio à floresta nativa, onde é feito o raleamento seletivo de alguns indivíduos arbóreos. Nessa prática, não ocorre a queima de material vegetal, o que permite a conservação de matéria orgânica sobre o

solo e aproveita os nutrientes naturais do meio, minimizando o uso de insumos externos (SALES et al., 2018).

Segundo Silva Neto et al. (2001), muitas espécies arbóreas são utilizadas como sombreamento de cacauzeiros com o objetivo de criar um ambiente favorável ao seu cultivo. A fim de transformá-las em sistemas agroflorestais mais produtivos, tem-se introduzido espécies madeireiras e/ou frutíferas de valor econômico, com características de multifuncionalidade em plantações de cacauzeiros, o que traz melhorias na sustentabilidade econômica, ecológica e social.

Uso de espécies frutíferas nativas em sistemas integrados

Lima et al. (2018) estudaram por dois anos o desenvolvimento das frutíferas Baru (*Dipteryx alata* Vogel), Cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.), mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes), caju do Cerrado (*Anacardium humile* A.St.-Hil.) e Pequi (*Caryocar brasiliense* Cambess.) no Cerrado mineiro, como alternativa para o enriquecimento dos sistemas produtivos. Dentre as espécies implantadas, o baru destacou-se com maior potencial para ser usado nesses sistemas, pois apresentou uma boa taxa de sobrevivência (65,5%), além de grande potencial para geração de renda através da comercialização das amêndoas, conforme destacado por Arakaki et al. (2009). A cagaita é outra espécie frutífera que apresentou uma boa taxa de sobrevivência (45,7%), no entanto, o potencial de comercialização de seus frutos é menor, em consequência da rapidez do processo de maturação, o que contribui para a fragilidade e perecibilidade dos frutos, limitando o transporte aos locais de consumo (SCARIOT; RIBEIRO, 2015). A mangaba, o caju do Cerrado e o pequi também possuem frutos de grande valor econômico, porém a taxa de sobrevivência foi respectivamente menor em campo.

Calil et al. (2016) avaliaram o baru, pequi e cagaita em sistema de integração em pastagem com brachiaria e verificaram efeito benéfico no baru sobre a quantidade de biomassa de pastagem. Favare et al. (2018) também verificaram que o sombreamento condicionado por árvores de pequi beneficiou o pleno desenvolvimento das forrageiras, com o aumento da fertilidade solo e produtividade de matéria seca. Também Pott e Pott (2003) listaram diversas espécies com potencial para uso em sistemas agroflorestais, onde pode se destacar várias frutíferas como o araticum (*Annona coriácea* Mart.), cagaita (*E. dysenterica* DC.), araçá (*Psidium cattleianum* Sabine), mama-cadela (*Brosimum gaudichaudii* Trécul.),

murici (*Byrsonima crassifolia* L.Rich), pequi (*C. brasiliense* Cambess.), mangaba (*H. speciosa* Gomes) dentre outras.

Em sistemas agroflorestais, as espécies nativas podem ter maior probabilidade de êxito quando comparadas às cultivadas, porque já estão adaptadas ao meio, principalmente no referente ao clima e ao solo (GONÇALVES et al., 2015).

As frutas nativas do cerrado são muito utilizadas para o consumo in natura ou na industrialização para a produção de doces, geleias, sucos e licores, destacando-se como uma alternativa para a agroindústria familiar na região Centro-Oeste. Por suas características e rusticidade, praticamente não necessitam de insumos químicos, o que acarreta em baixo custo de implantação e manutenção do pomar. Estas frutíferas podem ser utilizadas com sucesso na recuperação de áreas desmatadas, degradadas, em plantios intercalados, para controle de erosão, em áreas de proteção ambiental, bem como em outros arranjos (GONÇALVES et al., 2015).

De acordo com Junqueira et al. (2012), dentre as frutíferas do Cerrado, as espécies mais procuradas correspondem ao pequi (*C. brasiliense*), mangaba (*H. speciosa*), araticum (*A. coriácea*), caju do cerrado (*A. humile*), maracujás nativos, baru (*D. alata*) e a cagaita (*E. dysenterica*), respectivamente. Embora bastante utilizadas, estas espécies não são cultivadas em escala comercial. Este fato se dá em consequência da falta de domesticação e de domínio das técnicas de cultivos que permitam aumentar a produtividade e reduzir a alternância produtiva. De acordo com estes autores, a seleção e obtenção de materiais genéticos mais adequados a implantação de cultivos poderão impulsionar o uso destas espécies em sistemas integrados de produção, promovendo o aumento da produtividade de frutos e o teor de óleo para alimentação e produção de biodicombustíveis, por exemplo.

Frutíferas e criação animal

A integração no mesmo espaço do cultivo de fruteiras com a criação de animais tem despertado o interesse de vários produtores de frutas em função do potencial de benefícios econômicos e ecológicos que contribuem para aumento da sustentabilidade do sistema de produção (PEREIRA et al., 2009). Com a crescente demanda por terras agrícolas para produção de alimentos, os sistemas de produção animal serão cada vez mais dependentes de sistemas agrícolas alternativos. A integração da pecuária com culturas perenes oferece uma oportunidade única para produzir produtos animais valiosos em terras que são usadas

atualmente para outros fins, tornando o sistema global mais sustentável e ambientalmente saudável (SANCHEZ, 2019).

As vantagens na integração de frutíferas com animais consistem na redução do custo de produção das frutas, através de benefícios como a maior eficiência no uso da terra pela incorporação de mais uma fonte de renda; redução dos custos com podas, capinas, roçagens e aplicação de herbicidas; redução gradativa da necessidade de fertilizantes químicos, face à deposição contínua e concentrada das fezes e urina dos animais; redução da incidência de pragas, via consumo pelos animais do material decomponível, atenuação de problemas ambientais através de redução ou eliminação do uso de herbicidas e da redução da compactação do solo (BARROS, 2019).

A utilização do sistema ILPF com a palmeira babaçu como componente florestal possui alto potencial de impacto social, uma vez que valores substanciais de renda podem ser gerados pelas comunidades extrativistas a partir da extração e aproveitamento integral dos frutos da palmeira (BESSA, 2020) A palmeira de babaçu ocorre naturalmente em diversas áreas da região Norte, em consequência ao desmatamento e da atividade agropecuária intensiva em insumos e implementos nota-se que sua ocorrência em sistemas agroflorestais vem perdendo espaço (GOUVEIA et al., 2016). Os resultados do estudo de Bessa (2020) buscaram ajudar na consolidação um sistema sustentável de produção de bovinos para a região de ocorrência natural das palmeiras de babaçu, garantindo maior produção de carne e menores impactos ao meio ambiente, além de abrir um nicho de oportunidades que pode vir a ser ocupado pelos produtos regionais oriundos do extrativismo do babaçu, como a amêndoa (para extração de óleo), o endocarpo (para produção de carvão) e o mesocarpo (para produção de alimentos).

Países asiáticos já vêm observando experiências bem sucedidas com a implantação de áreas de cultivo integrado com frutíferas como coqueiro, dendezeiros e mangueiras sob pastejo por bovinos, ovinos e caprinos. Cultivos integrando a criação de ovinos com produção de citros também são relatados em Cuba (GUIMARÃES FILHO; SOARES, 2003). A região do Mediterrâneo, desde primórdios, vem se destacando pelo predomínio da diversificação agrícola. Naquelas regiões, vários produtos de sucesso, como vinho, azeite, frutas frescas e nozes, bem como os sistemas extensivos de produção de carne e queijo são produzidos em sistemas agroflorestais (CASTRO et al., 2019). No Brasil, alguns ensaios da Embrapa e de produtores individuais, mostraram ser possível viabilizar esta tecnologia com ovinos em áreas de pêssego na região de Pelotas (RS), com bovinos em coqueirais no litoral nordestino e com

ovinos em pomares irrigados de mangueiras e videiras no vale do São Francisco (BARROS, 2019).

Dentre as culturas frutíferas exploradas em sistemas de integração, a cultura do coqueiro é prática antiga e disseminada em diversas regiões produtoras no Nordeste, caracterizando-se como um sistema tradicional. Nessas regiões os sistemas integrados com coco têm sido estudados como uma das maneiras de aumentar a renda do produtor e promover o uso intensivo da terra (RIBEIRO, 2015).

Em diversas áreas do Nordeste, exemplos de integração pecuária floresta são constituídos de fruteiras arbóreas com gramíneas: pastagens sobre cajueiros (*Anacardium occidentale* L.), coqueiros (*Cocos nucifera* L.) e babaquais (*Attalea speciosa* Mart. ex Spreng.) são as associações mais frequentes desses sistemas. Essas associações são, em sua maioria, feitas de maneira extrativista, utilizando como pasto as espécies herbáceas nativas anuais que surgem sob a copa das fruteiras. No entanto, o potencial dessas áreas é imenso, principalmente as ocupadas com cajueiros e coqueiros, para a implantação de sistemas de integração pecuária floresta, ou até mesmo de integrações mais tecnificadas, envolvendo também o componente agrícola (CINTRA; FONTES, 2017).

De acordo com o estudo realizado por Carvalho Filho (2017), áreas de coqueiros com pastagens nativas com alta dominância do capim-gengibre (*Paspalum maritimum* Trind), possuem expressivo potencial forrageiro para ovinos Santa Inês, propiciando maior desempenho animal, sem interferir, desfavoravelmente, na produção de coco. Além de assegurar maior retorno econômico ao sistema através da diversificação de produção, a integração também proporcionou resultados positivos na redução de custos de duas roçagens/ano, sem alterar a produção de coco.

A possibilidade de integrar, em um mesmo espaço, o cultivo de fruteiras com a criação de ovinos começou a despertar maior interesse, em função do enorme potencial para redução de custos de produção, proporcionando melhores condições de competitividade nos mercados nacional e internacional. Alguns produtores da região do Vale do São Francisco já mantêm, durante certos períodos do ano, pequenos grupos de ovinos, caprinos e até bovinos, pastejando livremente nos pomares, manejados permanentemente por pastores. Dentre as fruteiras cultivadas, as mais indicadas para consorciar com ovinos são o coqueiro e a mangueira. A videira e a goiabeira também podem ser empregadas para o sistema, porém, são mais restritivas e exigem um manejo mais cuidadoso. O cajueiro é também uma alternativa de grande potencial para esse sistema (GUIMARÃES FILHO; SOARES, 2003).

Algumas vantagens e desvantagens dos sistemas são listadas por Guimarães e Soares (2003), destacando-se uma maior eficiência no uso da terra, atenuando assim o problema da sazonalidade do fluxo de recursos característico da fruticultura; eliminação ou redução de custos de capinas manuais, roçagens mecânicas ou ainda a aplicação de herbicidas; redução da incidência de pragas e doenças, inclusive da mosca-da-fruta, via consumo, pelos animais, de quase todo o material decomponível que possa favorecer a disseminação de vetores e da folhagem dos ramos inferiores da fruteira, aumentando a altura da “saia” e propiciando mais luz e aeração, dentre outras. Essas e outras vantagens conferem a essa atividade de integração com ovinos um alto potencial para o sistema de produção de frutas orgânicas. Para fruteiras jovens, no entanto, o manejo inadequado pode acarretar desvantagens para o fruticultor.

Pesquisa realizada por Giustina et al. (2018) avaliou o comportamento e desempenho de bezerras leiteiras em sistemas silvipastoris com frutíferas. Foram consorciadas cinco espécies frutíferas (aceroleira, cajazeira, goiabeira e cajueiros CCP76 e EMB51 com capim/forrageira tifton-85). Nenhuma das espécies demonstrou qualquer influência negativa em relação ao desempenho dos animais por meio de intoxicação ou danos físicos promovidos por espinhos ou caroços.

Quando se considera o uso da área para o pastejo é importante que as árvores sejam de rápido crescimento e possuam uma arquitetura de copa compatível com a consorciação com outras culturas. A entrada de animais na área implantada com árvores só deve ser permitida a partir do momento em que a maior parte das árvores apresentar um diâmetro na altura do peito (DAP) em torno de 6 a 8 cm, priorizando-se a entrada de animais leves (bezerros e novilhas). Para a utilização da pastagem formada quando as árvores ainda não apresentam resistência a danos pelos animais é a utilização de cercas eletrificadas que devem ser instaladas respeitando uma distância mínima de um metro das árvores. (NOBRE; OLIVEIRA, 2018).

Segundo Michetti et al. (2017), em sistemas silvipastoris, frutíferas com maior crescimento em menor tempo podem permitir o acesso dos animais na área em menor tempo. Sendo assim, avaliaram a altura de planta, diâmetro de caule, volume de copa e área de projeção vertical da copa (APC) em cinco espécies de árvores frutíferas consorciadas com Tifton-85, sendo elas a cajazeira (*S. mombin* L.), a goiabeira vermelha (*Psidium guajava* L.) var. Palurna, os cajueiros (*A. Occidentale* L.) var. Embrapa 51 (EMB51) e var. CCP 76 e a aceroleira (*Malpighia glabra* L.) var. Sertaneja. Neste estudo iniciou-se a coleta de dados aos 15 meses de idade das árvores com cálculos da diferença entre o período de 2015 a 2017. A cajazeira destacou-se como a espécie com maior crescimento para todas as variáveis, enquanto que o inverso ocorreu na

aceroleira. Cajueiros e goiabeira demonstraram-se como espécies intermediárias. De acordo com os resultados, concluíram que a cajazeira, os cajueiros e a goiabeira demonstraram crescimento satisfatório, sendo indicados para comporem sistemas silvipastoris com frutíferas, em função do rápido estabelecimento no sistema. Já a aceroleira sertaneja, em função da sua baixa taxa de crescimento, atrasando a entrada de animais, não se revelou como uma espécie interessante para compor o sistema silvipastoril.

No estudo de Giustina et al. (2018), a integração com a aceroleira proporcionou melhor desempenho dos animais no período das águas, podendo este fato ser associado a dois fatores: o primeiro é que as copas das plantas eram muito pequenas, acarretando em pouco sombreamento da pastagem, sendo menor a capacidade de inibição do crescimento do capim; o segundo é que no caso de árvores com mais ramos, estas eram empregadas pelos animais como mais uma fonte de alimentação, os quais se alimentavam das folhas e frutos desta espécie. Assim, devido ao porte mais baixo e grande preferência pelos animais para ramoneio, as aceroleiras foram praticamente destruídas e não forneceu a arquitetura de copa para sombra que o sistema demanda, não sendo indicada para uso em sistemas silvipastoris com bovinos jovens.

Guimarães Filho e Soares (2000) avaliaram o efeito do pastejo por ovinos na produtividade de mangueiras irrigadas e o possível benefício da utilização dessa consorciação, em relação ao ganho de peso por unidade animal e por unidade de área. Quantificaram possíveis danos causados à produtividade da mangueira pelo consumo da folhagem de seus ramos inferiores em quatro tratamentos, constituídos de uma área controle sem animais, submetida ao manejo normal da propriedade, e áreas submetidas a um, dois e três períodos de pastejo. Nas áreas com pastejo, os animais consumiam tanto espécies daninhas do estrato herbáceo, quanto folhas dos ramos inferiores das mangueiras. O consumo da folhagem, inclusive das suas rebrotas, por até três períodos de pastejo não causou danos capazes de afetar a produtividade das mangueiras. O pastejo mostrou-se eficiente em controlar as ervas daninhas de todas as espécies identificadas no estudo, proporcionando uma redução significativa nas operações de controle das mesmas.

Pereira et al. (2009) citam que a colocação de ovinos em lavouras permanentes permite a utilização da vegetação que muitas vezes não é aproveitada, favorecendo a manutenção destas áreas por meio do controle da vegetação herbácea e da adição de esterco sem gerar prejuízos às culturas (ataque à casca do caule, ingestão de folhas, mudas novas e frutos), contribuindo para aumentar a renda do produtor. Estudos sobre integração de ovinos com outras espécies vegetais e animais poderiam colaborar com a expansão da atividade em

determinadas áreas, como no Vale do São Francisco, que é uma das maiores regiões produtoras de frutas do país, uma vez que a produção de caprinos e ovinos também é expressiva na localidade.

Tabela 1. Espécies frutíferas mais empregadas em sistemas integrados no Brasil.

Espécie	Forma de integração	Região	Citação
Banana, tangerina, pupunha e abacate	Café	Sudeste	Sales et al. (2016)
Cacau	Café, seringueira e pimenta do reino	Sudeste	Sales et al. (2016) Sales et al. (2017)
Cacau	Floresta nativa	Sudeste e Nordeste	Sales et al. (2018)
Cacau	Madeireiras e frutíferas	Norte	Silva Neto (2001)
Coqueiro	Ovinos e caprinos		Ribeiro et al. (2016)
Coqueiro	Pastagem de capim gengibre	Nordeste	Carvalho Filho (2017)
Coqueiro	Bovinos	Nordeste	Ribeiro (2015); Barros (2019)
Coqueiro, babaçu e cajueiro	Pastagem	Nordeste	Cintra; Fontes (2017)
Pêssego	Ovinos	Sul	Barros (2019)
Mangueira e videira	Ovinos	Vale do São Francisco	Barros (2019)
Coqueiro, mangueira, videira, goiabeira, cajueiro	Bovinos, caprinos e ovinos	Vale do São Francisco	Guimarães Filho e Soares (2003)
Mangueira	Ovinos	Nordeste	Guimarães Filho; Soares (2000)
Babaçu	Bovinos	Norte	Bessa (2009); Gouveia et al. (2016)
Cajá-manga	Café conilon	Sudeste	Sales et al. (2015)
Baru, cagaita, mangaba, cajueiro do cerrado, pequi		Cerrado	Arakaki et al. (2009); Scarioti; Ribeiro (2015)
Baru, pequi, cagaita	Braquiária	Centro-Oeste	Calil et al. (2016)
Pequi	Pastagem	Centro-Oeste	Favari et al. (2018)
Araçá, mangaba, araticum, cagaita, murici, mamacadela	Sistemas agroflorestais	Cerrado	Pott; Pott (2003)
Mangueira,	Animais	Nordeste	Balbino et al.

goiabeira, acerola, pinha, caju e algaroba			(2011b)
Acerola, cajá, goiaba, caju CCP76 e EMB51	Pastagem de tifton- 85	Centro-Oeste	Giustina et al. (2018); Michetti et al. (2017); Farias Neto et al. (2019).

Implicações da implantação de sistemas componente animal com espécies frutíferas

Apesar de todas as possíveis vantagens da ILPF, existem algumas implicações que devem ser levados em consideração como:

- a) a escolha de combinações de culturas e pastagens ligadas aos interesses dos sistemas de produção em uso;
- b) o detalhamento de práticas agrícolas de manejo das culturas e animais;
- c) o aumento da complexidade do sistema, exigindo maior preparo dos técnicos e produtores envolvidos;
- d) a aceitação da atividade pecuária por agricultores tradicionais (PEREIRA et al., 2009).

Além das variadas possibilidades de combinações nas espécies de plantas e animais, a integração da pecuária com culturas perenes pode ser praticada de muitas maneiras diferentes em relação ao tempo, espaço e condições climáticas. O sistema deve ser abrangente, levando em consideração todos os componentes do sistema. Geralmente, a cultura perene é o principal elemento do sistema, o que difere do praticado na maioria dos sistemas integrados, nos quais o componente animal é o principal componente (SANCHEZ, 2019).

Outros componentes físicos e biológicos também precisam ser levados em consideração, como solo, nutrientes, água, luminosidade, vegetação do sub-bosque e os próprios animais. Os animais precisam ser bem selecionados e seu manejo cuidadosamente considerado, a fim de obter o máximo de benefícios sem afetar negativamente a produção da cultura principal (SANCHEZ, 2019). Uma preocupação é quanto ao método de pastejo a ser adotado, pois o pastejo indiscriminado pode acarretar um empobrecimento do solo, provocado pela erosão hídrica em razão da diminuição da cobertura superficial. Isto pode ser aumentado em decorrência da extração de nutrientes pelos animais ao consumirem a forragem, mesmo que parte dela retorne ao solo através dos dejetos, contribuindo para a reciclagem de nutrientes (BARROS, 2019). Outra preocupação se refere a avaliação da possibilidade de toxicidade do componente frutícola para os animais (GIUSTINA et al., 2018).

A fase de implantação desses sistemas é um dos momentos críticos do processo, pois é necessário evitar a competição entre a muda de frutífera e as espécies já estabelecidas na área ou que serão introduzidas (FARIAS NETO et al., 2019). Outros fatores devem ser considerados na integração da pecuária com culturas perenes. Uma das considerações mais importantes é o possível dano a árvores jovens ou à casca de árvores adultas. O tamanho das árvores deve determinar quando os animais de pasto entram no sistema, sendo assim, o manejo adequado dos animais é fundamental, bem como o uso de cercas elétricas, para evitar danos às árvores.

Outro fator determinante para a produção de forragem sob as árvores é a penetração da luz, por isso deve-se plantar a cultura perene usando espaçamentos e padrões que seriam mais benéficos para todo o sistema integrado, e nas áreas tropicais, as árvores alinhadas leste-oeste permitiriam a maior captação luminosa pela vegetação do sub-bosque. O longo tempo de vida das plantações tropicais permitem vários graus de integração animal devido variações nos níveis de sombreamento proporcionadas pelos diferentes estágios de crescimento das árvores. Plantações jovens e antigas permitem maior penetração de luz e favorecem o crescimento da forragem (SANCHEZ, 2019).

A capacidade das frutíferas de suprimir o crescimento das gramíneas pode ser explicada pelas diferenças arquitetônicas de copa de cada espécie. Copas densas interceptam maiores quantidades de luz, levando a uma menor disponibilidade de luz no dossel forrageiro (FARIAS NETO et al., 2019). Estes mesmos autores observaram a interação de algumas frutíferas em sistemas integrados. Dentre as espécies analisadas concluiu-se que a goiabeira (*Psidium guajava* L.) apresenta um grande potencial para ser usada em sistemas integrados, com uma fase inicial rápida e uma boa arquitetura de dossel, proporcionando sombra e crescimento adequado de plantas sob seu dossel. Já a cajazeira (*Spondias mombin* L.), mostrou um estabelecimento inicial rápido e uma boa arquitetura do dossel, mas por ser decídua durante os períodos mais quentes do ano, não proporcionaria sombra aos animais nesta época crítica. A aceroleira (*Malpighia glabra* L.) Var. Roxinha também possui um crescimento inicial adequado, com controle de crescimento interessante de outras plantas sob o dossel, no entanto, a densa arquitetura de sua copa restringe seu uso em sistemas silvipastoris. Os cajueiros parecem ser adequados para sistemas integrados devido ao seu rápido crescimento inicial e boa arquitetura do dossel. No entanto, a variedade CCP76, pode atrasar o acesso dos animais à área e a produção de frutos, devido sua alta mortalidade inicial. A variedade EMB51, por sua vez, é uma opção de cajueiro mais interessante (FARIAS NETO et al., 2019).

Giustina et al. (2017) avaliaram a interação entre espécies fruteiras e a vegetação sob suas copas na fase de estabelecimento de sistemas silvipastoris, o cajá (*S. mombin* L.), goiaba vermelha (*P. guajava* L.) cv. Paluma, caju (*A. occidentale* L.) var. Embrapa 51 (EMB51) e var. CCP 76, acerola (*M. glabra* L.) Var. Roxinha e Var. Sertaneja, coco verde anão (*C. nucifera* L.) e banana (*Musa spp.*) Var. Williams foram consorciadas com Tifton-85. Também observaram os mesmos resultados para a goiabeira, cajazeira, cajueiros das variedades CCP76 e EMB51 e a aceroleira Roxinha, a Acerola Sertaneja apresenta arquitetura de copa um pouco melhor que a da outra variedade para o desenvolvimento de plantas sob o dossel. A bananeira e coqueiro, devido aos seus sistemas radiculares superficiais, requerem maior cuidado durante a estação seca e mostraram uma grande dependência de irrigação.

A despeito do volume de conhecimentos e tecnologias já validados e prontos para serem incorporados ao sistema produtivo, é fundamental o avanço no conhecimento científico destes sistemas, especialmente por sua complexidade, diversidade e sinergia entre os componentes. Apesar dos resultados observados com a utilização destes sistemas serem preliminares, estes, mostram-se promissores, com resultados importantes nos aspectos de melhoria de atributos de solo, redução de emissões de gases de efeito estufa e viabilidade econômica, aspectos fundamentais da intensificação sustentável (BARROS, 2019; FARIAS NETO et al., 2019).

Considerações finais

A utilização de espécies frutíferas como componente arbóreo em consórcio com outras culturas vem demonstrando resultados promissores e atrativos aos produtores com diversos benefícios, entretanto, são sistemas bem mais complexos, devendo-se verificar as combinações que melhor se adaptam para a introdução na área e as possíveis vantagens que uma espécie pode exercer sobre a outra.

O pastejo em locais onde já se tem pomares instalados, além de ser benéfico na redução de custos com insumos agrícolas para o controle de plantas daninhas, no aproveitamento das áreas e no conforto animal ainda gera diversificação de renda e conseqüente melhoria econômica, sem prejuízos à produção de frutas. Devendo-se atentar para os possíveis danos que podem ser causados às plantas e o momento de inserção dos animais na área.

As espécies nativas do Cerrado também têm demonstrado resultados promissores para

serem cultivadas em conjunto com espécies vegetais e/ou animais, devido a sua rusticidade e adaptabilidade ao clima e ao solo. Apesar de escassas as informações específicas sobre os sistemas integrados de produção agropecuária a adoção destas práticas tende a aumentar, devido à busca de alternativas mais sustentáveis e rentáveis. As pesquisas evidenciaram um alto potencial de crescimento na utilização de espécies frutíferas nativas e cultivadas em integração, com uma ampla possibilidade de adequações e benefícios.

Referências bibliográficas

ALVARENGA R. C.; NOCE M. A. **Integração lavoura e pecuária**. Sete Lagoas: EMBRAPA Milho e Sorgo, p.16, 2005.

ALVES, C. O.; OAIGEN, R. P.; DOMINGUES, F. N.; MIRANDA, A. S.; MAIA, J.T.S.; FERREIRA, G.V. Tecnologias e programas de fomento em prol da sustentabilidade na bovinocultura: revisão de literatura. **Veterinária em Foco**, v.9, n.2, p. 110-127, 2012.

ARAKAKI A.H., SCHEIDT G.N., PORTELLA A.C., ARRUDA E.J.; COSTA R.B. O baru (*Dipteryx alata* Vog.) como alternativa de sustentabilidade em área de fragmento florestal do Cerrado, no Mato Grosso do Sul. **Interações**, v.10, p.31-39, 2009.

BALBINO, L.C.; BARCELLOS, A.O.; STONE, L.F. (Ed.). **Marco referencial: integração lavoura-pecuária-floresta**. Brasília: Embrapa, 2011.130p.

BALBINO, L.C.; CORDEIRO, L. A. M.; PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; MORAES, A; MARTÍNEZ, G. B.; ALVARENGA, R.C.; KICHEL, A. N.; FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P.; FRANCHINI, J. C.; GALERANI, P. R. Evolução tecnológica e arranjos produtivos de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta no Brasil. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.46, n.10, p.1-12, 2011b.

BARROS, E.E. L. de. Consorciação de ovinos com fruteiras. **Jornal Dia de Campo**. 2019. Disponível em: <http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?id=23088&secao=Colunas>. Acesso em: 20 de abril de 2020.

BUNGENSTAB, D. J.; ALMEIDA, R. G.; LAURA, V. A.; BALBINO, L.C.; FERREIRA, A. D. **ILPF : inovação com integração de lavoura, pecuária e floresta**. Brasília: Embrapa, 2019, 835p.

BESSA, F. Pecuária e babaçu têm convivência sustentável em sistema ILPF, aponta estudo da Embrapa Cocais. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/51554323/pecuaria-e-babacu-temconvivencia-sustentavel-em-sistema-ilpf-aponta-estudo-da-embrapa-cocais>. Acesso em: 25 de abril de 2020. **Embrapa Cocais**, 2020.

BORGES, W. L. B.; SILVA, G. S. da; FREITAS, R. S.de; PAZIANI, S.de F.; NICODEMO, M. L. F.; SANTOS, C. E. S. Integra SP - Integração lavoura-pecuária-floresta no Noroeste Paulista: Revisão bibliográfica. **B. Industr. Anim.**, Nova Odessa, v.71, n.2, p.192-199, 2014.

CALIL, F. N.; LIMA, N. L.; SILVA, R. T.; MORAES, M. D. A. de; BARBOSA, P. V. G.; LIMA, P. A. F.; BRANDÃO, D. C.; SILVA NETO C. de M. e; CARVALHO, H. C. de S.; NASCIMENTO, A. dos R.. Biomass and nutrition stock of grassland and accumulated litter in a silvopastoral system with Cerrado species. **African Journal of Agricultural Research**, v. 11, n.38, p. 3701-3709, 2016.

CARMO, K.; BOURSCHEIDT, M.; BERBER, G.; DIAS, R.; TRIPLETT, E. W.; WEBER, O.; FERREIRA, A. Composição da comunidade bacteriana do solo sob sistemas integrados na Região Norte de Mato Grosso. **In: I Semana Acadêmica, III Jornada Científica da Embrapa Agrossilvipastoril, Seminário Integrador PIBID e Tutoria, Mostra de Ensino e Extensão**. Brasília, DF: Embrapa, p. 130, Sinop, MT, 2014.

CARVALHO FILHO, O. M.; FONTES, H. R.; LANGUIDEY, P. H. Avaliação do Sistema Silvopastoril: Ovinos com Coqueiros na Baixada Litorânea do Nordeste. In: seminário sobre manejo sustentável para a cultura do coqueiro. Resultados de pesquisas e estudos de casos: anais. **Embrapa**. p. 146-169. 2017.

CARVALHO, P. C. F.; MORAES, A. de; PONTES, L. da S.; ANGHINONI, I.; SULC, R. M.; BATELLO, C. Definições e terminologias para Sistema Integrado de Produção Agropecuária. **Revista Ciência Agronômica**, v. 45, n. 5 (Especial), p. 1040-1046, 2014.

CASTRO, M.; ROSATI, A.; PANTERA, A.; MORENO, G.; LOSADA, M. E. M. Sistemas agroflorestais Mediterrânicos: situação atual e perspectivas futuras. In: BUNGENSTAB, DAVI JOSÉ. **ILPF: inovação com integração de lavoura, pecuária e floresta**. Brasília: Embrapa, 2019, 787-807p

CINTRA, F. L. D.; FONTES, H. R. - editores técnicos. Seminário sobre Manejo Sustentável para a Cultura do Coqueiro: Resultados de pesquisas e estudo de casos. Anais: **Embrapa**. Brasília, DF, 2017.

COSTA, N. R.; ANDREOTTI, M.; LOPES, K. S. M.; YOKOBATAKE, K. L.; FERREIRA, J. P.; PARIZ, C. M.; BONINI, C. dos S. B.; LONGHINI, V. Z.. Atributos do Solo e Acúmulo de Carbono na Integração Lavoura-Pecuária em Sistema Plantio Direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo** [online]. vol.39, n.3, p.852-863. 2015.

DANIEL, O.; PASSOS, C.A.M.; COUTO, L. Sistemas Agroflorestais (silvipastoris e agrissilvipastoris) na região Centro-Oeste do Brasil: potencialidades, estado atual da pesquisa e da adoção de tecnologia. In: CARVALHO, M.M.; ALVIM, M.J.; CARENTIRO, J. da C. **Sistemas agroflorestais pecuários: opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2001, p. 153-164.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **ILPF em números**. Brasília: Embrapa, 2016. 12 p... Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/158636/1/2016-cpamt-ilpf-em-numeros.pdf>. Acesso em 18 de junho de 2020.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. How to feed the world in 2050. In: High level expert forum Convened at FAO Headquarters in Rome on 12-13 October, 2009. **Anais** [...]. Disponível em:http://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/expert_paper/How_to_Feed_the_World_in_2050.pdf. Acesso em: maio de 2020.

FARIAS NETO, A. L. de; NASCIMENTO, A. F. do.; ROSSONI, A. L.; MAGALHÃES, C. A. de S.; ITUASSÚ, D. R.; HOOGERHEIDE, E. S. S.; IKEDA, F. S.; FERNANDES JUNIOR, F.; FARIA, G. R.; ISERNHAGEN, I.; VENDRUSCULO, L. G.; MORALES, M. M.;

CARNEVALLI, R. A.. Embrapa Agrossilvipastoril: primeiras contribuições para o desenvolvimento de uma Agropecuária Sustentável. **Embrapa**. Brasília, 823 p. 2019.

FAVARE, H. G.; TSUKAMOTO FILHO, A. de A.; COSTA, R. B. da; PASA, M. C.; FAVARE, L.G. de. Desempenho de forrageiras em sistema silvipastoril com *Caryocar brasiliense*. **Cultura Agronômica**, Ilha Solteira, v.27, n.3, p. 340-353, 2018.

FERREIRA, J.; ANDREOTTI, M.; PASCOALOTO, I., Costa, N.; AUGUSTO, J.. Atributos químicos e físicos de um latossolo em diferentes sistemas integrados de produção agropecuária. **Boletim De Indústria Animal**, v. 75. 2018.

GIUSTINA, C. D.; CARNEVALLI, R. A.; CARVALHO, C. A. B. de; PEREIRA, F. das C.; SANTOS, H. A. de S. Desempenho e atividade de ramoneio de bezerros leiteiros em sistemas silvipastoris com frutíferas. **In:** Simpósio da Amazônia Meridional em Ciências Ambientais, 7, 2018. Sinop: Anais [...] Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/185515/1/2018-cpamt-carnevalli-romoneio-bezerro-leiteiro-silvipastoril-frutifera.pdf>. Acesso em 21 de junho de 2018.

GIUSTINA, C. D.; CARNEVALLI, R. A.; ROMANO, M. R., DIEGO, B. A. A.; ECKSTEIN, C.. Growth of different fruit tree species in silvopastoral systems during the establishment phase. **Rev. Caatinga**, Mossoró, v. 30, n. 4, p. 1040 –1049, 2017.

GONTIJO NETO, M.M.; VIANA, M.C.M.; ALVARENGA, R.C.; SANTOS, E.A.; SIMÃO, E.P.; CAMPANHA, M.M. Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta em Minas Gerais. **Boletim de Indústria Animal**, v. 71, n. 2, p. 183 - 191, 2014.

GONÇALVES, K. G.; DUARTE, G. S. D.; TSUKAMOTO FILHO A. A. espécies frutíferas do cerrado e seu potencial para os SAFs. FLOVET. **Boletim do Grupo de Pesquisa da Flora, Vegetação e Etnobotânica**, v. 1, n. 7, P. 64-79, 2015.

GOUVEIA, V. M.; MATRICARDI, E. A. T.; ANGELO, H.. Análise hot spot do extrativismo do babaçu e atividades agropecuárias no Maranhão. **In:** Congresso Brasileiro e sistemas Agroflorestais, 10., 2016, Cuiabá. **Anais** [...]. Cuiabá: Sociedade Brasileira de Sistemas Agroflorestais, 2016.

GUIMARÃES FILHO, C.; SOARES, J.G. G. Efeito do consórcio. Com ovinos na produtividade da mangueira irrigada. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, v. 22, n. I, p. 102-105, abril 2000.

GUIMARÃES FILHO, C.; SOARES, J. G. G. Fruti-ovinocultura: limitações e possibilidades de consorciar ovinos com fruteiras. *In:* SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE; SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE AGRONEGÓCIO DA CAPRINOCULTURA LEITEIRA. V. 1, 2003, João Pessoa. **Anais [...]** João Pessoa: EMEPA-PB, 2003.

JUNQUEIRA, N.T.V.; JUNQUEIRA, K. P.; PEREIRA, A. V.; PEREIRA, E. B.O. C.; BRAGA, M. F.; CONCEIÇÃO, L. D. H. C. S.; FALEIRO, F. G. *In:* Frutíferas nativas do cerrado: o extrativismo e a busca da domesticação. Congresso Brasileiro de Fruticultura, 21., 2012, Bento Gonçalves. **Anais [...]** Bento Gonçalves: 2003.

LIMA, I. L. P.; SCARIOT, A.; GIROLDO, A. B.. Enriquecimento de sistemas silvopastoris com mudas de espécies nativas do Cerrado. **Cadernos de Agroecologia**, Brasília, v.13, n.1, 2018. Trabalho apresentado no VI Congresso Latino-americano de Agroecologia; X Congresso Brasileiro de Agroecologia; V Seminário de Agroecologia do Distrito Federal e Entorno, 2017, Brasília, DF

MARTINS, C. R.; GOMES, C. B.; WOLFF, L. F.; CARDOSO, J. H. (Ed.). **Leguminosas na fruticultura: uso e integração em propriedades familiares do sul do Brasil**. Brasília: Embrapa, 2019, 66p.

MICHETTI, M.; GIUSTINA, C. D.; MONTEIRO, R. A. C.; CARVALHO, C. A. B. de; SILVA, A. B. da. Crescimento de diferentes espécies frutíferas em sistema silvipastoril. *In:* CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA,1, 2017, Santos. **Anais [...]** Brasília, DF: Associação Brasileira de Zootecnistas2017.

NOBRE, M. M. OLIVEIRA, I. R. de. (editores técnicos). **Agricultura de baixo carbono: tecnologias e estratégias de implantação**. Brasília, DF: Embrapa, 2018, 194 p.

OLIVEIRA, B.S.; CARVALHO, M.A.C.; LANGE, A.; WRUCK, F.J.; DALLACORT, R. Atributos biológicos do solo em sistema de integração lavoura-pecuária-floresta, na região amazônica. **Engenharia na Agricultura**, v. 23, n. 5, P. 448 – 456, 2015.

PEREIRA, L.G.R.; VOLTOLINI, T.V.; MORAES, S.A. de; ARAGÃO, A. dos S.L.; BRANDÃO, L.G.N.; CHIZZOTTI, M.L. Integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF): sistema de integração fruticultura pecuária. *In*: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO ANIMAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO, 2., 2009, Petrolina. **Anais [...]** Petrolina: Universidade Federal do Vale do São Francisco: Embrapa Semi-Árido, 2009. 11p.

POTT, A.; POTT, V. J. Plantas Nativas potenciais para sistemas agroflorestais em Mato Grosso do Sul. *In*: SEMINÁRIO SISTEMAS AGROFLORESTAIS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 2003, Campo Grande. **Anais [...]** Campo Grande: Embrapa, 2003.

RANGEL, J. H. de A.; MUNIZ, E. N.; MORAES, S.A. de; SOUZA, S. F. de; AMARAL, A. J. do; PIMENTEL, J. C. M. Integração lavoura pecuária floresta na região Nordeste do Brasil. **Ciênc. vet. tróp.**, v.19 n. 3, Recife-PE, 2016.

RIBEIRO, E. L. de A.. (Coordenador). E-Book do IV SIMPOVINO - Simpósio de Ovinocultura, 1, 2 e 3, 2015. . Livro eletrônico – UEL. Londrina, 2015.

RIBEIRO, C. Variações possíveis e rentáveis. **Revista Globo Rural (2016)**. Disponível em: <https://revistagloborural.globo.com/Revista/noticia/2016/07/variacoes-possiveis-e-rentaveis.html>. Acesso em: 06 de maio de 2020.

SAATH, K. C. de O.; FACHINELLO, A. L. Crescimento da demanda mundial de alimentos e restrições do fator terra no Brasil. **Rev. Econ. Sociol. Rural**, v.56, n.2, 2018.

SALES, E. F.; ARAUJO, J. B. S.; BALDI, A. Sistemas Agroflorestais e Consórcios no Estado do Espírito Santo: relatos de experiências. Vitória, ES: Incaper, 2018, 22p.

SALES, E. F.; BALDI, A.; ROSA, R.; ALVES, W. S. B.; GOMES, C. F.; QUEIROZ, R. B. Fauna edáfica como indicadora da qualidade biológica do solo em dois sistemas de produção

de café conilon no norte do Estado do Espírito Santo. **Cadernos de Agroecologia**, Brasília, v.13, n.1, 2018. Trabalho apresentado no VI Congresso Latino-americano de Agroecologia; X Congresso Brasileiro de Agroecologia; V Seminário de Agroecologia do Distrito Federal e Entorno, 2017, Brasília, DF.

SALES, E. F.; ARAUJO, J. B. S.; SILVA, R. N.; BALDI, A. Avaliação socioambiental de Sistemas Agroflorestais no Estado do Espírito Santo. *In*: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO, 1, 2016. **Anais** [...] Pelotas: Sociedade Brasileira de Sistemas de Produção, 2016.

SALES, E. F.; FARIA, J. C.; THOMAZINI, D.; RODRIGUES, L.; TINTORI, J. L. Cafezais associados ao cajá-manga (*Spondias dulcis* Parkinson) no estado do Espírito Santo. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, v.10, n.3, 2015. **Anais** [...] Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Agroecologia, 2015.

SANCHEZ, M.. **Integração do gado com culturas perenes**. FAO: Roma, 2019. Disponível em: <http://www.fao.org/3/v4440T0j.htm#bibliography>. Acesso em: 20 de abril de 2020.

SCARIOT A.; RIBEIRO J.F. **Boas Práticas de Manejo para o Extrativismo Sustentável da Cagaita**. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília-DF, 2015.

SILVA NETO, P. J. da (coord); MATOS, P. G. G. de; MARTINS, A. C. de S.; SILVA, A. de P. **Sistema de produção de cacau para a Amazônia brasileira**. Belém, CEPLAC, 2001, 118 p.

SILVA, I. D. A fruticultura e sua importância econômica, social e alimentar. *In*: SINTAGRO, v. 11, n. 1. **Anais** [...] Ourinhos, 2019. Disponível em: https://www.fatecourinhos.edu.br/anais_sintagro/index.php/anais_sintagro/article/view/19/1. Acesso em: 20 de maio de 2020.

2 ANEXOS

2.1 Normas da revista



INSTRUÇÕES PARA AUTORES

Os manuscritos submetidos à apreciação pela Revista Científica **Natureza online** devem se constituir em material ainda não publicado. Após a aceitação de um manuscrito para publicação, os editores adquirem direitos amplos e exclusivos sobre o mesmo. O emprego, nesta publicação, de nomes, marcas registradas e outros, não implica, mesmo na ausência de uma declaração específica, que tais nomes estejam isentos das leis e regulamentações de proteção pertinentes e, dessa forma, livres para uso geral.

Instruções gerais para a preparação de manuscritos

Os manuscritos devem ser enviados por e-mail para naturezaonline@esfa.edu.br, em arquivo Word, acompanhados de nome, endereço, telefone e e-mail de um autor para correspondência.

Os manuscritos devem utilizar folhas de tamanho A4 e serem escritos com espaçamento entre linhas de 1,5, com margens superior e esquerda de 3 cm, margens inferior e direita de 2 cm, e sem separação de sílabas. O texto, redigido em Português ou Inglês, deve ser escrito em fonte Times New Roman, de tamanho 12. Todos os termos em língua estrangeira à da redação do manuscrito devem aparecer em itálico. Dados brutos ou tabelas extensas referentes aos manuscritos podem estar anexos ao trabalho ou no corpo do texto.

Figuras e Tabelas

As Figuras e Tabelas devem ser indicadas no corpo do trabalho e apresentadas com as respectivas legendas e títulos, devidamente numeradas e descritas, na ordem de sua citação no texto. Títulos e descrições devem ser suficientemente completos, a ponto de permitir o entendimento independente de cada Figura ou Tabela. A numeração das Figuras deve ser independente da numeração das Tabelas, e ambas devem utilizar algarismos arábicos. O título de cada Figura ou Tabela deve ser numerado e apresentado acima dessas, com alinhamento à esquerda. Já as descrições, quando existirem, devem aparecer abaixo das Figuras e Tabelas, com fonte Times New Roman de tamanho 10, justificado, e com espaçamento simples entre linhas. As Figuras podem ser coloridas ou em preto e branco.

Os exemplos abaixo ilustram os padrões a serem seguidos:

Numeração e descrição de Tabelas e Figuras
<p>Figura 1. Esquema da estrutura molecular do ácido aristolóquico e de possíveis derivados.</p> <p>Tabela 1. Descrição do padrão de visitação de agentes de polinização em potencial, segundo a forma da flor e fenologia de floração.</p>
Descrição de Tabelas e Figuras
<p>n: número de indivíduos marcados; *: diferença significativa, $p < 0,05$.</p>
Citação de Figuras e Tabelas no texto
<p>Como pode ser observado na Figura 1, o processo de...</p> <p>Os pontos amostrais estão concentrados ao redor dos corpos d'água presentes na área de estudo (Figura 2).</p> <p>A Tabela 1 mostra a relação significativa existente entre estação do ano e diversidade de espécies...</p> <p>Não houve uma associação clara entre as variáveis analisadas (Tabela 2), o que pode ser explicado pela...</p>

Referências

No texto, as citações bibliográficas devem aparecer como Silva (2015) ou (SILVA, 2015). Use “;” no caso de dois autores, como em (SILVA; CASTRO, 2016). Citações com três ou mais autores devem aparecer como Silva et al. (2017) ou (SILVA et al., 2017). Quando um conjunto de citações for necessário, essas devem ser organizadas cronologicamente. As referências, listadas numa página em separado, devem estar em ordem alfabética e seguir as normas vigentes da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

Instruções para a preparação de Artigos na íntegra

Os manuscritos devem ser concisos e apresentados de forma coerente e sucinta, mas não há limitação quanto ao número de páginas.

A primeira página deve conter Título, Título em Inglês, Título resumido, Autor(es) e Instituição(ões) com endereço. Endereços eletrônicos de cada autor devem aparecer logo após seus endereços institucionais. A partir da segunda página, deve-se omitir a identificação dos autores e devem ser apresentados, de forma contínua, Título; Título em Inglês; Título resumido; Resumo e no mínimo três e até cinco Palavras-chaves, separadas por vírgulas; *Abstract* e no mínimo três e no máximo cinco *Keywords*, separadas por vírgulas. O Resumo e o *Abstract* devem conter até 500 palavras cada.

As seguintes seções devem compor o manuscrito: Introdução, Materiais e Métodos, Resultados, Discussão, Conclusão e Referências. Preferencialmente, os Resultados devem vir separados da Discussão, mas estes podem ser exibidos em conjunto. Os títulos das seções devem vir em negrito e separados do texto anterior pelo espaço de dois parágrafos e do posterior por um parágrafo. Se houver subseções, seus títulos devem manter o tipo de letra corrente no texto, e serem separados pelo espaço de um parágrafo do texto anterior, sem espaço de separação do texto posterior a eles. A seção de Agradecimentos, se houver, deve contemplar apenas agências de fomento financiadoras da pesquisa e outras contribuições relevantes à produção da pesquisa ou dos manuscritos.

Instruções para a preparação de Comunicações

As comunicações devem ser apresentadas sem subdivisões; porém, seu texto deve refletir a sequência típica de um artigo científico (Introdução, Materiais e Métodos, Resultados, Discussão, Conclusão e Referências). No total, o corpo do trabalho não deve exceder quatro páginas, estando aí incluídos o texto, referências, figuras e tabelas.

A primeira página deve conter Título, Título em Inglês, Título resumido, Autor(es) e Instituição(ões) com endereço. Endereços eletrônicos de cada autor devem aparecer logo após seus endereços institucionais. A partir da segunda página, deve-se omitir a identificação dos autores e devem ser apresentados, de forma contínua, Título; Título em Inglês; Título resumido; Resumo e no mínimo três e até cinco Palavras-chaves, separadas por vírgulas; *Abstract* e no mínimo três e no máximo cinco *Keywords*, separadas por vírgulas. O Resumo e o *Abstract* devem conter até 500 palavras cada. A seção de Agradecimentos, se houver, deve contemplar apenas agências de fomento financiadoras da pesquisa e outras contribuições relevantes à produção da pesquisa ou dos manuscritos.

Instruções para a preparação de Revisões

Os resumos devem ser concisos e apresentados de forma coerente e sucinta, mas não há limitação quanto ao número de páginas.

A primeira página deve conter Título, Título em Inglês, Título resumido, Autor(es) e Instituição(ões) com endereço. Endereços eletrônicos de cada autor devem aparecer logo após seus endereços institucionais. A partir da segunda página, deve-se omitir a identificação dos autores e devem ser apresentados, de forma contínua, Título; Título em Inglês; Título resumido; Resumo e no mínimo três e até cinco Palavras-chaves, separadas por vírgulas; *Abstract* e no mínimo três e no máximo cinco *Keywords*, separadas por vírgulas. O Resumo e o *Abstract* devem conter até 500 palavras cada.

As seguintes seções devem ser incluídas: Introdução; subdivisões necessárias ao desenvolvimento do tema; e Referências. Os títulos das seções devem vir em negrito e separados do texto anterior pelo espaço de dois parágrafos e do posterior por um parágrafo. Se houver subseções, seus títulos devem manter o tipo de letra corrente no texto, e serem separados pelo espaço de um parágrafo do texto anterior, sem espaço de separação do texto posterior a eles. A seção de Agradecimentos, se houver, deve contemplar apenas agências de

fomento financiadoras da pesquisa e outras contribuições relevantes à produção da pesquisa ou dos manuscritos.

2.2 Qualis da revista

ISSN	Título	Área de Avaliação	Classificação
1806-7409	NATUREZA ON LINE (ESPÍRITO SANTO)	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA E DE EMPRESAS, CIÊNCIAS CONTÁBEIS E TURISMO	B4
1806-7409	NATUREZA ON LINE (ESPÍRITO SANTO)	BIODIVERSIDADE	C
1806-7409	NATUREZA ON LINE (ESPÍRITO SANTO)	CIÊNCIAS AGRÁRIAS I	B5
1806-7409	NATUREZA ON LINE (ESPÍRITO SANTO)	CIÊNCIAS AMBIENTAIS	B5
1806-7409	NATUREZA ON LINE (ESPÍRITO SANTO)	ENGENHARIAS I	B4
1806-7409	NATUREZA ON LINE (ESPÍRITO SANTO)	ENSINO	B3
1806-7409	NATUREZA ON LINE (ESPÍRITO SANTO)	FARMÁCIA	C
1806-7409	NATUREZA ON LINE (ESPÍRITO SANTO)	INTERDISCIPLINAR	B5
1806-7409	NATUREZA ON LINE (ESPÍRITO SANTO)	MEDICINA VETERINÁRIA	B5
1806-7409	NATUREZA ON LINE (ESPÍRITO SANTO)	QUÍMICA	C