

## Experiências e perspectivas no uso de frutíferas em sistemas integrados



<https://doi.org/10.56238/tecnolocienagrariabiosoci-042>

### Maristela Aparecida Dias Guimarães

Doutora em Fitotecnia  
IF Goiano- Campus Iporá.

### Adriana Rodrigues Monteiro

Engenheira Agrônoma pós-graduada em Sistemas Integrados de Produção Agropecuária (SIPA)-  
IF Goiano- Campus Iporá.

### Thamires Marques Moura

Doutora em Ciências Agrárias  
IF Goiano- Campus Iporá.

### Vania Sardinha dos Santos Diniz

Doutora em Ecologia e Evolução  
IF Goiano- Campus Iporá.

### Gustavo Augusto Moreira Guimarães

Doutor em Genética e melhoramento de plantas  
IF Goiano- Campus Iporá.

### RESUMO

Os sistemas integrados vêm ganhando força em consequência à necessidade de otimização de

recursos e de práticas agrícolas mais sustentáveis. Estes sistemas consistem em se cultivar, numa mesma área espécies vegetais, animais e/ou arbóreas 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 propicias 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:** Diversificação, Produção de frutas, Sistemas integrados.

## 1 INTRODUÇÃO

Os sistemas intensivos de produção agropecuária vêm predominando por décadas no Brasil, sendo caracterizados por uma baixa diversificação e excessivo uso 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 efetivo efeito 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.

Os SIPA ganharam importância no Brasil a partir da criação de uma agenda governamental por parte do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento 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 aos benefícios da implementação de sistemas de cultivo agrícolas e pecuários integrados. Dentre os pontos positivos estão a otimização das áreas produtivas e diversas vantagens econômicas e ambientais, além de melhorias nos atributos químicos, físicos, biológicos do solo. Tais sistemas proporcionam um ambiente produtivo de múltiplas espécies vegetais e/ou animais nas quais uma se beneficia da outra. Para que isso ocorra é necessário se ter amplo conhecimento sobre as espécies pretendidas e o planejamento de como serão inseridas no sistema.

Por suas características regionais, diferentes modelos vêm sendo difundidos pelo país, porém a maioria considera apenas espécies arbóreas com entrada de bovinos nas entrelinhas ou alguma espécie agrícola anual, com pequenas variações. Entretanto, há uma tendência a aumentar o uso de cultivos integrados de diversos tipos, dentre eles utilizando-se espécies frutíferas nativas ou exóticas. Nesse contexto, existem algumas experiências de sistemas integrados, 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, de sua biologia e de sua 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 demanda reafirmar constantemente as 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, o cultivo de frutíferas, 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, como plantas anuais, por exemplo, que garantam um retorno dos investimentos mais rápido, 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.

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, não somente, na colocação em prática de sistemas agrícolas que possam contribuir para o desenvolvimento econômico da região e à consequente 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 busca, através de revisão de literatura, artigos e outras formas de referências técnicas, concentrando-se em informações publicadas nos últimos 20 anos na base de dados do scielo, dar uma visão mais atual do uso de fruteira em SIPA e dos benefícios que esse sistema pode trazer para o setor agrícola.

## **2 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 praticado 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 e necessidade crescente de produção de alimentos, a produção em larga escala e a tecnificação agrícola especializada para culturas específicas estimularam o crescimento da monocultura. A exploração inadequada dos recursos naturais gerou a modificação dos ambientes agrícolas, sendo o solo o principal componente afetado (OLIVEIRA et al., 2015).

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, na mesma área cultivada, 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). A adoção de sistemas conjuntos como a Integração Lavoura Pecuária (ILP), também veio como um novo modelo de produção, que abrange o cultivo consorciado, em sucessão ou rotação, reduzindo os custos com insumos e seus respectivos resíduos. Esses sistemas possibilitam a recuperação de áreas degradadas ou alteradas, aliando diferentes componentes de produção que convivem em sinergismo em uma mesma área (ABREU et al., 2017). 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 atmosféricos, 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 (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)) e compararam os efeitos de sistemas integrados na composição da comunidade bacteriana do solo dos diferentes monocultivos tendo como área 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, como também manteve 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 dá aos agricultores uma oportunidade de diversificar o risco da produção agrícola ou produção animal individualmente, de usar a força de trabalho de maneira mais eficiente, de ter uma fonte de dinheiro vivo 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).

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 de toda mão de obra empregada no setor do agronegócio (SILVA, 2019).



## 2.1 CARACTERÍSTICAS DOS SISTEMAS INTEGRADOS NO BRASIL

Balbino e colaboradores (2011a) caracterizaram quatro modalidades de sistemas integrados de produção agropecuária (SIPA) no Brasil. O primeiro seria o iLP ou agropastoril, se configura 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 seria 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, no qual se integra os componentes florestal e agrícola pela consorciação de espécies arbóreas com cultivos agrícolas (anuais ou perenes). Uma 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 de produção é requisito essencial para a sustentabilidade do sistema iLPF, influenciando a 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 sistemas integrados 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 regiões em que se pratica a lavoura intensiva como no Maranhão, Piauí e Bahia a forma mais empregada de integração é 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 (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 a 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 e 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).

No Centro-Oeste os sistemas apresentam variações como Integração Lavoura-Floresta com seringueira e soja, bem como Integrando Pecuária e Floresta. No primeiro, a soja é plantada por até quatro anos entre os renques de seringueiras, de forma que o lucro obtido com o grão, tende a custear mais da metade do investimento no sistema. Após esse período, a floresta produz látex (RIBEIRO, 2016). Outra opção são os sistemas de cultivo 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 para aquela região, 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).

Os sistemas integrados possuem alto potencial de crescimento na região 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. 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).

Na região Sul do país, o sistema agropastoril com plantio de arroz irrigado e bovinocultura de corte ou de leite são bastante utilizadas na parte sul. As principais pastagens incluem o azevém anual, trevo branco, aveia branca dentre outros. 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 plano 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 a integração lavoura pecuária-floresta 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 da iLPF sugeriram a partir da necessidade de recuperação das áreas de pastagens de baixa produtividade com 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. 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).

## 2.2 EXPERIÊNCIAS COM INTEGRAÇÃO 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). Entretanto o cultivo consorciado é praticado sobretudo por pequenos agricultores. Em áreas maiores prevalece o cultivo solteiro das espécies, sobretudo daquelas que visam o mercado externo.

De acordo com Sales et al (2016) na região serrana do Espírito Santo o café arábica é cultura predominante, sendo cultivado em consorciado com 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. Dentre as vantagens destes sistemas integrados sem o componente animal estão a maior facilidade de manejo; redução de insumos (adubação); regulação do microclima; e diversificação de cultura e renda. Apesar da produção do café ter diminuído em torno de 15%, a peneira (tamanho do grão) de café colhido de baixo 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 um sistema de manejo adequado para que as duas culturas coexistam, sendo espaçamento adequado, podas regulares e manejo de adubação.

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

Sales et al (2015) cita que o cajá-manga plantado em associação com o cafeeiro conilon, se comporta satisfatoriamente devido à estrutura de sua copa, sombreando moderadamente o café sem afetar a sua produção, além de ter uma característica caducifolia, que 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, com seringueira, pimenta do reino e cacau, 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 do solo, degradação e perda de nutrientes, acarretou na redução da biodiversidade. Os resultados obtidos deste cultivo consorciado 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 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 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.

### 2.3 PERSPECTIVAS DO USO DE ESPÉCIES FRUTÍFERAS NATIVAS EM SISTEMAS INTEGRADOS

Uma alternativa que vem despertando o interesse em pesquisas mais recentes é a inserção de frutíferas nativas dentro dos sistemas integrados de produção. Lima et al. (2018) estudou por dois anos o desenvolvimento das frutíferas Baru, Cagaita, mangaba, caju do Cerrado e Pequi 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, o que limita 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 verificou efeito benéfico no baru sobre a quantidade de biomassa de pastagem deformada. 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, cagaita, araçá, mamacadela, murici, pequi, mangaba 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). No Brasil, a região Centro-Oeste 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).

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, estas espécies estão adaptadas aos solos locais e praticamente não necessitam de insumos químicos, o que se consolida em baixo custo de implantação e manutenção do pomar. As frutas nativas do cerrado 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) entre as frutíferas do Cerrado, as espécies mais procuradas correspondem ao pequi (*Caryocar* spp.), mangaba (*Hancornia* spp.), araticum (*Annona crassiflora*), caju do cerrado (*Anacardium* spp.), maracujás nativos, baru (*Dipterix alata*) e a cagaita (*Eugenia 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. 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.



## 2.4 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).

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 do entorno a partir da extração e aproveitamento integral dos frutos da palmeira. Os resultados deste estudo 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) (BESSA, 2020). O extrativismo do babaçu na região Norte é realizado por meio de parcerias com os latifundiários, tanto no que se refere à produção agrícola como na forma de comercialização das amêndoas. Nesse contexto, nota-se que os sistemas agroflorestais com a palmeira vêm perdendo espaço para a agropecuária intensiva. Isso se dá em consequência do desmatamento e, mais recentemente, da atividade agropecuária intensiva em insumos e implementos, que tem grande potencial de inviabilizar a regeneração natural e as formações secundárias com babaçu (GOUVEIA et al., 2016). 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).

Países asiáticos já vêm observando experiências bem sucedidas com a implantação de áreas de cultivo integrado com frutíferas como coqueiro, dendezeiros e mangueiras. 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 a 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 esse, como um sistema tradicional nestas regiões. 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, 2018).

Em diversas áreas do Nordeste exemplos de integração pecuária floresta são constituídos de fruteiras arbóreas com gramíneas: pastagens sobre cajueiros (*Anarcadia brasiliensis*), coqueiros (*Cocos nucifera*) e babaçuais (*Attalea speciosa*) 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, de caprinos e até de 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 outra alternativa de grande potencial para esse sistema (GUIMARÃES FILHO; SOARES, 2003).

Algumas vantagens e desvantagens do 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 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.

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 (*Spondias mombin*), a goiabeira vermelha (*Psidium guajava*) var. Palurna, os cajueiros (*Anacardium occidentale*) var. Embrapa 51 (EMB51) e var. CCP 76 e a aceroleira (*Malpighia glabra*) 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 obtidos 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 do sistema. Já a aceroleira sertaneja, em função do seu baixo crescimento, que demanda um maior tempo de implantação do sistema, atrasando a entrada de animais, não se revelou como uma espécie interessante para compor o silvipastoril.

No estudo de Giustina et al (2018) a aceroleira demonstrou superioridade no período das águas, em relação ao desempenho dos animais, este fato pode estar associado a duas situações: a primeira é que as copas das plantas eram muito pequenas o que sombreava muito pouco a pastagem, sendo menor a capacidade de inibição do crescimento do capim e a segunda, é que no caso de árvores com mais ramos, estas eram empregadas pelos animais como mais uma fonte de alimentação no sistema, pois estes se alimentavam das folhas e frutos desta espécie. Assim, devido ao porte mais baixo e grande preferência pelos animais para ramoneio, foi praticamente destruída e não forneceu a arquitetura de copa para sombra que o sistema demanda, não sendo indicada para uso em sistemas silvipastoris com bovinos jovens.



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).

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, uma área testemunha, 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 dano às mangueiras capaz de afetar a sua produtividade. 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 produtivas de frutas do país e a produção de caprinos e ovinos é outra expressiva atividade exercida na localidade.



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

| <b>Espécie</b>   | <b>Forma de integração</b>           | <b>Região</b>         | <b>Citação</b>  |
|--|--------------------------------------|-----------------------|---|
| Banana, tangerina, pupunha e abacate                   | Café                                 | Sudeste               | Sales et al (2016)  |
| Cacau  | Café, seringueira e pimenta do reino | Sueste                | Sales et al (2016)<br>Sales et al (2017)                                |
| Cacau  | Floresta nativa                      | Sudeste e Nordeste    | Sales et al (2018)  |
| Cacau  | Madeiras 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 (2018); 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, mama-cadela | Sistemas agroflorestais              | Cerrado               | Pott; Pott (2003)   |
| Mangueira, goiabeira, acerola, pinha, caju e algaroba  | Animais                              | Nordeste              | Balbino et al (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). |

## 2.5 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. Na maioria dos casos, 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. 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 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 durante os diferentes estágios do ciclo de produção 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 frutífera. 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 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, 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 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).

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).

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a tendência a adoção de práticas agrícolas mais sustentáveis os sistemas integrados têm ganhado visibilidade. As amplas opções de possibilidades no uso de componentes vegetais e animais e diferentes modos de cultivo a serem adotados tornam escassas as informações específicas sobre estas práticas agrícolas, entretanto, é possível destacar algumas experiências positivas que demonstram os benefícios destes sistemas. A utilização do componente arbóreo demonstrou diversos benefícios relacionados aos atributos químicos, físicos e biológicos do solo, ao clima, ao bem estar animal, a aspectos sociais, ambientais e econômicos.

Espécies frutíferas tem se mostrado promissoras em consórcio com outras culturas. O aproveitamento das áreas de pomares para pastejo também demonstram os resultados satisfatórios e atrativos aos produtores. Alguns estudos já evidenciam o potencial benéfico na adoção de pastejo em pomares de coqueiros, mangueiras, cajueiros, goiabeiras, babaçu, baru dentre outras espécies com alto potencial de crescimento. A adoção destas práticas tende a aumentar, devido à busca de alternativas mais sustentáveis e rentáveis.

A adoção de pastejo em locais onde já se tem pomares instalados, além de ser benéfica na redução de custos com insumos agrícolas para o controle de plantas daninhas, ainda gera diversificação de renda e conseqüente melhoria econômica, sem prejuízos à produção de frutas.



Entretanto, são sistemas bem mais complexos que o monocultivo, havendo diversas possibilidades de integração, e cada uma delas, tem suas especificidades, devendo, portanto, verificar as combinações que melhor se adaptam para a introdução na área.

Antes da instalação de um sistema integrado deve-se avaliar as possíveis vantagens que uma espécie pode exercer sobre a outra e também a viabilidade, analisando fatores como a velocidade de crescimento das mudas, densidade da copa, capacidade de sombreamento, a possíveis danos por pisoteio, consumo da folhagem, capacidade de gerar sombra para o conforto animal sem alterar o crescimento das forrageiras, dentre outras variáveis relacionadas à interferência entre as plantas e/ou animais caso estejam compondo o sistema.

Alguns estudos já avaliaram a utilização de frutíferas como, a acerola, o coqueiro, o babaçu, o cajuzeiro, a mangueira, a cajazeira, o cacauzeiro e outras frutas cultivadas e nativas do cerrado em conjunto com alguma espécie vegetal e/ou animal e obtiveram resultados promissores, evidenciando um alto potencial de crescimento com uma ampla possibilidade de adequações e benefícios econômicos, sociais e ao meio ambiente. As principais vantagens apontadas são a diversificação de renda, melhorias no solo, no aproveitamento das áreas e no conforto animal.



## REFERÊNCIAS

- 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. e 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, DAVI JOSÉ, 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, Flávio. 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 e: 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. Vol. 11(38), pp. 3701-3709, 22 September, 2016.
- CARMO, K.; BOURSCHEIDT, M.; BERBER, G.; DIAS, R.; TRIPLET, 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



Silvipastoril: 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.; e 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.

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; Brasília, DF. FAO, 2001, Pp. 153-164

Embrapa, 2019. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1103888/1/2019cpamtagrossilvipastorilpart4cap25silvipastorilfrutiferiasrecriabezerraleiteiraimplantacaoestabelecimentop316320.pdf>. Acesso em: 30 de abril de 2020.

FAO, How to feed the world in 2050. High level expert forum Convened at FAO Headquarters in Rome on 12-13 October, 2009. Disponível em: <[http://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/expert\\_paper/How\\_to\\_Feed\\_the\\_World\\_in\\_2050.pdf](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, Austeclínio Lopes de et al, 2019. Embrapa Agrossilvipastoril: primeiras contribuições para o desenvolvimento de uma Agropecuária Sustentável. Brasília, DF:

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.

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 bezerras leiteiras em sistemas silvipastoris com frutíferas. Anais VII Simpósio da Amazônia Meridional em Ciências Ambientais: Resumos Expandidos III – *Scientific Electronic Archives. Special Edition*. Vol 11: 2018.

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. X Congresso Brasileiro e sistemas Agroflorestais. SAF: aprendizados, desafios e perspectivas. SBSAF. Maranhão, 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, 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. XXI., 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. Anais do VI CLAA, X CBA e V SEMDF. Vol. 13, n. 1, Jul. 2018.

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

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, Anais [eletrônicos]. Brasília, DF: Associação Brasileira de Zootecnistas, Zootec. Santos, 2017.

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. CD-ROM.

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 da UEL. Livro eletrônico – UEL. Londrina, 2018.





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.

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. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE AGROECOLOGIA; CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA; e SEMINÁRIO DE AGROECOLOGIA DO DF. Anais... Brasília, DF: Revista Brasileira de Agroecologia, 2017.

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, 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, Anais... Porto Alegre: Revista Brasileira de Agroecologia, 2015.

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

SANCHEZ, M.. Integração do gado com culturas perenes. 2019.

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.

SILVA, I. D. A fruticultura e sua importância econômica, social e alimentar. In: SINTAGRO. Anais... v. 11, n. 1, p. 3-10. Ourinhos, 2019. Disponível em: [https://www.fatecourinhos.edu.br/anais\\_sintagro/index.php/anais\\_sintagro/article/view/19/1](https://www.fatecourinhos.edu.br/anais_sintagro/index.php/anais_sintagro/article/view/19/1). Acesso em 20 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.