

CENTRO UNIVERSITÁRIO ATENAS

ALEXANDRE DE OLIVEIRA RABELO

SISTEMA ILPF: integração lavoura pecuária e
floresta no cerrado

Paracatu

2023

ALEXANDRE DE OLIVEIRA RABELO

SISTEMA ILPF: integração lavoura pecuária e floresta no cerrado

Monografia apresentada ao curso de Agronomia do Centro Universitário Atenas, como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Agronomia.

Área de Concentração: Ciências Sociais

Orientador: Prof. Dr. Weiber da Costa Gonçalves

Paracatu

2023

B238i Rabelo, Alexandre de Oliveira.
Sistema ILPF: integração lavoura pecuária e floresta no cerrado. / Alexandre de Oliveira Rabelo. – Paracatu: [s.n.], 2023.

34f.: il.

Orientador: Prof. Dr. Weiber da Costa Gonçalves.
Trabalho de conclusão de curso (graduação) UniAtenas.

1. Sistema integrado. 2. Lavoura. 3. Pecuária. 4. Floresta.
5. Agronomia. 6. Economia. I. Rabelo, Alexandre de Oliveira. II. UniAtenas. III. Título.

CDU: 631

ALEXANDRE DE OLIVEIRA RABELO

SISTEMA ILPF: integração lavoura pecuária e floresta no cerrado

Monografia apresentada ao curso de Agronomia do Centro Universitário Atenas, como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Agronomia.

Área de Concentração: Ciências Sociais

Orientador: Prof. Dr. Weiber da Costa Gonçalves

Banca Examinadora:

Paracatu - MG, _____ de _____ 2023.

Prof. Dr. Weiber da Costa Gonçalves
Centro Universitário Atenas

Prof. Ma. Irtes Aparecida Barros Oliveira
Centro Universitário Atenas

Prof.^a Me. Gustavo Heitor Gabriel
Centro Universitário Atenas

Dedico este trabalho a todos que me incentivaram de alguma forma, em especial minha família, amigos, professores e colegas de faculdade.

AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente a Deus que permitiu que eu ingressasse no tão sonhado curso de Agronomia, que foi um dos maiores passos da minha vida profissional.

Agradeço imensamente aos meus pais por todo o apoio a mim fornecido.

Agradeço também a toda a equipe do UniAtenas por toda a dedicação a mim fornecida durante esses anos.

Agradeço imensamente ao meu orientador Weiber, que me orientou e me deu base para elaborar esse trabalho.

*“A persistência é o caminho do
êxito.”*

(Charles Chaplin)

BIOGRAFIA

Alexandre de Oliveira Rabelo estudou uma parte da vida em escola pública e concluindo no ensino privado. Trabalhei muitos anos como bancário numa empresa terceirizada da Caixa Econômica Federal no município de Paracatu, durante esse período me formei licenciatura e bacharel em educação física. Trabalhei 3 anos como instrutor e Personal trainee e depois desse período durante 9 anos lecionei como professor de Educação Física em escolas públicas no município de Paracatu. Até que durante o período de professor e comecei a tomar conta dos negócios da família na parte imobiliária e na fazenda, ai resolvi realizar um antigo sonho de ser agrônomo e dar continuidade na paixão pela terra repassada pelos meus avós e os meus pais para mim. Hoje em dia sou assessor parlamentar e estou no ramo imobiliário e atuo hoje em dia na pecuária de corte com meu pai e meu irmão

RESUMO

A Integração Lavouras, Pecuária e Florestas (ILPF) é um sistema inovador originário da Europa desde o século XVI. Foi criado pela integração a agricultura e a pecuária para serem utilizados nos países da região Sul e foram consolidadas com o objeto de restaurar pastagens degradadas. O sistema integra atividades e incluem diferentes tipos de plantações e soluções agrícolas na mesma área, evidenciando assim os frutos como grãos, fibras, carne, leite e madeira; além disso se pode recuperar através do processo pastagens degradadas. Desta forma o sistema tem como base principal reunir equipamentos necessários para criadores de gado para implementar agricultura, é fundamental investimento em cercas, água potável e principalmente animais. E o mais importante deve estar na mente do produtor para ser um agricultor, integrando atividades, produzindo e obtendo lucro e preservação do meio ambiente. Desta forma este trabalho tem como objetivo conhecer um sistema de produção agrícola sustentável para regiões de Paracatu e cerrados e florestas, com foco na integração da Lavoura Pecuária Floresta (ILPF), buscando aumentar a produtividade das culturas de cereais e forragens, trazendo maior retorno econômico e menor impacto no meio ambiente. A metodologia utilizada para a realização deste trabalho foi a bibliográfica, essa modalidade de pesquisa se caracteriza a partir do registro disponível, que decorre de pesquisas já realizadas, em livros, artigos, teses e documentos impressos.

Palavras-chave: Sistema Integrado. Lavoura. Pecuária. Floresta. Agronomia. Economia.

ABSTRACT

The Integration of Crops, Livestock and Forests (ILPF) is an innovative system originating in Europe since the 16th century. It was created by integrating agriculture and livestock to be used in countries in the Southern region and was consolidated with the aim of restoring degraded pastures. The system integrates activities and includes different types of plantations and agricultural solutions in the same area, thus highlighting fruits such as grains, fibers, meat, milk and wood; Furthermore, it can be recovered through the degraded folder process. In this way, the system's main basis is to gather equipment necessary for livestock farmers for agricultural implementation. Investment in fences, drinking water and especially animals is essential. And the most important thing must be in the producer's mind to be a farmer, integrating activities, producing and obtaining profit and preserving the environment. Therefore, this work aims to understand a sustainable agricultural production system for the regions of Paracatu and cerrados and forests, focusing on the integration of Lavoura Pecuária Floresta (ILPF), seeking to increase the productivity of cereal and forage crops, bringing greater economic return. and lower impact on the environment. A methodology used to carry out this bibliographic work, this type of research is characterized from the available record, which arises from research already carried out, in books, articles, theses and printed documents.

Keywords: Integrated System. Agriculture. Livestock. Forest. Agronomy. Economy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Sistemas de Agroflorestais.	22
Figura 2- ILPF	23

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 PROBLEMA DE PESQUISA	14
1.2 HIPÓTESES	15
1.3 OBJETIVOS	15
1.3.1 OBJETIVO GERAL	15
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
1.4 JUSTIFICATIVA DO ESTUDO	16
1.5 METODOLOGIA DO ESTUDO	17
1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO	18
2 ILPF (INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA E FLORESTA NO CERRADO)	18
3 OS SISTEMAS AGROFLORESTAIS E OS SISTEMA DE PRODUÇÃO	21
4 INTEGRAÇÃO LAVOURA/ PECUÁRIA/ FLORESTA	23
4.1 LAVOURA	24
4.2 PASTAGEM	26
4.3 FLORESTA	27
4.4 OS BENEFÍCIOS DO USO DO ILPF	30
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	31
REFERÊNCIAS	32

1 INTRODUÇÃO

Diante dos problemas ecológicos que vem se agravando no mundo, a humanidade vem enfrentando enormes desafios. Expansão e adoção de práticas agrícolas sustentáveis são considerados um caminho seguro para a sociedade erradicar a fome de um a população está crescendo e o nível econômico também está crescendo ao mesmo tempo se você precisa conservar os recursos naturais (TILMAN et al., 2020).

A comunidade científica internacional, os governos e entidades ambientalistas do governo em todo o mundo alertaram sobre a perda diversidade, especialmente em áreas tropicais, relacionada à atividade humana, agravado pelo crescimento explosivo da população e distribuição desigual fortuna (NEVES, 2017).

Dentre as diversas formas de impacto ao meio ambiente podem ser chamar a atenção para a degradação causada pelo plantio de pastagens; empobrecimento solo e a supressão da cobertura vegetal pelas lavouras, o que causa baixa produção; e uma maior incidência de pragas e doenças invasoras, resultantes de manejo insuficiente da cultura, o que tem um impacto negativo na produtividade e na proteção ambiental (KICHEL et al., 2011). Na área do Brasil lavouras temporárias ocupam milhões de hectares e pastagens as áreas naturais e cultivadas atingem aproximadamente 159 milhões de hectares (IBGE, 2019).

Segundo Embrapa (2023): “A integração lavoura, pecuária e florestas (ILPF) é uma estratégia produtiva que vem crescendo no Brasil nos últimos anos”. É evidenciado pelo uso de sistemas distintos com características de matérias agrícolas, econômicas e florestais juntos em um mesmo local.

Essa forma de sistema integrado busca otimizar o uso da terra, aumentar os níveis de produtividade em uma mesma área, aproveitar melhor os insumos, diversificar a produção e gerar maior renda e emprego. Tudo isso de forma ecologicamente correta, com baixa emissão de gases de efeito estufa ou mesmo mitigação desses gases (EMBRAPA, 2023).

Desta forma a importância de estudos que incluam esse tema sistemas integrados podem oferecer alternativas de abastecimento e reduzir os problemas decorrentes dos impactos ambientais, riscos do clima, e do atual mercado financeiro e resistir à pressão sobre sustentabilidade da produção agrícola.

Além disso, é importante ressaltar que o setor agropecuário está sofrendo mudanças motivadas por um aumento nos custos de produção, uma diminuição rentabilidade e competitividade, buscando aumentar produtividade e melhor qualidade do produto (TILMAN et al., 2020).

Nesse contexto, a busca por sistemas agrícolas que são orientados para a produção, mas que são econômicos e sustentáveis de acordo com a política de proteção ambiental.

Um agro ecossistema sustentável é baseado em a busca por produtividade, estabilidade, sustentabilidade, resiliência e invulnerabilidade, com esses fatores indicados ao ganhar uma quantidade maior de produtos por unidade de insumos; consistência de produtividade flutuações climáticas normais; a capacidade do sistema de manter a produtividade a capacidade do sistema de responder a uma dada perturbação; e quando a diversidade de produtos reduz o grau de suscetibilidade do sistema a interferências (NEVES, 2017).

Assim, Kechel (2012) define a Integração Lavoura-Pecuária-Floresta e Cerrado, como sendo produção sustentável de carne, leite, grãos, fibras, energia e produtos florestais, na mesma área, em plantio conjunto, em sucessão ou gira, procurando efeitos sinérgicos e potenciados entre os ingredientes envolvidos em um agroecossistema.

Tendo em vista as exigências do cenário nacional, estadual e mundial em relação à aumento da produtividade aliado à conservação e conhecimento a importância da criação e uso de novas tecnologias que satisfaçam tais, este trabalho tem como objetivo coletar informações e dados de trabalhos já publicados, a fim de fornecer subsídios para a análise e implementação deste recente sistema, podendo ser aplicado futuramente no desenvolvimento do sistema na cidade de Paracatu/ MG.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Quais são os problemas do sistema de Integração Lavoura Pecuária e Floresta no Cerrado (ILPF)?

1.2 HIPÓTESES

A hipótese desta pesquisa é que em áreas com sistemas de integração há uma melhor ordenamento do território, com uma paisagem mais ecologicamente equilibrada, evidenciando os aspectos bióticos, estruturais, e físicos do que em áreas ocupadas por métodos tradicionais em suas arredores.

A diversificação das atividades agrícolas no mesmo terreno traz um benefício adicional ao negócio, pois geralmente reduz os custos de produção e minimiza o risco do negócio. Nesse sentido, o princípio da Integração Lavoura Pecuária e Floresta No Cerrado (ILPF) evidencia implantação de diferentes sistemas de produção em uma mesma área. Com a adoção dessa tecnologia, o aumento da produção de forragem estimula o aumento da pecuária e de diversos setores.

Desta forma, como este sistema pode proporcionar benefícios econômicos, sociais e ambientais, torna-se interessante para ambos grandes e para pequenos produtores rurais.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GERAL

Conhecer um sistema de produção agrícola sustentável para regiões de Paracatu e cerrados e florestas, com foco na integração da Lavoura Pecuária Floresta (ILPF), buscando aumentar a produtividade das culturas de cereais e forragens, trazendo maior retorno econômico e menor impacto no meio ambiente.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Abordar o referencial teórico do sistema ILPF (Integração Lavoura Pecuária e Floresta No Cerrado);
- Evidenciar o referencial teórico sobre para estabelecer um modelo de produção sustentável, acompanhada pelos maiores retornos econômica e de menor impacto ao meio ambiente.
- Avaliar a produtividade de grãos, forragens e florestas introduzidas no sistema ILPF.

1.4 JUSTIFICATIVA DO ESTUDO

Do ponto de vista ambiental, a pecuária na região do Cerrado tem se mostrado, em geral, uma atividade ineficiente com impacto na lucratividade do empreendimento, o que é evidenciado pelos baixos indicadores zootécnicos e pelas condições das pastagens. Em muitos casos, a renda gerada pela atividade não é suficiente para manter o poder de compra dos pecuaristas. Portanto, a adoção de tecnologia torna-se essencial para melhorar a produtividade do rebanho e a viabilidade do negócio (AMBROSI et al., 2021).

A deterioração da qualidade física do solo vem ganhando importância no que diz respeito aos aspectos técnicos e ambientais e, conseqüentemente, à viabilidade econômica de sistemas de produção baseados na agricultura e na pecuária. Este estudo se justifica pela necessidade e a vontade de conhecer processos de economia, sustentabilidade, e ganhos agrícola. Essa área merece atenção especial, pois, é uma das maiores áreas de desenvolvimento dentro do mundo Agro (AMBROSI et al., 2021).

Com a integração da agricultura com a pecuária tornou-se uma opção viável que beneficia duas atividades de importância econômica, a produção de grãos e a pecuária, e proporciona benefícios mútuos aos produtores. Além de tudo a escolha do tema se deu pela amplitude do tema e por tratar de inovação dentro da Agronomia. Diante o exposto, este tema foi escolhido para avaliar, qualificar, evidenciar e conhecer o Sistema ILPF (Integração Lavoura Pecuária e Floresta No Cerrado) e todos os seus requisitos essenciais.

1.5 METODOLOGIA DO ESTUDO

Para a realização do seguinte projeto foi-se utilizada a metodologia por pesquisas bibliográficas, sendo observados opiniões e conceitos de acadêmicos, Mestres e Doutores da área da Agronomia. Segundo Almeida (2011), a pesquisa bibliográfica busca relações entre conceitos, características e ideias, muitas vezes unindo dois ou mais temas.

Para Severino (2007), essa modalidade de pesquisa se caracteriza a partir do registro disponível, que decorre de pesquisas já realizadas, em livros, artigos, teses e documentos impressos. Dessa forma, os textos tornam-se fontes dos temas que serão trabalhados e pesquisados. Para Martins e Lintz (2000), essa pesquisa busca conhecer e analisar contribuições científicas sobre determinado assunto.

O autor Alves (2007, p. 55) escreve em sua obra:

Pesquisa bibliográfica é aquela desenvolvida exclusivamente a partir de fontes já elaboradas – livros, artigos científicos, publicações periódicas, as chamadas fontes de “papel”. Tem como vantagem cobrir uma ampla gama de fenômeno que o pesquisador não poderia contemplar diretamente.

Essa pesquisa também é dotada de características descritiva, que tem como objetivo a descrição das características de determinada população. Podem ser elaboradas também com a finalidade de identificar possíveis relações entre variáveis e a pesquisa exploratória tem como propósito proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. Seu planejamento tende a ser bastante flexível, pois interessa considerar os mais variados aspectos relativos ao fato ou fenômeno estudado (GIL, 2010).

Mediante isso esse artigo tem caráter qualitativo descritivo e bibliográfico. Na abordagem do problema a projeto de pesquisa tem caráter qualitativa e pretende verificar a necessidade do Profissional da Agronomia em atuar sobre o referido tema.

Foi usada como forma de critério a acareação de dados em materiais científicos como teses, anais de conferências e congressos e livros, além de monografias e trabalhos de conclusão de curso, e artigos. Ao final da busca foram selecionados 3 artigos científicos que atenderam as exigências propostas.

1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho em tese é composto em sua estrutura de cinco tópicos diferentes.

O primeiro tópico evidencia a contextualização do tema, através da introdução e logo em seguida aborda o problema, hipóteses, os objetivos gerais e específicos, em seguida a justificativa, metodologia e a exposição bem como a estrutura desse trabalho.

O segundo tópico tem como função abordar o referencial teórico do sistema ILPF (Integração Lavoura Pecuária e Floresta No Cerrado);

O terceiro tópico tem como fonte evidenciar o referencial teórico sobre para estabelecer um modelo de produção sustentável, acompanhada pelos maiores retornos econômica e de menor impacto ao meio ambiente.

O quarto tópico avalia a produtividade de grãos, forragens e florestas introduzidas no sistema ILPF.

Por fim o quinto tópico é constituído pelas a confecção das considerações finais

2 ILPF (INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA E FLORESTA NO CERRADO)

A sustentabilidade dos recursos naturais, terra e água relacionados à agricultura e pecuária no Brasil tem sido questionada. Frequentemente ocorrem problemas relacionados à degradação de pastagens, declínio da produtividade das culturas, esgotamento da fertilidade do solo e aumento do processo de erosão (KICHEL et al., 2023).

A engenharia de animais de produção como atividade isolada voltada para a obtenção de produtividade e competitividade geralmente eleva os custos de produção. A necessidade de mão de obra especializada, tanto no manejo dos animais quanto na utilização do maquinário necessário, é um custo que precisa ser reduzido ao integrar essas atividades (AMBROSI et al., 2021). A prática da adubação de pastagens, realizada de forma pouco significativa, pode ser intensificada no Brasil por meio de sistemas que incluam a rotação das mesmas com outras culturas economicamente rentáveis.

A integração lavoura-pecuária (ILP) baseia-se na implantação de diferentes sistemas de produção em uma mesma área, em plantios conjuntos, sequenciais ou rotativos (MARTHA JUNIOR et al., 2017). A diversificação das atividades da terra por

meio da integração da produção agrícola e pecuária vem se tornando uma alternativa interessante para reduzir os riscos de produção e reduzir as flutuações na renda da propriedade em relação às flutuações de preço e produtividade entre os anos (SALTON et al., 2021). Um fato interessante a se considerar é que áreas aptas para agricultura também são aptas para pecuária, mas nem sempre o inverso é verdadeiro em algumas situações.

A integração da agricultura com a pecuária tornou-se uma opção viável que beneficia duas atividades de importância econômica, a produção de grãos e a pecuária, e proporciona benefícios mútuos aos produtores (AMBROSI et al., 2021).

O sistema de rotação lavoura-pastagem fornece resíduos ao final da estação de pastejo resultantes do manejo da pastagem. Este resíduo pode ser utilizado no final da safra como cobertura para lavouras de semeadura direta, reduzindo o risco de erosão do solo. Desta forma, os restos de pastagem podem ter os mesmos efeitos que outras plantas de cobertura, comumente utilizadas na semeadura direta (KICHEL et al., 2023).

Debarba & Amado (1997), constataram que os resíduos de pastejo e diferentes tipos de espécies utilizadas para alimentar o rebanho podem proporcionar diferentes rendimentos para as lavouras após pastejo, assim como coberturas tradicionalmente utilizadas. No entanto, há a necessidade de realizar experimentos em diferentes condições, pois o sistema de pastejo em rotação de culturas vem sendo utilizado há vários anos, sem uma base de informações científicas para caracterizar os fatores limitantes e benéficos para o sistema de pastejo com rendimentos de culturas.

O sistema plantio direto também pode ser implantado em ILP e, em relação à ciclagem biológica, tende a conservar mais os nutrientes nos agro ecossistemas do que os sistemas convencionais de plantio. Da mesma forma, não mexer no solo e manter a palha reduz as perdas de nutrientes. Este efeito, por sua vez, depende do tipo de palha, sua distribuição e qualidade (WISNIEWSKI & HOLTZ, 2017).

Ao contribuir para uma agricultura sustentável, mantendo alta produtividade com menor impacto ambiental, o sistema plantio direto tornou-se mais do que apenas um método de conservação do solo (AMARAL, 2001).

No entanto, apesar de sua ampla aceitação, esse sistema de plantio depende para seu desenvolvimento de fontes de cobertura morta eficazes e com vida útil razoável (WISNIEWSKI & HOLTZ, 2017).

Um grande número de trabalhos demonstra o efeito negativo de vários anos de agricultura contínua em várias propriedades do solo. No entanto, esse efeito negativo se reverte à medida que aumenta o número de anos consecutivos de pastejo. No entanto, ainda existem dúvidas sobre como um sistema que integra agricultura e pecuária se comporta no uso a longo prazo devido à compactação do solo (AMBROSI et al., 2021).

Debarba & Amado (1997), avaliando o impacto da influência do animal no solo em áreas não cultivadas envolvidas na integração de lavouras e pecuária de corte mostram que os efeitos negativos do pisoteio são ligeiramente revertidos após o cultivo de culturas de verão, neste caso em questão refere-se ao plantio do milho.

Na agricultura em geral, mudanças no tamanho dos agregados do solo, aumento da densidade do solo, diminuição da porosidade total e aumento da resistência do solo à penetração têm sido observadas com o aumento da intensidade de cultivo (MARTHA JUNIOR et al., 2017).

A rotação soja-pasto trouxe benefícios para a cultura e pastagem de soja, como redução de plantas invasoras e quebra do ciclo de pragas e doenças da soja, resultando em aumento de produtividade (KICHEL et al., 2023).

O sistema radicular das gramíneas utiliza um volume maior de solo e recicla grandes quantidades de nutrientes. Além disso, aumenta a atividade biológica do solo, promove o aumento do teor de matéria orgânica e reduz erosão. Além disso, as forrageiras de braquiária são materiais de cobertura do solo de excelente qualidade em sistema de plantio direto (SALTON et al., 2021).

As pastagens são geralmente mais eficientes na reciclagem de nutrientes do que as culturas anuais. Os efeitos positivos da rotação pastagem-cultura nas propriedades físicas e químicas do solo (KICHEL, et al., 2014).

Embora a viabilidade técnica do consórcio milho e braquiária na restauração de pastagens degradadas tenha sido demonstrada nos trabalhos e no consórcio, os problemas decorrem da menor competitividade da cultura com a forrageira, além da dificuldade na colheita da soja.

Segundo Neves (2017), o manejo da braquiária com herbicidas ou o plantio braquiária na pós-emergência da soja está associado ao uso de variedades médias-altas precoces e maior altura de plantio da primeira vagem pode tornar o sistema viável.

Os sistemas de restauração de pastagens envolvendo a integração lavoura e pecuária possibilitam também a produção de forragem complementar para a pecuária em períodos críticos, geração de renda com redução de custos de reforma, aproveitamento de resíduos de fertilizantes minerais, controle de ervas daninhas e maior eficiência no uso de máquinas e ferramentas com uso racional da mão de obra (KICHEL, et al., 2014).

Apesar de vários avanços na pesquisa de sistemas agropastoris, ainda restam dúvidas sobre a intensidade com que as culturas individuais interrompem o crescimento da forragem, como o pasto se recupera após a colheita e as diferenças no crescimento da forragem durante o cultivo parceiro, relativo a solteiro (NEVES, 2017).

A demanda por conhecimentos e técnicas voltadas para a sustentabilidade dos sistemas de produção pecuária e a crescente necessidade de proteger os recursos naturais, como solo e água, para minimizar os efeitos negativos da erosão e compactação, representam uma meta permanente do manejo de pastagens (QUEIROZ et al., 2005).

3 OS SISTEMAS AGROFLORESTAIS E OS SISTEMA DE PRODUÇÃO

Sistema agroflorestal é um nome coletivo para sistemas de uso da terra e tecnologias em que existem plantas lenhosas perenes (árvores, arbustos e palmeiras) eles são usados intencionalmente na mesma unidade de controle associada às culturas agrícola ou pecuária de acordo com o arranjo espacial ao mesmo tempo ou em ordem cronológica. Deve haver tanto em um sistema agroflorestal interações ecológicas e econômicas entre diferentes componentes (NAIR, 1990).

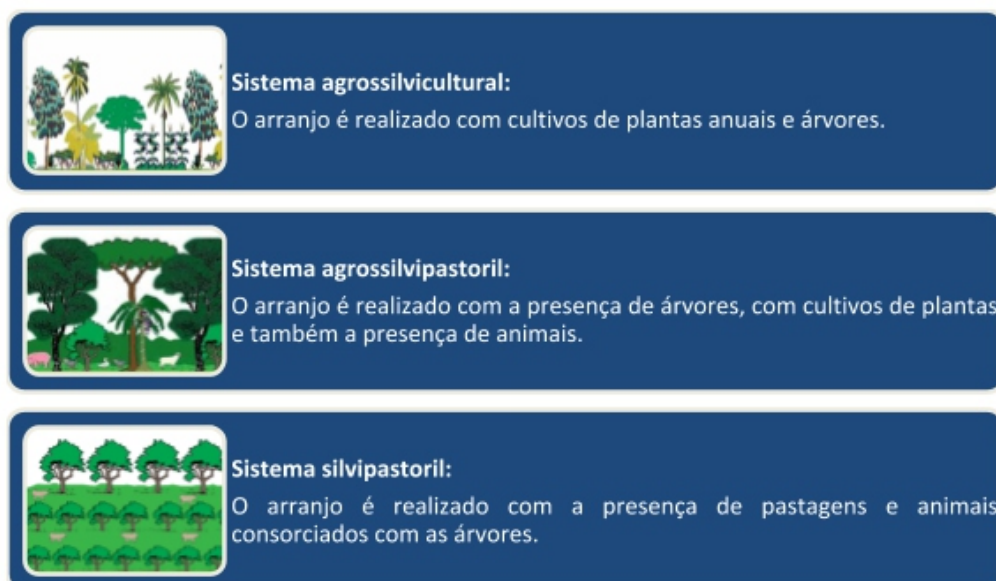


Figura 1- Sistemas de Agroflorestais.

Fonte: NAIR, 1990.

Segundo Balbino et al. (2021), os sistemas de integração podem ser classificados e definidos em quatro grandes grupos:

Integração Lavoura-Pecuária (iLP): Um sistema de produção que integra os componentes agropecuários na rotação, consórcio ou sucessão, na mesma área e no mesmo ano agrícola ou em vários anos, de forma gradual ou intercalada.

Integração Pecuária-floresta (iPF): Um sistema de produção que integra a componente animal (pastagens e animal) e floresta, em consórcio. Este sistema de produção é mais focado áreas com dificuldades no estabelecimento de culturas, portanto, inclui apenas componentes florestais e animais na mesma área.

Integração Lavoura-Floresta (iLF): Um sistema de produção que integra os componentes florestal e agrícola por meio de consórcio de plantas lenhosas com culturas agrícolas anuais ou perenes.

Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF):

Mediante o estudo do portal Embrapa (2023):

O ILPF é uma estratégia voltada para a produção sustentável que integra atividades agropecuárias e florestais realizadas na mesma área, em consórcio, sucessão ou rotação, e busca efeitos sinérgicos entre os componentes do agroecossistema no que diz respeito à adequação ambiental, valorização e viabilidade econômica (EMBRAPA, 2023).

Um sistema de produção que integra componentes agrícolas e pecuários rotação, consórcio ou sucessão, incluindo o componente florestal, mesma área. O componente lavoura pode ou não ser limitado ao estágio inicial implementação da componente florestal.

4 INTEGRAÇÃO LAVOURA/ PECUÁRIA/ FLORESTA

O uso de sistemas ILPF dá ao agricultor a capacidade de alcançar rendimentos satisfatórios de madeira e grãos, simultaneamente à restauração ou restauração de pastagens, de forma mais econômica e em menor tempo (JHON DEERE, 2023).

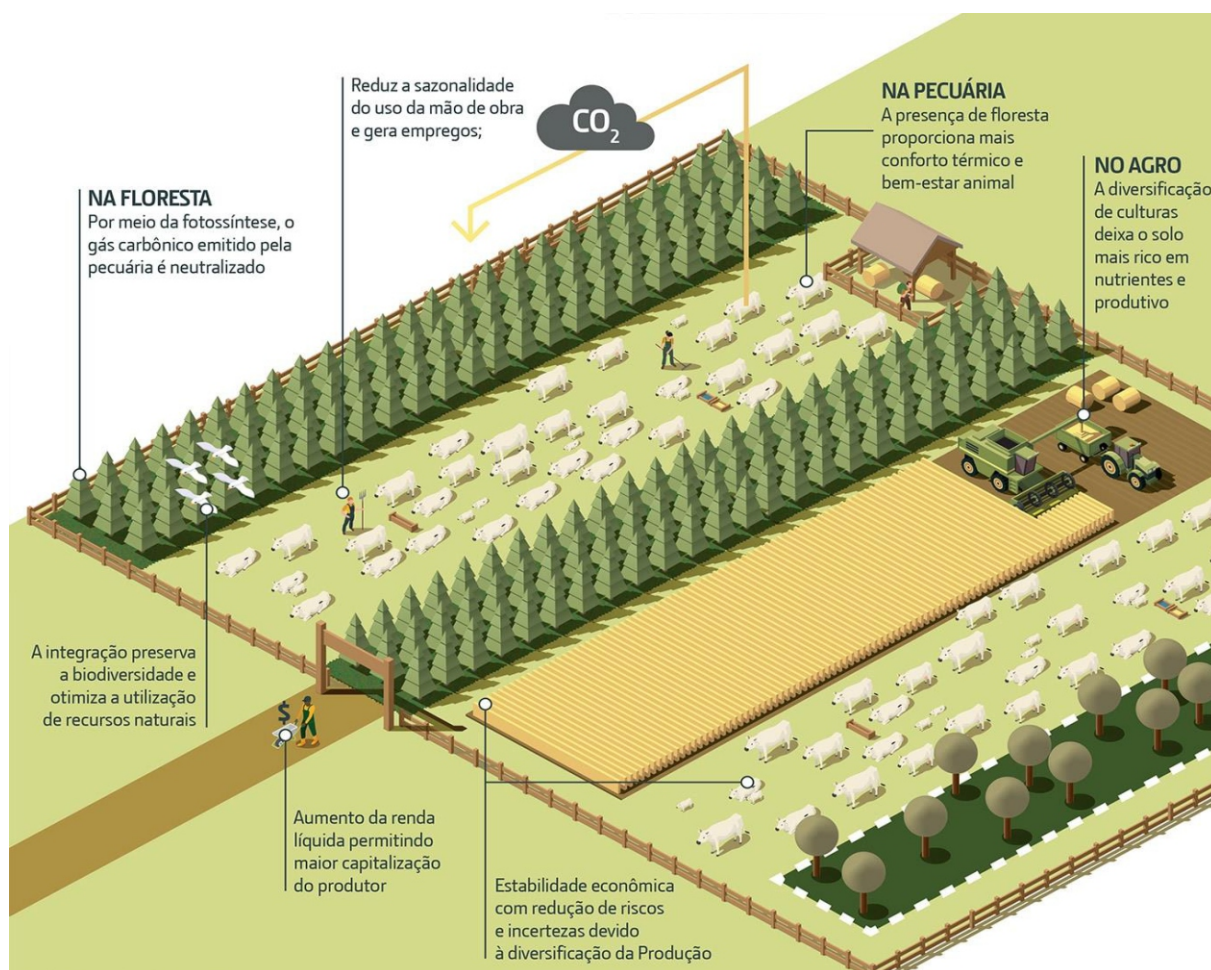


Figura 2- ILPF

Fonte: JHON DEERE, 2023.

Além disso, como evidenciado na figura 2, as pastagens podem utilizar nutrientes residuais das culturas, sistemas radiculares mais capazes de utilizar

profundidade e volume do solo. Esta técnica também permite priorizar sequência ou rotação anuais e forrageiras que proporcionam benefícios já conhecidos (JHON DEERE, 2023).

4.1 LAVOURA

Segundo Alvarenga (2020), algumas culturas se destacam dentro da ILPF tanto para a produção de grãos quanto de silagem, como milho e sorgos que têm potencial em propriedades de qualquer tamanho, desde pequena, com poucos hectares e que conta com mão de obra familiar, mesmo a mais extensa e com alto nível de tecnologia. Essas culturas também têm vantagens em relação à soja ou ao arroz, considerando um conjunto de culturas e pastagens.

Esta comparação é de grande importância na escolha espécies a serem utilizadas em determinados sistemas de produção. Em relação às áreas onde são cultivadas culturas que passaram naturalmente devido ao processo de correção química do solo, a seleção para ILPF é facilitada e culturas de milho ou sorgo podem fornecer melhores resultados do que áreas no processo de construção da fertilidade do solo, especialmente em lavoura-pastagem (ALVARENGA et al., 2018), o que pode ser explicado pelo fato de maiores a exigência de um ambiente de solo favorável para essas espécies, a ser respeitada níveis suficientes de fósforo, potássio e micronutrientes e com níveis mínimos alumínio. Quando se trata de solos mal reparados, pode-se ressaltar culturas como a do arroz e soja pelo seu potencial reprodutivo, é maior a capacidade crescimento nessas condições.

Apesar das vantagens, alguns problemas relacionados ao crescimento pode aparecer como por exemplo grama no meio dessas culturas e a colheita mecanizada não será possível, devido ao aparecimento dessas gramas (BALBINO et al., 2021).

De acordo com os dados apresentados por Reis et al., (2017), em termos de tamanho plantas em consórcio com gramíneas, destacam-se as mais altas, como por exemplo, milho e sorgo, que têm maior força competitiva graças à criou captura de luz e sombra.

Com isso Alvarenga (2020) também ressalta que existe a possibilidade de utilização espaçamentos menores que tendem a aumentar a pressão competitiva milho ou sorgo, melhorando o aproveitamento de fatores de crescimento, luz, água e nutrientes, o que permite estabelecer pastagens com cobertura solo mais adequado

quando se utiliza grama semeando apenas na linha cultura. A combinação de tamanho e espaçamento torna essas culturas maiores competitividade nos consórcios, o que resulta em potencial produtivo garantido em combinação com a implantação de pastagens.

Antes de decidir o espaçamento do consórcio é importante levar em conta a disponibilidade de máquinas para serem usadas em plantio e colheita. Muitas colheitadeiras de milho são adequadas apenas para maior espaçamento, devido às características de sua plataforma, que pode limite de distância limite (REIS et al., 2017).

Resultados das Unidades Demonstrativas de Integração Lavoura e Pecuária (ILP) e ILPF, acompanhados pela Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (Emater-MG), em colaboração com EPAMIG e Embrapa Milho e sorgo, implementados nas explorações agrícolas da região, entre 2005 e 2009, em áreas de pastagens degradadas, a produtividade média de grãos apresentou milho na ordem de 3,5 a 6 t/ha no primeiro ano de implantação (ALVARENGA et al., 2018).

Por outro lado, na unidade ILP Embrapa Milho e Sorgo em Sete Lagoas, onde a área anteriormente agrícola já tinha sido recuperada, teve uma produtividade de 6,4 t/ha no segundo ano e desenvolveu uma produtividade acima de 8,0 t/há até o terceiro ano. No primeiro ano, o verão causou grandes perdas incluindo a perda total da colheita de milho. Soja apresentou instabilidade produtividade com resultados abaixo das expectativas (REIS et al., 2017).

Apesar disso, a silagem de sorgo foi em média 20% mais produtiva do que média regional. Os agricultores muitas vezes não estão interessados na diversificação culturas, especialmente se o negócio principal for a pecuária. Também Existem áreas com maquinário limitado para colheita, como a soja (REIS et al., 2017).

Nestes casos, o agricultor prefere culturas mais tradicionais, como por exemplo é o caso do milho ou do sorgo para silagem ou grão. Há casos em que o objetivo é compõem o pasto e nem subestimam o herbicida para contê-lo crescimento da grama. Se esta opção for feita, é certo que ocorrerá uma baixa produtividade, principalmente do milho. Isso, embora não recomendado, é mais um exemplo da

capacidade do sorgo e do milho crescerem adequadamente culturas com mau manejo (ALVARENGA et al., 2018).

Numa ILPF adequadamente planejada, tanto as lavouras quanto as pastagens as árvores devem ser consideradas igualmente e o manejo não deve ser aceito que se concentram apenas em um dos componentes do sistema (REIS et al., 2017).

A Embrapa (2023) evidencia que o Milho e Sorgo explora materiais com maior tolerância ao alumínio tóxico no solo e maior eficiência no uso do fósforo. Claro, A disponibilização desses materiais ajudará a aumentar o uso de um desempenho das culturas de milho e sorgo em consórcio de pastagens in situ solo mal manejado. Embora esses materiais ainda não estejam e o produtor quer usar sorgo ou milho, que é uma forma de minimizar Isso significa antecipar as correções de solo mencionadas anteriormente.

Ocorre que em Setembro/Outubro a área é seca e a colheita é feita no início da época temporada de água. Inclusão de materiais transgênicos em ILPF, especialmente soja e milho com expectativas de bons resultados, pró devido à maior flexibilidade no manuseio desses materiais (NEVES, 2017).

4.2 PASTAGEM

ILPF desempenha papel vital na incorporação de pastagens degradado para um processo de produção. Na grande maioria dos casos, será necessário todas as medidas relacionadas com a melhoria do ambiente químico do solo, tais como calagem e adubação corretiva (JHON DEERE, 2023).

São mais de 20 milhões de hectares de pastagens em Minas Gerais (IBGE, 2019), dos quais poderiam ser mais de 12 milhões segundo estimativas regenerado ou renovado pelas culturas. Como já mencionado anteriormente, a soja e o arroz são as culturas mais indicadas no primeiro ano, mas o milho e o sorgo São as melhores opções de rotação e/ou sucessão e culturas secundárias com capim (AMBROSI et al., 2021).

Para a realização das lavouras, acompanhamento através analisar a fertilidade do solo e realizar adições corretivas e fertilizantes. O manejo das culturas também é importante, tanto em relação à adaptações culturais em termos de

fertilização, pois deixarão estas além da produção nutrientes residuais, responsáveis pela nutrição da pastagem que se seguirá (JHON DEERE, 2023).

Sistema radicular em solo modificado química e fisicamente a forragem pode atingir 2 m ou mais, o que tem implicações importantes para terra, forragem, animais de pasto e colheitas a serem cultivadas no futuro (AMBROSI et al., 2021).

Ao explorar um volume maior de solo, as raízes encontram mais água e nutrientes disponíveis. Graças a isso crescem mais, há maior oferta de forragem para animais e deixam mais resíduos no perfil do solo (raízes mortas) e no solo (palha), importante para a atividade biológica de micro e mesoorganismos e para continuidade (AMBROSI et al., 2021).

Assim, com a ILPF é possível obter maior produção de forragem na terra e aumentar a capacidade de suporte das pastagens regenerada, com plantio combinado de forragem para silagem como milho, sorgo, milhento e para pastagem. Estas áreas com pastagens de excelente qualidade nutricional, pode ser usado na estação seca. Desta forma, a produção animal aumentou, tanto pelo aumento da capacidade de suporte das pastagens como melhorando o ganho de peso individual devido ao fornecimento de boa forragem qualidade (SALTON et al., 2021).

Deve-se sempre ter em mente que ao amplificar a capacidade pastagens na época das chuvas, o produtor deve estar preparado para preservação de alimentos complementares para uso na estação seca. Sem stocks de forragem, um elevado stock de animais irá aparecer durante este período desperdício de investimentos anteriores e ineficiência do sistema produtivo, devido ao sobrepastoreio e à degradação das pastagens durante a seca (AMBROSI et al., 2021).

Outro aspecto relevante a considerar é que no caso ILPF. Função do ciclo longo do componente arbóreo, do número de anos com pastejo pode ser mais de três. Para evitar outro ciclo de degradação das pastagens, sem fertilizantes de manutenção são necessários (SALTON et al., 2021).

4.3 FLORESTA

A introdução de árvores em sistemas integrados de produção promove mudanças profundas e de longo prazo que exigem planejamento e execução cuidadosos. Segundo Porfirio-da-Silva (2020), a atenção especial deve ser dada à escolha das espécies, com a finalidade de uso e disposição espacial. Na escolha de uma espécie ou cultivar arbórea devem, portanto, ser observados alguns pré-

requisitos, tais como: adaptação ao clima e solo da região, rápido crescimento, enraizamento profundo, tolerância à seca, leve sombreamento, capacidade de fornecer produtos e serviços ecológicos desejados pelos produtores rurais e, sobretudo, que não causem efeitos negativos aos animais, como a toxicidade, ou às pastagens e culturas anuais, como a alelopatia (PORFÍRIO-DA-SILVA, 2020).

O fabricante também deve estar atento ao mercado e ao valor dos produtos a serem vendidos. As árvores, uma vez estabelecidas, apresentam grande força competitiva devido ao seu tamanho alto, sistema radicular bem desenvolvido e capacidade de crescer em solos com níveis de fertilidade mais baixos. Porém, na fase inicial (mudas), elas devem ser protegidas da competição com culturas e/ou pastagens, caso contrário não se estabelecerão adequadamente. Portanto, as lavouras ou pastagens devem ser plantadas com pelo menos 1 m de distância de cada lado da linha das árvores (PORFÍRIO-DA-SILVA, 2020).

A abordagem tecnicamente correta é encontrar um ponto de equilíbrio onde haja menos interferência de um componente para outro e onde os requisitos e interesses regionais sejam respeitados (JHON DEERE, 2023).

Desta forma a primeira questão é: Qual deve ser a distância entre as fileiras de árvores? A resposta dependerá do interesse do proprietário em seu principal negócio, embora a componente árvore apresente maior rentabilidade. Assim, o produtor florestal imagina um sistema com o máximo de árvores possível, para obter mais receitas com a sua comercialização sem perdê-la de vista a capacidade de ainda produzir colheitas e animais. Na prática, esta decisão dependerá da finalidade de uso a que se destina a produção florestal e assim, haverá menos espaço para culturas (Figura 2) (JHON DEERE, 2023).

Em Minas Gerais, a distância entre fileiras de árvores é rara exceder 12 m, enquanto aqueles entre 10 e 8 m são bastante comuns em um ou duas fileiras de árvores. O número de culturas cultivadas depende desta situação um tipo de árvore. Se crescer mais rápido, como o eucalipto, um ou dois anos no máximo. Se o agente rural estiver interessado em um tipo diferente de árvore, com o crescimento mais lento e menos sombreamento, e colheitas secundárias pode ser prorrogado por vários anos. Com esses espaçamentos, as pastagens desenvolvem-se bem até o sexto ou sétimo ano, quando vira sombreamento também crucial para o crescimento das pastagens. Por outro lado, o pecuarista vê produção florestal como melhoria de rendimento a médio e longo prazo sem intervenção na renda pecuária (SALTON et al., 2021).

Quanto à agricultura, reconhece as suas vantagens como ferramenta para restaurar a pastagem mesmo que a cultura concorra por área com pastagens em algum momento. Árvores de crescimento lento podem desacelerar uso de espaço com animais ou exigirá seu isolamento para entrada animais. Quando há maior interesse pela agricultura, é preciso pensar aumente o espaçamento entre e dentro das linhas das árvores para obter linhas maiores luminosidade para o desenvolvimento da cultura (SALTON et al., 2021).

Quanto a altura e o diâmetro das árvores para apoiar a presença de animais, serão cultivadas pastagens no consórcio com lavouras para uso fora de época. Então deverá pensar espaçamento de 20, 30 ou mais metros entre fileiras de árvores quando se trata de negócios o produtor deve produzir colheitas todos os anos (PORFÍRIO-DA-SILVA, 2020).

Um bom critério para decidir o espaçamento entre linhas é o tamanho lado do equipamento usado no cultivo de culturas, como largura da barra de pulverização. Neste caso, há um espaço entre as linhas as árvores podem ser iguais ou múltiplos da largura da barra de ferramentas, sempre aumentado em 2 m, portanto há 1 m de proteção de cada lado. Então, o componente florestal pode obter melhor rentabilidade se estiver focada produção de madeira em serrarias, laminação ou corte, de, baixa densidade de árvores/hectare, rentabilidade da produção de madeira bitolas menores no papel, celulose, carvão, energia serão pequenas (PORFÍRIO-DA-SILVA, 2020).

Existem muitas alternativas e pode-se planejar um número maior de árvores enfileiradas com o objetivo de derrubada seletiva. Por outro lado, planejar um maior número de fileiras de árvores com o objetivo de eliminar uma fileira completa de árvores a médio prazo pode ser mais caro se for necessário remover tocos e raízes para o cultivo. Por exemplo, fileiras duplas também podem ser gerenciadas por desbaste para que permaneçam as melhores árvores, sem a necessidade de eliminar sistematicamente a fileira inteira (SALTON et al., 2021).

As plantas lenhosas que rebrotam após serem derrubadas podem ter um ciclo de cultivo anual associado à grama para retornar com pastagens renovadas. Neste momento, resta um novo suprimento de nutrientes residuais para a nova pastagem. Como as árvores já possuem o sistema radicular desenvolvido, o crescimento é muito rápido nesta situação, dificultando o cultivo no segundo ano após o corte, mas permitindo a entrada de animais nesse ano (SALTON et al., 2021).

4.4 OS BENEFÍCIOS DO USO DO ILPF

O uso dos recursos naturais é otimizado através da complementação entre árvores e culturas, pois as plantas indesejadas nas plantações florestais são substituídas por forragens ou grãos, reduzindo assim custos e manutenção e do trabalho rural (PORFÍRIO-DA-SILVA, 2020).

Há também um aumento relativo na biodiversidade local, uma vez que diferentes interfaces proporcionam um maior número de nichos e habitats disponíveis, apoiando a propagação de polinizadores de culturas e inimigos naturais de espécies de pragas e doenças. Um caminho promissor a seguir é a proteção integrada das culturas através do controlo biológico, que reduz gradualmente a utilização de pesticidas, a poluição da água e os riscos de erosão (PORFÍRIO-DA-SILVA, 2020).

A componente arbórea contribui para a melhoria das condições microclimáticas, com diminuição da amplitude térmica, aumento da umidade relativa do ar e redução da atividade eólica. Maior intensificação ocorre ciclo de nutrientes com aumento da capacidade de biorremediação do solo, redução das emissões de metano e mitigação dos gases com efeito de estufa (SALTON et al., 2021).

Criar paisagens tão originais pode ser atraente e gentil atividades turísticas. Sistemas agroflorestais podem oferecer potencial inovador paisagismo, melhorando assim a imagem pública dos fabricantes presenciais empresa (PORFÍRIO-DA-SILVA, 2020).

A integração também proporciona melhorias na qualidade do solo, que podem ser comprovado pela observação de raízes de braquiária que atingem até dois metros profundidade, fornecendo matéria orgânica e fertilizante natural para mesmo. Os benefícios são diversos, dividem-se em agronômicos, econômicos e social, pecuária e florestal. Desta forma é extremamente importante conhecer e aplicar o sistema (SALTON et al., 2021).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um sistema integrado que inclui pastagem, lavoura e floresta proporciona três enormes benefícios ambientais. Primeiro no que diz respeito ao declínio desmatamento combinado com aumento da produção agrícola, já que agora é possível trabalhar em 30 milhões de hectares de pastagens degradadas existente no cerrado; o segundo ganho é baseado no primeiro onde o Brasil é capaz aumentar a sua produção sem desmatar novas florestas; e o terceiro lucro é relacionado com a prestação de serviços ambientais característicos da integração onde existe sequestro de carbono e subsequente redução das emissões de gases com efeito de estufa forno.

O Brasil tem milhões de hectares de pastagens degradadas que podem ser Restaurado com sistemas de integração e combina maior eficiência agricultura com produtividade cada vez maior. Esses dados fornecem o país tem uma enorme capacidade de crescimento sustentável.

Além dos benefícios ambientais já mencionados, também existem vantagens e benefícios financeiros para os produtores devido à redução dos riscos de erosão e melhorias na reposição de água da chuva, menor ocorrência de pragas, doenças e ervas daninhas ervas daninhas devido à diversificação de culturas, maior criação de empregos fazendas.

A agricultura precisa de crescer mais verticalmente do que horizontalmente, mais em eficiência do que em expansão de área, da degradação florestal e os recursos naturais estão se tornando cada vez mais insustentáveis. Além de saber que a procura por alimentos, fibras, bioenergia e energias renováveis é sistemas crescentes e mais integrados que conservam esses recursos tornaram-se essenciais para o futuro.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. de S. **Elaboração de projeto, TCC, dissertação e tese: uma abordagem simples, prática e objetiva**. São Paulo: Atlas, 2011.

ALVARENGA, R. C. et al. **Crescimento de plantas de milho e de braquiária brizanta em plantio consorciado, na presença ou ausência de subdose de herbicida nicosulfuron e diferentes modos de adubação**. 2018, Londrina.

ALVARENGA, R. C. et al. **Sistema Integração lavoura-Pecuária-Floresta: condicionamento do solo e intensificação da produção de lavouras**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 31, n. 257, p. 59-67, jul./ago. 2020.

ALVES, M. **Como escrever teses e monografia: um roteiro passo a passo**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

AMARAL, M. Plantio direto evolui no Brasil. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 22, n. 208, p. 3, 2001.

AMBROSI, I.; SANTOS, H.P.; FONTANELI, R.S.; ZOLDAN, S.M. **Lucratividade e risco de sistemas de produção de grãos combinados com pastagens de inverno**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 36, n. 10, p. 1213-1219, out. 2021.

BALBINO. Luiz Carlos; CORDEIRO. Luiz Adriano; PORFÍRIO-DA-SILVA. Maia Vanderley; MORAES. Anibal de; MARTÍNEZ. Gladys Beatriz; ALVARENGA. Ramon Costa. **Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) – Experiências no Brasil**. In: ENCONTRO CIENTÍFICO DE PRODUÇÃO ANIMAL SUSTENTÁVEL, 4., 2013, Nova Odessa. Indústria Animal, Nova Odessa, v. 71, n. 1, p. 94, 105, 2014.

BALDINO, L. C.; BARCELLOS, A. O.; STONE, L. F. (Ed.). **Marco referencial: integração lavoura-pecuária-floresta**. Brasília, DF: Embrapa, 2021.

DEBARBA, L.; AMADO, T.J.C. **Desenvolvimento de sistemas de produção de milho no sul do Brasil com características de sustentabilidade**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v. 32, n. 3, p. 473-480, jul./set. 1997.

EMBRAPA. **ILPF**. 2023 . Disponível em: <https://www.embrapa.br/tema-integracao-lavoura-pecuaria-floresta-ilpf#:~:text=A%20integra%C3%A7%C3%A3o%20lavoura%2Dpecu%C3%A1ria%2Dfloresta,dentro%20de%20uma%20mesma%20%C3%A1rea>. Acesso em: 03 de maio de 2023.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

IBGE. **Estatísticas 2019**. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/1995_1996/brasil/. Acesso em: 05 de maio de 2023.

JHON DEERE. **Integração ILPF**. Disponível em: <https://www.deere.com.br/pt/a-nossa-empresa/sustentabilidade/ilpf/>. Acesso em: 08 de outubro de 2023.

KICHEL, A.N.; ALMEIDA, R.G.; COSTA, J.A.A. **Integração lavoura-pecuária-floresta e sustentabilidade na produção de soja**. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA**, 25 6, 2023, Cuiabá, MT. Anais... Cuiabá, MT: Embrapa; Agrosoja, 2023. p. 1-3. 1 CDRO.

KICHEL, A.N.; ALMEIDA, R.G.; COSTA, J.A.A. **Integração lavoura-pecuária-floresta e sustentabilidade na produção de soja**. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA**, 25 6, 2012, Cuiabá, MT. Anais.

MARTHA JUNIOR, G.B.; VILELA, L.; MACIEL, G.A. **A prática da integração lavoura-pecuária como ferramenta de sustentabilidade econômica na exploração pecuária**. In: **CONGRESSO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS**; 2017.

MARTINS, G. de A.; LINTS, A. **Guia para elaboração de monografia as e trabalhos de conclusão de curso**. São Paulo: Atlas, 2000.

NAIR, P. K. R. **The prospects for agroforestry in the tropics**. Washington, DC: **World Bank**, 1990. 77 p.

NEVES, D. A. **Evolução temporal de fragmentos de vegetação nativa no Município de Agudos** – SP, utilizando fotografias aéreas. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista – Botucatu. 2017.

PORFÍRIO-DA-SILVA, V. **Sistemas Silvopastoris para o Brasil pecuário**. **Journal Agronegócio**, ano 12, n. 54, 2020. Disponível em: <http://www.jornalagronegocio.com.br>. Acesso em: 20 de setembro de 2023.

QUEIROZ, D.S.; FONSECA, D.M. da; MOREIRA, L.de M. **Importância do manejo sobre a persistência e a sustentabilidade da pastagem**. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 26, n. 226, p. 54-64, 2005.

REIS, H. A. et al. **Agrossilvicultura no Cerrado, região noroeste do estado de Minas Gerais**. 2017. Cap.5, p. 137-154.

SALTON, J.C.; FABRÍCIO, A.M.; HERNANI, L.C. **Integração lavoura-pecuária: alternativas de rotação de culturas**. In: **ENCONTRO REGIONAL DE PLANTIO DIRETO NO CERRADO**, 5., 2001, Dourados. Anais... Dourados: SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez, 2007.

TILMAN, D.; BALZER, C.; HILL, J.; BEFORT, B. L. **Global food demand and the sustainable intensification of agriculture. Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 108, n. 50, p. 20260-20264, 2020.

UFMS/Embrapa Agropecuária Oeste, 2021. p. 31-32. (Documentos, 31).

WISNIEWSKI, C; HOLTZ, G.P. **Decomposição da palhada e liberação do nitrogênio e fósforo numa rotação aveia-soja sob plantio direto**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 32, n. 11, p. 1191-1197, Nov. 2007.