



CENTRO UNIVERSITÁRIO FAEMA – UNIFAEMA

WESLEY TEIXEIRA NUNES

**VIABILIDADE NA INTEGRAÇÃO DO SISTEMA LAVOURA-PECUÁRIA NO
ESTADO DE RONDÔNIA**

**ARIQUEMES - RO
2025**

WESLEY TEIXEIRA NUNES

**VIABILIDADE NA INTEGRAÇÃO DO SISTEMA LAVOURA-PECUÁRIA NO
ESTADO DE RONDÔNIA**

Artigo científico apresentado ao Centro Universitário
FAEMA (UNIFAEMA), como requisito parcial para
a obtenção do título de Bacharel(a) em Agronomia.

Orientador(a): Prof. ^a Me. Alessandra Ferreira Cortes.

**ARIQUEMES - RO
2025**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Centro Universitário Faema - UNIFAEMA

Gerada mediante informações fornecidas pelo(a) Autor(a)

N972v NUNES, Wesley Teixeira

Visibilidade na integração do sistema lavoura-pecuária no estado de Rondônia/ Wesley Teixeira Nunes – Ariquemes/ RO, 2025.

30 f. il.

Orientador(a): Profa. Ma. Alessandra Ferreira Cortes

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) –
Centro Universitário Faema - UNIFAEMA

1.Agroecologia. 2.Desenvolvimento rural. 3.Sustentabilidade ambiental.
I. Cortes, Alessandra Ferreira. II.Título.

CDD 630

Bibliotecário(a)Isabelle da Silva Souza

CRB 11/1148


WESLEY TEIXEIRA NUNES

**VIABILIDADE NA INTEGRAÇÃO DO SISTEMA LAVOURA-PECUÁRIA NO
ESTADO DE RONDÔNIA**


Artigo científico apresentado ao Centro Universitário
FAEMA (UNIFAEMA), como requisito parcial para
a obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientador(a): Prof.^a Me. Alessandra Ferreira Cortes.


BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **ALESSANDRA FERREIRA CORTES**
Data: 18/11/2025 21:42:18-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof.^a Me. Alessandra Ferreira Cortes. (orientadora)
Centro Universitário FAEMA – UNIFAEMA

Documento assinado digitalmente
 **HEIDE MARCIA NASCIMENTO FEITOSA JACOMA**
Data: 21/11/2025 20:01:06-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof.^a Esp. Heide Márcia Nascimento Feitosa. (examinadora)
Centro Universitário FAEMA – UNIFAEMA

Documento assinado digitalmente
 **TIAGO LUIS CIPRIANI**
Data: 20/11/2025 23:17:39-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof.^o Esp. Tiago Luis Cipriani. (examinador)
Centro Universitário FAEMA - UNIFAEMA

**ARIQUEMES - RO
2025**

*Dedico este trabalho aos meus pais,
familiares e amigos, que me apoiaram
e incentivaram a seguir em frente com
meus objetivos.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela força, sabedoria e perseverança concedidas ao longo desta caminhada acadêmica.

Expresso minha profunda gratidão aos meus pais, Sr. Ronildo Nunes e Sra. Marta Teixeira, pelo amor incondicional, pelo incentivo constante e pelo apoio em todos os momentos da minha formação. Sem eles, esta conquista não seria possível.

Agradeço também à minha orientadora, Prof^a Me. Alessandra Ferreira Cortes, pela dedicação, paciência e valiosas orientações que contribuíram de forma essencial para o desenvolvimento deste trabalho.

Estendo meus agradecimentos a todos os professores que participaram da minha trajetória acadêmica, compartilhando conhecimento, experiências e contribuindo significativamente para minha formação profissional e pessoal.

Por fim, agradeço a todos que, de alguma forma, fizeram parte desta jornada e colaboraram para a concretização deste objetivo.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	09
2 MODELOS DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA: CONCEITUAÇÃO E TIPOS DE SISTEMAS INTEGRADOS	10
3 BENEFÍCIOS ECONÔMICOS E AMBIENTAIS DA INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA.....	13
3.1 ANÁLISE DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO DO MILHO SAFRINHA EM SISTEMA ILP NO ESTADO DE RONDÔNIA.....	19
4 DESAFIOS E BARREIRAS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DA INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA EM PROPRIEDADES RURAIS	23
4.1 DESAFIOS E OPORTUNIDADES NA ADOÇÃO DA INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA: SUPERANDO BARREIRAS TÉCNICAS, ECONÔMICAS E CULTURAIS	26
5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	27
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	28
REFERÊNCIAS.....	29
ANEXO A - DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO DE PLÁGIO.....	32

VIABILIDADE NA INTEGRAÇÃO DO SISTEMA LAVOURA-PECUÁRIA NO ESTADO DE RONDÔNIA

FEASIBILITY OF INTEGRATING THE CROP-LIVESTOCK SYSTEM IN THE STATE OF RONDÔNIA

Wesley Teixeira Nunes
Alessandra Ferreira Cortes

RESUMO

A Integração Lavoura-Pecuária (ILP) tem se destacado como uma estratégia eficiente para promover sustentabilidade, aumento de produtividade e maior rentabilidade no setor agropecuário brasileiro. Como sistema integrado, a ILP otimiza o uso do solo, melhora sua estrutura física e biológica e diversifica as fontes de renda nas propriedades rurais. Este trabalho revisou estudos publicados entre 2021 e 2025 em bases como Lilacs, SciELO, Periódicos Capes e Google Acadêmico, evidenciando benefícios e desafios para a adoção do sistema. Apesar das dificuldades relacionadas à capacitação técnica, resistência cultural, limitações de infraestrutura e custos de implantação, os benefícios da ILP são amplos. Entre eles, destacam-se a recuperação do solo, a conservação ambiental, a redução do uso de insumos externos, a maior ciclagem de nutrientes e a diversificação produtiva, contribuindo para um modelo agrícola mais sustentável e resiliente. O estudo de caso realizado em uma propriedade rural de Cacoal (RO) reforça a viabilidade do sistema. O cultivo de milho safrinha consorciado com braquiária apresentou custo total de R\$ 4.443,37 ha⁻¹, com predominância de custos variáveis, especialmente insumos. A produtividade (63,20 sc ha⁻¹) superou em 33,62% a média estadual, resultando em renda líquida de R\$ 1.023,43 ha⁻¹. Conclui-se que a ILP é uma alternativa eficaz para intensificação sustentável em Rondônia, desde que acompanhada por políticas públicas adequadas, assistência técnica contínua e capacitação dos produtores rurais.

Palavras-chave: agroecologia; desenvolvimento rural; sustentabilidade ambiental.

ABSTRACT

Crop-Livestock Integration (CLI) has emerged as an efficient strategy to promote sustainability, increased productivity, and greater profitability in the Brazilian agricultural sector. As an integrated system, CLI optimizes land use, improves its physical and biological structure, and diversifies income sources on rural properties. This work reviewed studies published between 2021 and 2025 in databases such as Lilacs, SciELO, Capes Journals, and Google Scholar, highlighting the benefits and challenges for the adoption of the system. Despite difficulties related to technical training, cultural resistance, infrastructure limitations, and implementation costs, the benefits of CLI are extensive. Among them, soil recovery, environmental conservation, reduced use of external inputs, greater nutrient cycling, and productive diversification stand out, contributing to a more sustainable and resilient agricultural model. The case study conducted on a rural property in Cacoal (RO) reinforces the viability of the system. The cultivation of second-crop corn intercropped with brachiaria grass presented a total

cost of R\$ 4,443.37 ha⁻¹, with a predominance of variable costs, especially inputs. Productivity (63.20 sc ha⁻¹) exceeded the state average by 33.62%, resulting in a net income of R\$ 1,023.43 ha⁻¹. It is concluded that integrated crop-livestock systems (ICLS) are an effective alternative for sustainable intensification in Rondônia, provided they are accompanied by adequate public policies, continuous technical assistance, and training for rural producers.

Keywords: agroecology; environmental sustainability; rural development.

1. INTRODUÇÃO

A integração lavoura-pecuária se apresentou como uma estratégia inovadora dentro do contexto da agricultura moderna, buscando não apenas a maximização da produtividade, mas também a sustentabilidade no uso dos recursos naturais. Essa prática, que combina a produção agrícola com a criação de animais na mesma área de cultivo, ganha destaque por sua capacidade de diversificar as fontes de renda e reduzir a pressão sobre o meio ambiente. Embora não seja um conceito recente, seu potencial foi mais amplamente reconhecido nos últimos anos, em razão das exigências por sustentabilidade e crescente demanda por alimentos. Em estados como Rondônia, experiências produtivas vêm sendo realizadas com consórcios entre culturas agrícolas e forrageiras, destacando o potencial da prática em diferentes realidades (Quintino *et al.*, 2022).

A prática permitiu que o uso da terra fosse otimizado, promovendo benefícios mútuos, como o incremento da fertilidade do solo, o controle natural de pragas e a redução da necessidade de insumos externos (fertilizantes e pesticidas) (Costa; Oliveira; Sales, 2025).

Entretanto, a implementação efetiva da integração lavoura-pecuária ainda enfrenta desafios significativos, especialmente em relação à gestão dos sistemas de produção e à adaptação dos métodos tradicionais. A problemática central da pesquisa reside na dificuldade dos produtores em integrar de maneira eficaz as atividades agrícolas e pecuárias. Isso se deve a uma série de fatores, como falta de conhecimento técnico específico, limitações na infraestrutura das propriedades rurais e resistência a novas práticas, que demandam mudanças no manejo e na organização do trabalho agrícola. Essa dificuldade foi especialmente notável em áreas onde o sistema tradicional de monocultura predominou por décadas, e a transição para um sistema integrado exigiu uma reestruturação completa das práticas agronômicas (Vinholis; Carrer; Filho, 2021).

Este estudo visa, portanto, entender de que maneira a integração lavoura-pecuária pode ser viabilizada e quais são os principais benefícios que ela oferece para a sustentabilidade das propriedades rurais. Para isso, foram analisados os custos de produção, produtividade, receita

e indicadores econômicos, considerando metodologias consolidadas de cálculo e dados reais de uma propriedade rural. A análise permite compreender como o sistema influencia o desempenho produtivo e quais benefícios pode proporcionar ao produtor rural e ao setor agropecuário do estado. O objetivo deste trabalho é analisar as principais estratégias utilizadas pelos produtores para implementar essa integração e como essas práticas podem contribuir para a melhoria da rentabilidade e a preservação dos recursos naturais.

2. MODELOS DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA: CONCEITUAÇÃO E TIPOS DE SISTEMAS INTEGRADOS

A integração lavoura-pecuária se apresenta como um modelo de produção que visa combinar atividades agrícolas com a criação de animais em uma mesma área de cultivo, buscando otimizar o uso da terra e proporcionar benefícios tanto econômicos quanto ambientais (Souza Junior *et u.*, 2021). Essa prática tem sido amplamente discutida e implementada em diversas regiões do Brasil, devido à sua capacidade de aumentar a produtividade e, ao mesmo tempo, reduzir os impactos ambientais causados pela monocultura e pela pecuária extensiva. O conceito de integração é baseado na ideia de que as atividades agrícolas e pecuárias podem se complementar, gerando sinergias que favorecem o desempenho geral do sistema produtivo (Paula Júnior; Parré, 2025).

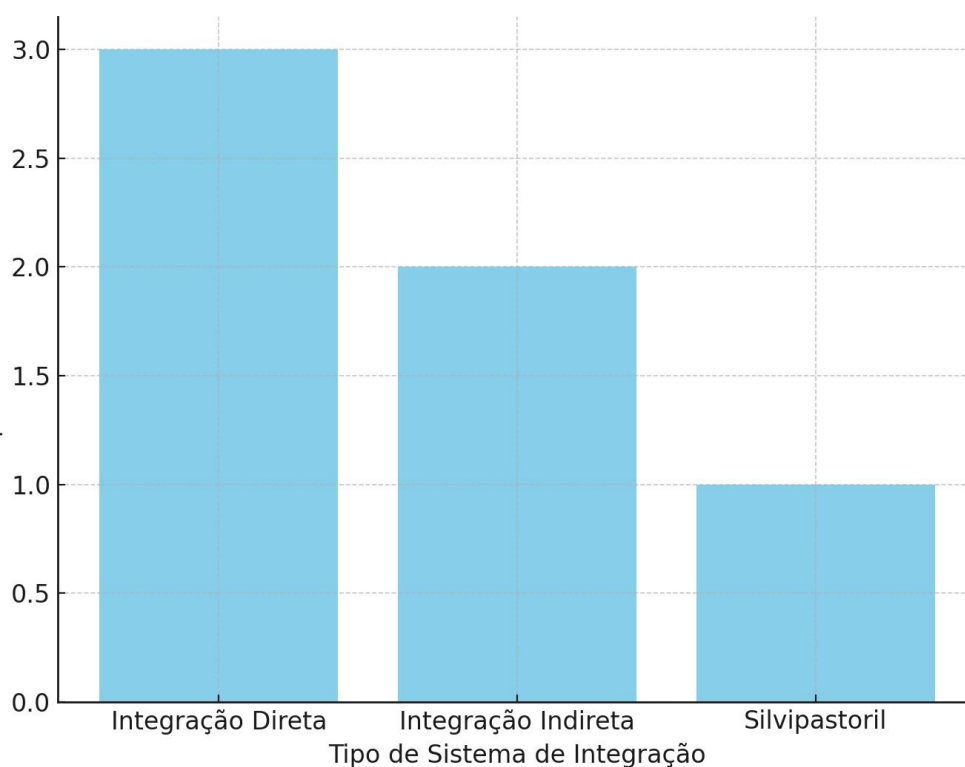
Segundo Sene e Bacha (2023), a adoção dos sistemas integrados de produção agropecuária (SIPA) no Brasil tem se expandido devido à busca por práticas mais sustentáveis e rentáveis. A integração lavoura-pecuária é vista como uma alternativa à degradação do solo e ao uso intensivo de insumos, uma vez que o pastoreio pode ser combinado com o cultivo de grãos ou outras culturas. Além disso, os animais auxiliam no controle de plantas daninhas e na ciclagem de nutrientes, criando um ciclo de produção mais equilibrado e sustentável.

A conceituação da integração lavoura-pecuária se baseia em diferentes tipos de sistemas, que variam conforme as especificidades de cada propriedade, as condições climáticas e o tipo de cultura ou criação adotada. De forma geral, pode-se destacar três tipos principais de sistemas de integração: o sistema de integração direta, no qual a lavoura e a pecuária coexistem na mesma área, com os animais pastando após a colheita das culturas agrícolas; o sistema de integração indireta, em que as atividades agrícolas e pecuárias se alternam ao longo do ano; e o sistema silvipastoril, que envolve a integração de árvores com a pastagem e o cultivo, promovendo um ambiente mais diversificado e menos suscetível à erosão (Sene; Bacha, 2023).

O sistema de integração direta é considerado um dos mais comuns no Brasil, especialmente para culturas como soja, milho e arroz. Nesse modelo, a colheita das culturas agrícolas é seguida pelo pastoreio, permitindo que o solo se recupere naturalmente enquanto os animais se alimentam das plantas que restaram após a colheita. Isso proporciona um ciclo contínuo de produção, com menor necessidade de descanso das pastagens e maior uso da terra. Souza Júnior *et al.*, (2021) destacam que a utilização de áreas de pastagem após a colheita de culturas agrícolas é uma forma eficiente de otimizar o uso do solo, melhorando a rentabilidade das propriedades e promovendo a diversificação da produção. O gráfico apresentado por Souza Júnior *et al.*, (2021) é de natureza quantitativa, pois expressa numericamente a frequência relativa dos sistemas de integração. Segundo Lakatos e Marconi (2021) e Gil (2023), gráficos quantitativos representam dados mensuráveis e permitem análises objetivas e comparativas dos resultados obtidos nas pesquisas.

O gráfico 1 demonstra a frequência relativa de menção dos tipos de sistemas de integração lavoura-pecuária.

Gráfico 1 - Tipos de Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária



Fonte: Souza Júnior *et al* (2021).

O sistema de integração direta, no qual a lavoura e a pecuária coexistem na mesma área, é o mais mencionado, com maior ênfase no uso eficiente da terra e na recuperação do solo após a colheita das culturas, conforme destacado por Souza Júnior *et al.*, (2021). Esse modelo favorece a rentabilidade das propriedades e otimiza o uso do espaço disponível, sendo considerado uma das alternativas mais comuns e eficientes no Brasil.

O sistema de integração indireta é adotado em situações nas quais as culturas agrícolas exigem um período de descanso entre as safras, permitindo que o campo seja utilizado para o pastejo durante esse intervalo. Esse modelo é especialmente vantajoso em sistemas de produção de grãos, como soja e milho, em que a rotação de culturas evita que a terra fique ociosa e mantém o solo constantemente nutrido pelos animais. Além disso, a integração indireta pode ser aplicada em regiões onde o clima favorece a produção de uma cultura em um período e outra no período oposto, maximizando a utilização da terra durante todo o ano (Souza Júnior *et al.*, 2021).

O sistema silvipastoril, por sua vez, envolve a integração de árvores com as atividades agropecuárias. As árvores são plantadas de forma estratégica nas áreas de pastagem, criando um ambiente que beneficia tanto os animais quanto o solo. Esse modelo é particularmente interessante para a recuperação de áreas degradadas, pois as árvores ajudam a melhorar a qualidade do solo, aumentar a biodiversidade local e promover a fixação de carbono na atmosfera. A integração com a silvicultura, além de aumentar a rentabilidade, contribui para a preservação do meio ambiente, o que é um ponto forte da prática, visto que a produção agropecuária no Brasil enfrenta uma crescente pressão por práticas mais sustentáveis. Paula Júnior e Parré (2025) apontam que a adoção de sistemas silvipastoris tem se mostrado lucrativa, principalmente em regiões onde a regeneração do solo e a sustentabilidade são desafios prementes.

No entanto, a adoção desses sistemas de integração ainda enfrenta obstáculos significativos, como a falta de conhecimento técnico por parte dos produtores e as dificuldades de adaptação das propriedades rurais. A implementação de sistemas integrados requer uma mudança na mentalidade dos agricultores, que muitas vezes estão habituados a modelos tradicionais de produção. A transição para a integração exige investimentos em treinamento, infraestrutura e, principalmente, acesso a informações e tecnologias adequadas. Além disso, fatores climáticos e a disponibilidade de recursos financeiros também influenciam a viabilidade desses sistemas, especialmente em regiões com maior volatilidade econômica (Sene; Bacha, 2023).

Portanto, os modelos de integração lavoura-pecuária, como o direto, o indireto e o silvipastoril, são alternativas viáveis que, quando bem implementadas, podem promover a sustentabilidade e a rentabilidade das propriedades rurais. A integração de diferentes atividades produtivas permite otimizar o uso da terra, melhorar a fertilidade do solo e diversificar as fontes de renda, o que torna esses sistemas altamente atraentes, especialmente em um contexto de busca por práticas mais sustentáveis no setor agropecuário brasileiro (Paula Júnior; Parré, 2025).

3. BENEFÍCIOS ECONÔMICOS E AMBIENTAIS DA INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA

A integração lavoura-pecuária (ILP) tem se consolidado como uma prática estratégica para a sustentabilidade e rentabilidade no setor agropecuário. Com o objetivo de otimizar o uso da terra, essa abordagem combina a produção agrícola com a pecuária de maneira complementar, permitindo uma gestão eficiente dos recursos naturais e proporcionando benefícios tanto econômicos quanto ambientais. A integração de diferentes atividades produtivas visa diversificar as fontes de renda, melhorar a qualidade do solo e promover a recuperação de áreas degradadas, gerando uma série de vantagens tanto para os produtores quanto para o meio ambiente (Raveloariatina; Wanger, 2024).

Um dos principais benefícios econômicos da integração lavoura-pecuária é o aumento da rentabilidade das propriedades rurais. Segundo Andrade (2023), o sistema ILP permite que o produtor diversifique suas fontes de receita, sem precisar comprometer a área total disponível para a produção, o que contribui para uma maior eficiência econômica. Ao integrar a criação de animais com o cultivo de grãos ou outras culturas, o produtor pode gerar fluxos de caixa mais constantes ao longo do ano, reduzindo os riscos associados à monocultura, como a alta volatilidade de preços e a dependência de uma única fonte de renda. Além disso, a prática pode resultar em uma redução significativa dos custos com insumos, como fertilizantes e pesticidas, já que a presença dos animais no campo contribui para a fertilização natural do solo e o controle de pragas.

A adoção da integração lavoura-pecuária promove melhorias significativas na qualidade do solo, como o aumento da matéria orgânica, maior infiltração de água e redução da compactação. Em sistemas com consórcio de soja e braquiária, como verificado em áreas de Rondônia, observou-se incremento na capacidade de retenção hídrica e maior estabilidade física do solo (Quintino *et al.*, 2022).

Na produção agrícola, os ganhos são evidentes tanto em produtividade quanto em economia de insumos. A presença da pastagem reduz a incidência de plantas daninhas, favorecendo o cultivo subsequente. Segundo Cessa *et al.*, (2021), o uso do consórcio na entressafra contribuiu para manter a cobertura vegetal, minimizando perdas por erosão e aumentando a produtividade da soja nas safras seguintes.

Para os animais, o sistema integrado possibilita pastagem de melhor qualidade e em áreas com maior valor nutricional. A utilização de restos culturais, como palhada de milho ou soja, fornece alimentação complementar e reduz custos com ração. Isso garante melhor ganho de peso por hectare e aproveitamento eficiente de recursos, especialmente em propriedades de médio porte no estado de Rondônia (Costa; Oliveira; Sales, 2025).

No estado de Rondônia, a integração entre a cultura da soja e a pecuária tem apresentado resultados positivos, sobretudo nas regiões de Cacoal e Ji-Paraná. Estudos indicaram que o consórcio com braquiária promoveu ganhos produtivos e reduziu os custos com insumos, tornando a ILP uma estratégia promissora para pequenos e médios produtores locais (Quintino *et al.*, 2022; Cessa *et al.*, 2021).

Quintino *et al.*, (2022) destacam a redução de custos com fertilizantes e o aumento do retorno por hectare, enquanto Costa, Oliveira e Sales (2025) abordam o rendimento adicional obtido com a pecuária em consórcio com soja. Cessa *et al.*, (2021) identificam melhorias na estrutura física do solo com o uso de braquiária após a soja, e Souza Júnior *et al.*, (2021) evidenciam como o pastoreio contribui para o controle de pragas e a adubação natural. Esses estudos reforçam os benefícios econômicos e ambientais da ILP, demonstrando seu potencial para promover maior produtividade e sustentabilidade nas propriedades rurais de Rondônia.

Cessa *et al.*, (2021) identificam melhorias na estrutura física do solo com o uso de braquiária após a soja, e Souza Júnior *et al.*, (2021) evidenciam como o pastoreio contribui para o controle de pragas e a adubação natural. A integração lavoura-pecuária aplicada à cultura da soja tem apresentado resultados significativos no estado de Rondônia, especialmente quando consorciada com espécies como a braquiária.

A utilização dessa forrageira no sistema permite a recuperação da cobertura do solo após a colheita, favorecendo o acúmulo de matéria orgânica, a retenção de água e a reciclagem de nutrientes. Esse tipo de manejo contribui diretamente para a redução da compactação e melhora a eficiência da semeadura em safras seguintes, beneficiando especialmente pequenos e médios produtores (Cessa *et al.*, 2021).

Entre as cultivares de braquiária utilizadas em consórcio com o milho, algumas apresentam maior tolerância ao sombreamento, o que favorece seu desenvolvimento em

sistemas integrados de produção, como a Integração Lavoura-Pecuária (ILP). A Tabela 1 apresenta as principais cultivares adaptadas a essas condições.

Tabela 1 – Cultivares de braquiária adaptadas ao consórcio ou tolerantes ao sombreamento por milho

Cultivar de Braquiária	Espécie Botânica	Tolerância ao Sombreamento/Consórcio com Milho	Características Agrônômicas Relevantes
BRS Piatã	Urochloa brizantha cv. Piatã	Alta – já utilizada em consórcio com milho/forrageira após grãos	Boa produtividade, forrageira adaptada ao sistema integrado
Xaraés (MG – 5)	U. brizantha cv. Xaraés	Média a Alta – utilizada em consórcio milho – braquiária	Crescimento vigoroso, boa cobertura de solo; boa persistência após semeadura
Marandu	U. brizantha cv. Marandu	Média – já testada em consórcio milho + braquiária	Pastagem de boa qualidade; amplamente utilizada no Sul e Centro-Oeste
Basilisk (ou Basilisk/Decumbens)	Urochloa decumbens cv. Basilisk	Média – tolerância moderada ao sombreamento em consórcios	Boa adaptação em sistemas de integração e pastagens
Ruziziensis	Urochloa ruziziensis	Alta – estabelecimento rápido, boa produção na entressafra tolera menor luminosidade	Excelente para consórcios e cobertura do solo em sistemas integrados

Fonte: Adaptado de EMBRAPA (2023).

Na região de Cacoal, experimentos realizados com a cultura da soja consorciada com braquiária indicaram redução de custos com fertilizantes e controle de plantas daninhas, além de ganhos em produtividade animal durante o período de entressafra. A presença dos animais no campo após a colheita da soja auxilia na adubação orgânica do solo e garante retorno financeiro mais rápido, sem a necessidade de grandes investimentos em infraestrutura adicional (Quintino *et al.*, 2022). Isso demonstra que a ILP é uma alternativa viável para o aumento da eficiência produtiva e da rentabilidade rural em Rondônia.

Esse modelo integrado também favorece a preservação ambiental em áreas já consolidadas para a agricultura, evitando a abertura de novas áreas e, consequentemente, reduzindo o avanço sobre ecossistemas sensíveis. A aplicação da ILP no contexto rondoniense tem potencial para promover o uso mais equilibrado da terra, alinhando desenvolvimento econômico com práticas conservacionistas. A combinação entre culturas como soja e pecuária em sistemas de rotação ou consórcio surge, portanto, como uma estratégia promissora para a intensificação sustentável da produção agrícola no estado.

A diversificação de atividades também proporciona uma maior segurança financeira aos produtores. Em caso de crises no mercado de um determinado produto agrícola, a integração com a pecuária pode compensar perdas e proporcionar estabilidade. De acordo com Sousa (2024), a integração lavoura-pecuária é uma estratégia que reduz a vulnerabilidade do produtor às oscilações do mercado, uma vez que ele não depende exclusivamente de uma única cultura ou produto para gerar sua renda. Isso é particularmente relevante em um cenário de incertezas climáticas, onde as safras agrícolas podem ser comprometidas por eventos extremos, como secas e enchentes.

De acordo com Ceccon (2013), manter palhada suficiente é essencial para o plantio direto, e a escolha das espécies deve considerar a produção de massa seca e o tempo de decomposição, influenciando a capacidade de troca catiônica (CTC) do solo (Andreotti *et al.*, 2008). Broch (2008) também destaca que o consórcio entre milho safrinha e pastagem aumenta a fertilidade do solo, reduz a acidez e eleva os teores de matéria orgânica e nutrientes, refletindo na melhoria química e física do solo.

A Tabela 2 apresenta os resultados do experimento de consorciação de milho com *Brachiaria ruziziensis*, avaliando os parâmetros de compactação do solo em dois momentos distintos: antes da semeadura e após a colheita.

Tabela 2 - Resumo da análise de variância dos parâmetros de compactação do solo em diferentes tratamentos de população de Braquiária consorciada com a cultura do Milho.

Fontes de variação / Tratamento	Compactação pré-semeadura (Mpa)	Compactação pós-colheita (Mpa)
T1 Braquiária 0 kg ha ⁻¹	1,32 a	1,14 b
T2 Braquiária 02 kg ha ⁻¹	1,11 a	1,01 a
T3 Braquiária 04 kg ha ⁻¹	1,14 a	0,88 a
T4 Braquiária 06 kg ha ⁻¹	1,22 a	0,83 a
T5 Braquiária 08 kg ha ⁻¹	1,10 a	0,90 a
T6 Braquiária 10 kg ha ⁻¹	1,50 a	0,78 a
C.V.	26,05 %	12,39 %
DMS	0,7359	0,2631
p-valor	0,4544	0,0057

Fonte: Bovino et al. (2022).

Conforme o experimento de Bovino *et al.*, (2022), ao comparar os tratamentos com braquiária ao milho sem consórcio (controle T1), observa-se que todos os consórcios reduziram a compactação do solo após a colheita de forma significativa. O tratamento com 2 kg ha⁻¹ de

braquiária (T2) apresentou compactação pós-colheita de 1,01 MPa, representando uma redução de aproximadamente 11,4% em relação ao controle (1,14 MPa).

À medida que a taxa de semeadura aumenta, essa redução torna-se ainda mais expressiva: no tratamento T6 (10 kg ha⁻¹), a compactação caiu para 0,78 MPa, o que equivale a uma diminuição de cerca de 31,6% em comparação ao controle. Outros tratamentos intermediários, como T4 (6 kg ha⁻¹), reduziram a compactação em torno de 27%. Esses resultados demonstram que o incremento da densidade de semeadura de braquiária tem efeito direto e crescente na melhoria da estrutura do solo após a colheita.

Dessa forma, conclui-se que maiores densidades de braquiária representam uma estratégia eficiente para mitigar a compactação causada pelas operações agrícolas, promovendo maior sustentabilidade no sistema de produção integrado.

O objetivo é demonstrar como os diferentes tipos de sistemas integrados (direto, indireto, silvipastoril) impactam de forma positiva os aspectos econômicos e ambientais das propriedades rurais. Conforme apontado por Souza Júnior *et al.*, (2021), a adoção de práticas integradas não só promove uma maior rentabilidade das propriedades, mas também contribui para a preservação do solo e a redução da dependência de insumos externos, como fertilizantes e pesticidas. Os benefícios econômicos incluem o aumento da produtividade e a diversificação das fontes de renda, enquanto os benefícios ambientais envolvem a recuperação do solo, a fixação de carbono e a preservação da biodiversidade.

Além disso, a integração lavoura-pecuária tem efeitos positivos sobre a produtividade da terra. Em muitos casos, o uso conjunto da terra para o cultivo de culturas e para a criação de animais resulta em uma utilização mais eficiente dos recursos naturais, permitindo que o solo seja trabalhado de forma contínua, mas com períodos de descanso entre as safras. Raveloariatina e Wanger (2024) ressaltam que, ao alternar entre atividades agrícolas e pecuárias, os produtores conseguem melhorar o uso dos nutrientes do solo e promover um ambiente mais equilibrado, o que pode resultar em uma maior produtividade a longo prazo. Esse aumento da produtividade é particularmente importante para atender à crescente demanda por alimentos e ao mesmo tempo reduzir o impacto ambiental da atividade agropecuária.

Do ponto de vista ambiental, a ILP também oferece uma série de vantagens significativas. A prática contribui para a recuperação de áreas degradadas e a preservação da biodiversidade. A rotação entre o cultivo de grãos e o pastoreio permite a recuperação da qualidade do solo, reduzindo a erosão e favorecendo a retenção de água, o que melhora a fertilidade e previne a degradação do solo. A introdução de árvores nos sistemas silvipastoris, por exemplo, melhora a fixação de carbono e aumenta a biodiversidade ao criar um ambiente

mais equilibrado entre plantas, animais e organismos do solo (Raveloariatina; Wanger, 2024). A preservação de áreas de vegetação nativa também se torna mais viável, uma vez que o sistema integrado reduz a pressão por desmatamento, ao otimizar o uso das áreas já destinadas à produção.

Outro aspecto ambiental positivo da ILP é sua contribuição para a mitigação das mudanças climáticas. A integração de sistemas agrícolas e pecuários ajuda a reduzir as emissões de gases de efeito estufa ao promover uma melhor utilização dos recursos naturais e ao reduzir a dependência de práticas que geram grandes emissões, como o uso excessivo de fertilizantes sintéticos e a prática da pecuária extensiva. A rotação de culturas e o pastejo controlado ajudam a sequestrar carbono no solo, contribuindo para a neutralização das emissões de CO₂ (Sousa, 2024).

Segundo Andrade (2023), além de proporcionar a recuperação do solo e a manutenção da qualidade ambiental, a ILP também desempenha um papel importante na conservação da água. O sistema de integração pode aumentar a capacidade de retenção de água no solo, o que é fundamental em regiões que enfrentam períodos de seca. A presença de vegetação e de animais também contribui para a redução da compactação do solo, o que melhora a infiltração de água e reduz a perda por escoamento superficial. Essa capacidade de reter água no solo é essencial para garantir a sustentabilidade hídrica em propriedades rurais e para reduzir os custos com irrigação.

3.1. ANÁLISE DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO DO MILHO SAFRINHA EM SISTEMA ILP NO ESTADO DE RONDÔNIA

A análise dos custos de produção é uma etapa essencial para compreender a viabilidade econômica dos sistemas produtivos adotados no meio rural. No contexto da Integração Lavoura-Pecuária (ILP), essa avaliação torna-se ainda mais relevante, uma vez que o sistema envolve múltiplas etapas de manejo e diferentes tipos de insumos. O custo de produção agrícola engloba todos os recursos consumidos ao longo do ciclo produtivo, como insumos, serviços, operações mecanizadas e mão de obra, além dos custos de oportunidade e do custo total. Compreender esses elementos permite ao produtor avaliar o desempenho econômico da atividade, comparar tecnologias e embasar tomadas de decisão, além de fornecer subsídios importantes para políticas públicas voltadas ao setor agropecuário (Guiducci *et al.*, 2012).

Os custos de produção podem ser classificados em custos variáveis, como insumos, operações agrícolas e despesas pós-colheita, e custos fixos, que incluem depreciação, seguros

e instalações. De acordo com a metodologia utilizada pela Conab, esses custos são agrupados em custos variáveis, custos fixos, custos operacionais e custo total. Assim, todas as ações ou recursos que impactam direta ou indiretamente o cultivo são considerados na composição final.

Este estudo foi realizado em uma propriedade rural localizada no município de Cacoal, Rondônia, onde foi implantado o cultivo de milho safrinha consorciado com braquiária em sistema ILP. A pesquisa utilizou abordagem bibliográfica, entrevista semiestruturada e coleta de dados documentais diretamente com o produtor. O cálculo dos custos seguiu as metodologias propostas por Martin *et al.*, (1998), Conab (2010) e Guiducci *et al.*, (2012), considerando coeficientes técnicos e os preços vigentes na safra 2019/2020.

O custo total para o cultivo do milho safrinha em Sistema iLP composto pelos insumos, operações mecanizadas e manuais, depreciação, remuneração dos fatores e outras despesas foi estimado em R\$ 4.443,37 ha⁻¹ referente a safra 2019/2020. A Fig. 1 apresenta a composição detalhada dos custos de produção do milho safrinha consorciado com braquiária brizantha cultivar Xaraés.

Figura 1: Custos de produção do Milho Safrinha em consórcio com capim

COMPONENTES DO CUSTO DE PRODUÇÃO - MILHO SAFRINHA (iLP)					
Descrição	Unidade	Quant.	V. Unitário	Valor Total	%
I - DESPESAS DE CUSTEIO DA LAVOURA					
A. IMPLANTAÇÕES E TRATOS CULTURAIS					
a.1 OPERAÇÕES MECANIZADAS					
Semeadura	HM+i	0,40	170,00	68,00	1,53
Aplicação de Fertilizantes	HM+i	0,45	140,00	63,00	1,42
Aplicação de Herbicidas	HM+i	0,40	140,00	56,00	1,26
Aplicação de inseticida	HM+i	0,26	140,00	36,40	0,82
Colheita mecânica	HM+i	0,40	200,00	80,00	1,80
Subtotal A.1				303,40	6,83
a.2 OPERAÇÕES MANUAIS					
Aplicação de Herbicida	DH	0,10	120,00	12,00	0,27
Aplicação de inseticida	DH	0,10	120,00	12,00	0,27
Semeadura	DH	0,15	120,00	18,00	0,41
Aplicação de Fertilizantes	DH	0,10	120,00	12,00	0,27
Colheita	DH	0,15	180,00	27,00	0,61
Subtotal A.2				81,00	1,82
Subtotal A (A1 + A2)				384,40	8,65
B. INSUMOS					
Sementes de milho	kg	20,00	41,50	830,00	18,68
Sementes de capim (Brachiária brizantha Xaraés)	kg	14,00	20,00	280,00	6,30
Fertilizante cobertura (Ureia)	kg	250,00	2,80	700,00	15,75
Fertilizante Plantio (5-20-20) Ca 3%, S 2%, B 0,54%, Mn 0,6% e Zn 0,27%	kg	350,00	3,00	1.050,00	23,63
Inseticida (Imidacloprido)	ml	100,00	0,29	29,00	0,65
Inseticida (Lambda-cialotrina)	ml	150,00	0,41	61,50	1,38
Inseticida (Tiametoxam +Lambda-Cialotrina)	ml	200,00	0,24	48,00	1,08
Inseticida (Clorpirifós)	ml	400,00	0,18	72,00	1,62
Herbicida dessecação (Glifosato)	l	4,00	22,00	88,00	1,98
Herbicida dessecação (Flumioxazin)	g	90,00	0,80	72,00	1,62
Herbicida Nicosulfuron	ml	100,00	0,10	10,00	0,23
Herbicida (Atrazina)	l	2,50	24,00	60,00	1,35
Óleo Vegetal – adjuvante	l	0,50	14,00	7,00	0,16
Óleo Mineral – adjuvante	l	1,00	14,00	14,00	0,32
Subtotal B				3.321,50	74,75
TOTAL I - DESPESAS DE CUSTEIO DA LAVOURA (A+B)				3.705,90	83,40
II - OUTRAS DESPESAS (D)					
Transporte Pós Colheita	sc	63,20	1,00	63,20	1,42

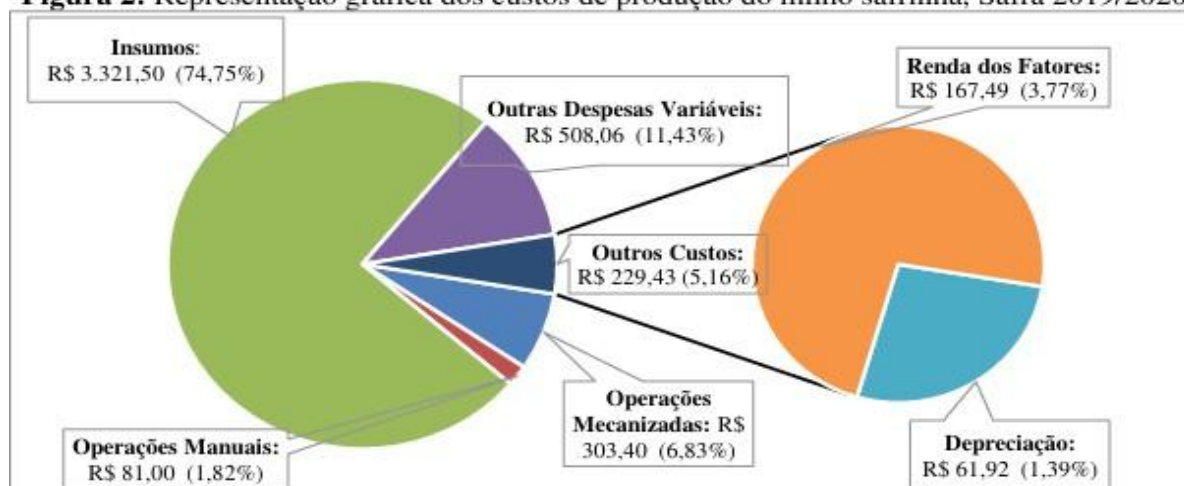
Recebimento e Secagem	sc	63,20	1,00	63,20	1,42
Juros Financiamento Custeio (Pronaf)	%	1,00	299,66	299,66	6,74
Funrural (1,5%)	%	0,015	5.466,80	82,00	1,85
TOTAL III - OUTRAS DESPESAS (D)				508,06	11,43
CUSTO VARIÁVEL (E): A+B+C+D				4.213,96	94,84
IV - DEPRECIACÃO (F)					
Depreciação de Máquinas	R\$	6,65	6,72	13,37	0,30
Depreciação de Equipamentos	R\$	15,97	5,57	21,55	0,48
Depreciação de Benfeitorias e Instalações	R\$	14,31	12,69	27,00	0,61
TOTAL - IV DEPRECIACÕES (F)				61,92	1,39
CUSTO FIXO (G):				61,92	1,39
CUSTO OPERACIONAL (H): E+G				4.275,88	96,23
V - RENDA DE FATORES (I)					
Remuneração do Capital Fixo	%	0,0202	1.596,06	32,24	0,73
Remuneração da terra	%	1	59,40	59,40	1,34
Remuneração do Capital de Custeio	%	0,0180	4.213,96	75,85	1,71
TOTAL V - RENDA DOS FATORES (I)				167,49	3,77
CUSTO TOTAL (J): H+I				4.443,37	100%

HM+i: hora máquina + implemento (equipamento); Dh: Dia homem; kg: quilograma; l: litro; t: tonelada; ml: mililitro; g: grama; sc: saca; % percentual.

Fonte: os autores (2021) com base nos dados colhidos na propriedade

Fonte: Simone Marçal Quintino (2022).

A composição dos custos variáveis que compreende os insumos, operações mecanizadas e manuais e, outras despesas, correspondem a 94,84%, com valor estimado de R\$ 4.213,96 ha⁻¹ e os outros custos (fixos e renda dos fatores) representam 5,16% do custo total, com valor de R\$ 229,43. Observa-se que o componente que mais impactou o custo total foi o item insumos, representando 74,75%. Dentre os insumos utilizados, o fertilizante foi o item com custo mais elevado, correspondendo a 39,38 % do custo total, seguido das sementes de milho e capim, com 24,98%. A Fig. 02 apresenta graficamente a composição dos custos de produção do milho consorciado com capim, cultivado em Sistema ILP.

Figura 2: Representação gráfica dos custos de produção do milho safrinha, Safra 2019/2020

Fonte: os autores (2021) com base nos dados colhidos na propriedade

Fonte: Simone Marçal Quintino (2022).

A Receita Operacional Bruta ou Renda Bruta (RB) do milho safrinha cultivado em sistema IefeLP para a safra 2019/2020 foi estimada em R\$ 5.466,80 ha⁻¹. O preço médio da saca do milho de 60 kg foi estimado em R\$ 86,50, na região de Cacoal em agosto de 2021 (CONAB, 2021), conforme Tabela 4. A Renda Líquida extraída entre a diferença dos custos totais e da Receita Bruta foi de R\$ 1.023,43 ha⁻¹.

Tabela 4: Indicadores de produtividade da cultura do milho safrinha, Safra 2019/2020.

Indicador Econômico	Unidade	Milho
Produtividade	sc	63,20
Preço de Venda (PV)	R\$ sc	86,50
Custo Total (CT)	R\$ ha ⁻¹	4.443,37
Custo Total Médio (CTme)	R\$ ha ⁻¹	70,31
Receita Bruta ou Renda Bruta (RB)	R\$ ha ⁻¹	5.466,80
Renda líquida	R\$ ha ⁻¹	1.023,43

Fonte: os autores (2021)

Fonte: Simone Marçal Quintino (2022).

A produtividade do milho foi estimada em 63,20 sc ha⁻¹ (3.792 kg ha⁻¹), considerada satisfatória pelo produtor rural, uma vez que iniciou com esta tecnologia a partir desta safra. Destaca-se que em anos anteriores, a terra ficava inativa neste período. Ao comparar os dados da propriedade com a safra do milho 2019/2020 em Rondônia conforme Embrapa (2020), verifica-se uma variação percentual de 33,62%, visto que a produtividade média no estado foi de 2.517 kg ha⁻¹.

4. DESAFIOS E BARREIRAS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DA INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA EM PROPRIEDADES RURAIS

A integração lavoura-pecuária (ILP) tem se consolidado como uma solução estratégica para promover a sustentabilidade e a rentabilidade no campo brasileiro. Essa prática, que combina a produção agrícola com a criação de animais na mesma área, visa otimizar o uso da terra e criar um ciclo de produção mais equilibrado e sustentável. Entretanto, apesar de seus benefícios, a implementação da ILP enfrenta diversas barreiras e desafios que dificultam sua adoção em propriedades rurais, especialmente em pequenos estabelecimentos, onde a resistência à mudança é mais pronunciada (Costa *et al.*, 2025).

A principal dificuldade na implementação da ILP reside na adaptação dos produtores às novas práticas. A transição de sistemas tradicionais de monocultura para modelos integrados exige uma mudança significativa nos processos produtivos, o que representa um grande obstáculo para muitos agricultores. A integração das atividades agrícolas e pecuárias demanda um conhecimento técnico especializado, uma reestruturação das práticas de manejo e uma reorganização da gestão agrícola e pecuária, o que é especialmente difícil em propriedades rurais menores, que não possuem recursos suficientes para realizar essas mudanças. Segundo Costa *et al.*, (2025), a falta de capacitação técnica e a escassez de informações sobre a melhor forma de implementar o sistema ILP são fatores que dificultam a decisão dos produtores de adotar esse modelo mais sustentável.

A resistência cultural também se configura como um dos maiores desafios. O Brasil possui uma longa tradição de sistemas de monocultura, especialmente em regiões mais conservadoras, onde práticas como o cultivo de grãos, como soja e milho, predominam. A transição para um sistema mais diversificado, que integra a pecuária com a agricultura, exige uma mudança na mentalidade dos produtores. Sene e Bacha (2023) ressaltam que, para adotar o modelo integrado, é necessário quebrar paradigmas culturais profundamente enraizados. A resistência dos produtores à adoção de novas práticas é exacerbada pela percepção de que a transição pode ser complexa e dispendiosa, levando muitos a preferirem manter os sistemas tradicionais com os quais estão familiarizados.

Além disso, a falta de infraestrutura adequada nas propriedades rurais é outro fator que dificulta a implementação dos sistemas integrados. A ILP requer uma reorganização das atividades para que a agricultura e a pecuária possam coexistir de forma eficiente, o que demanda investimentos em infraestrutura, como cercas, instalações para o manejo dos animais, sistemas de irrigação e equipamentos específicos para a implementação de novos métodos de

cultivo e manejo. Souza Júnior *et al.*, (2021) destacam que a adaptação da infraestrutura nas propriedades é fundamental para garantir o sucesso da ILP, mas a falta de recursos financeiros para realizar esses investimentos é uma barreira significativa, especialmente em propriedades menores. A ausência de tecnologia apropriada também impede a implementação eficaz do sistema, pois muitas propriedades rurais não possuem equipamentos especializados e sistemas de monitoramento que viabilizem a integração eficiente entre a lavoura e a pecuária.

Outro obstáculo relevante para a adoção da ILP é o alto custo inicial da transição. A adaptação da propriedade ao novo modelo exige investimentos elevados, que incluem a compra de equipamentos, a construção de novas instalações e a realização de ajustes na infraestrutura, o que pode ser proibitivo para pequenos produtores. Costa *et al.*, (2025) apontam que a falta de recursos financeiros para os pequenos agricultores, junto com o custo elevado da transição, é uma das principais barreiras para a adoção de práticas mais sustentáveis. A falta de acesso a crédito ou a linhas de financiamento específicas para a adaptação ao sistema integrado agrava essa situação. O estudo de Souza Junior *et al.*, (2021) também aponta que a dificuldade de acesso a financiamentos é um dos principais obstáculos à adoção do modelo ILP, principalmente nas regiões onde os produtores enfrentam maiores dificuldades econômicas. A ausência de políticas públicas que incentivem a transição para o sistema integrado é outro fator que contribui para essa barreira.

A tabela 3 mostra os principais desafios e barreiras enfrentados na implementação da ILP nas culturas de soja, milho e outras. O grau de dificuldade é uma avaliação de 0 a 5, onde 5 representa o maior impacto, com base nos obstáculos descritos por diferentes autores. Por exemplo, a "adaptação dos produtores" é um dos maiores desafios, especialmente para culturas como soja e outras, devido à necessidade de mudanças significativas no processo produtivo e na mentalidade dos produtores (Costa *et al.*, 2025). Já a "variabilidade climática" é um desafio significativo para soja e milho, impactando a produtividade e a adaptação do sistema de ILP (Sene e Bacha, 2023).

Tabela 3 - Desafios e Barreiras para a Implementação da Integração Lavoura-Pecuária nas Culturas de Soja, Milho e Outras

Desafio/Barreira	Soja	Milho	Outros	Grau de Dificuldade (0-5)
Adaptação dos produtores	Alta	Média	Alta	5
Resistência cultural	Alta	Média	Alta	4
Falta de infraestrutura	Alta	Alta	Alta	5
Custo inicial elevado	Alta	Média	Alta	5
Variabilidade climática	Alta	Alta	Média	4
Falta de políticas públicas	Alta	Alta	Alta	4

Fonte: Sene e Bacha, (2023).

Além dos aspectos econômicos e culturais, as questões climáticas no Brasil também influenciam a viabilidade da implementação da ILP. O país enfrenta uma variabilidade climática significativa, com períodos de seca e chuvas intensas, o que pode afetar tanto a produtividade das lavouras quanto a eficácia da integração entre lavoura e pecuária. A necessidade de adaptação das atividades agrícolas e pecuárias às condições climáticas adversas exige planejamento e flexibilidade por parte dos produtores. Sene e Bacha (2023) destacam que a variabilidade climática é um desafio constante, pois as flutuações no clima podem prejudicar a continuidade da produção, especialmente em regiões com alta incidência de eventos climáticos extremos. Os produtores precisam estar preparados para lidar com esses imprevistos e ajustar suas práticas de manejo conforme necessário. A resistência do solo e a capacidade de regeneração também são fatores a serem considerados na adoção da ILP, pois a qualidade do solo pode afetar o sucesso do modelo.

Apesar desses desafios, há avanços significativos na superação dessas barreiras. A conscientização sobre os benefícios econômicos e ambientais da ILP tem aumentado, incentivando os produtores a buscar mais informações e capacitação sobre práticas sustentáveis. A pesquisa sobre técnicas de manejo sustentável e a implementação de sistemas de rotação de culturas e controle de pragas têm auxiliado os produtores a superar desafios técnicos. Sene e Bacha (2023) destacam que a pesquisa contínua sobre essas práticas tem sido um elemento essencial para melhorar a eficácia do sistema ILP, tornando-o mais acessível e eficaz para os produtores. Além disso, a adoção de novas tecnologias, como sistemas de monitoramento e automação, tem facilitado a implementação da ILP, permitindo uma gestão mais eficiente das atividades agrícolas e pecuárias.

As políticas públicas têm desempenhado um papel fundamental na superação dessas barreiras. A implementação de políticas que incentivem a adoção de práticas mais sustentáveis, a disponibilização de linhas de crédito específicas e o apoio à capacitação técnica dos produtores são ações que têm contribuído para a transição para sistemas mais integrados. Segundo Costa *et al.*, (2025), o apoio institucional e a criação de incentivos financeiros são cruciais para garantir que a ILP seja adotada de forma ampla, especialmente nas propriedades rurais de menor porte. A experiência de produtores que já implementaram com sucesso o modelo de integração também tem sido um fator importante na disseminação da prática. Esses casos de sucesso fornecem exemplos práticos de como superar os obstáculos, servindo como modelo para outros produtores.

Além disso, a diversificação das atividades produtivas, promovida pela integração lavoura-pecuária, oferece aos produtores uma forma de reduzir a dependência de uma única

fonte de renda, o que diminui os riscos econômicos e ambientais. A integração de diferentes atividades produtivas também permite uma maior resiliência econômica, o que é particularmente importante em tempos de volatilidade econômica e climática. Segundo Souza Júnior *et al.*, (2021), a integração de atividades agrícolas e pecuárias pode promover uma maior rentabilidade das propriedades, ao mesmo tempo em que contribui para a preservação do solo e a redução da degradação ambiental.

4.1 DESAFIOS E OPORTUNIDADES NA ADOÇÃO DA INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA: SUPERANDO BARREIRAS TÉCNICAS, ECONÔMICAS E CULTURAIS

A adoção da integração lavoura-pecuária envolve a superação de diversos obstáculos, mas os benefícios de longo prazo são substanciais, tanto no aspecto econômico quanto ambiental. A falta de capacitação técnica é uma das principais barreiras, como destacado por Costa *et al.*, (2025), que afirmam que a correta formação dos produtores pode ser um fator determinante para o sucesso da implementação do modelo. A capacitação e o acesso a informações técnicas adequadas são fundamentais para que os produtores compreendam o potencial da ILP e, assim, possam integrar de maneira mais eficiente a lavoura com a pecuária.

A infraestrutura deficiente nas propriedades rurais é outro fator importante que, como aponta Sene e Bacha (2023), restringe a implementação da ILP. A integração de diferentes atividades exige adaptações nas instalações e a construção de novos espaços para o manejo dos animais e cultivo das culturas. O investimento inicial, além de representar uma barreira econômica, também representa um risco para os produtores que têm receio de que o retorno financeiro não seja imediato, como é o caso nas pequenas propriedades descritas por Costa *et al.*, (2025). Esse aspecto é corroborado por Hedge Agro Consultoria (2025), que observa que, em muitos casos, a falta de recursos financeiros e a dificuldade em acessar crédito são impeditivos para a adoção de novas tecnologias.

A resistência cultural dos produtores também é um ponto significativo a ser abordado. Segundo Vinholis *et al.*, (2021), a mudança de mentalidade dos produtores que estão habituados aos sistemas convencionais é difícil. A implementação de novos modelos exige não apenas treinamento técnico, mas também apoio psicológico e motivacional para encorajar os produtores a investirem na mudança. A adaptação a novos sistemas de cultivo e manejo não é simples, e os produtores muitas vezes hesitam em fazer mudanças radicais em suas práticas, por medo de que isso possa impactar negativamente a produção.

Porém, o modelo da ILP tem demonstrado que, quando bem implementado, é capaz de gerar benefícios econômicos substanciais. A integração permite uma diversificação das fontes de renda, reduzindo a dependência de uma única atividade e mitigando os riscos associados à volatilidade dos mercados agrícolas. De acordo com Paula Júnior e Parré (2025), a diversificação das atividades agropecuárias, ao integrar a pecuária com o cultivo de grãos ou outras culturas, pode melhorar a rentabilidade das propriedades, tornando-as mais resilientes a crises econômicas e climáticas. Esse aspecto se alinha com os resultados obtidos por Raveloiratina e Wanger (2024), que destacam a importância da diversificação agrícola para aumentar a rentabilidade e a sustentabilidade das propriedades.

Além disso, a integração lavoura-pecuária apresenta um grande potencial para a recuperação ambiental das áreas agrícolas, ao promover a fertilização natural do solo e reduzir a erosão, conforme apontado por Andrade (2023). A rotação de culturas e o pastejo controlado contribuem para a recuperação da qualidade do solo, o que pode levar a um aumento da produtividade a longo prazo. Essa prática também ajuda a reduzir a dependência de insumos externos, como fertilizantes e pesticidas, com impactos positivos tanto para o meio ambiente quanto para os custos de produção.

Apesar dos desafios, a adoção da ILP se mostra uma alternativa promissora para a agricultura brasileira, desde que os obstáculos, como a falta de capacitação e infraestrutura, sejam superados. O incentivo ao treinamento dos produtores e o apoio financeiro adequado são fundamentais para a expansão dessa prática, que tem o potencial de transformar a produção agropecuária em um modelo mais sustentável e rentável.

5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A abordagem adotada para este estudo foi qualitativa, com foco na revisão de literatura, a fim de compreender os aspectos relacionados à integração lavoura-pecuária e seus impactos econômicos e ambientais. Para tal, foram analisados artigos publicados entre 2021 e 2025 nas principais bases de dados acadêmicas, como Lilacs, Periódicos Capes, Google Acadêmico e SciELO. As palavras-chave utilizadas na pesquisa foram: "integração lavoura-pecuária", "sustentabilidade na agropecuária", "modelos de produção agropecuária" e "benefícios econômicos e ambientais da ILP".

A pesquisa foi conduzida com base em dois critérios de inclusão: a publicação em periódicos científicos revisados por pares e a relevância direta para o tema abordado. Como critérios de exclusão, foram considerados os artigos que não tratavam especificamente da

integração lavoura-pecuária ou que abordavam aspectos desatualizados para o período de 2021 a 2025.

Segundo Lima e Miotto (2007), a revisão de literatura constitui uma etapa essencial na construção do conhecimento científico, sendo uma forma eficaz de obter uma visão ampla sobre o estado atual de determinado tema.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para isso, foram analisados os custos de produção, a produtividade, a receita e os principais indicadores econômicos, considerando metodologias consolidadas de cálculo e dados reais obtidos em uma propriedade rural. Essa avaliação possibilitou compreender de forma clara como o sistema influencia o desempenho produtivo e quais benefícios pode proporcionar tanto ao produtor quanto ao setor agropecuário do estado.

Os resultados demonstram que o sistema de Integração Lavoura-Pecuária adotado na propriedade estudada, localizada em Cacoal (RO), é economicamente viável, apresentando desempenho superior à média estadual de produtividade do milho safrinha. Com um custo total de R\$ 4.443,37 ha⁻¹ e uma receita bruta de R\$ 5.466,80 ha⁻¹, o sistema gerou renda líquida positiva e mostrou elevado potencial para aumentar a eficiência produtiva e otimizar o uso do solo durante a entressafra.

Além dos ganhos econômicos, o sistema ILP apresentou contribuições ambientais relevantes, como manutenção da cobertura do solo, redução da incidência de plantas daninhas, melhoria da ciclagem de nutrientes e aperfeiçoamento da estrutura física do solo. Esses benefícios reforçam que a ILP se configura como uma estratégia eficiente para intensificação sustentável e diversificação produtiva nas propriedades rurais de Rondônia.

Dessa forma, conclui-se que o sistema apresenta viabilidade técnica, econômica e ambiental, podendo ser replicado em outras propriedades do estado. Para isso, é fundamental garantir planejamento adequado, acompanhamento técnico especializado e acesso a políticas públicas que incentivem sua adoção e expansão.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, BÁRBARA. **Integração Lavoura-Pecuária (ILP):** Benefícios e Desafios. *Pasto com Ciência*, 2023. Disponível em: <https://pastocomciencia.com.br/2023/10/24/integracao-lavoura-pecuaria-ilp-beneficios-e-desafios/>. Acesso em set. 2025.
- BOVINO, W. E. G.; GAI, V. F.; PIOVESAN, G. Produtividade do milho no consórcio com braquiária. **Anais do** v. 1, n. 1, p. 1–8, 2022. em: <https://fag.edu.br/mvc/assets/cityfarm/assets/documentos/anais/2022/PRODUTIVIDADE%20DO%20MILHO%20NO%20CONSORCIO%20COM%20BRAQUI%C3%81RIA.pdf>. Acesso em: 14 set. 2025.
- BROCH, D. L.; PITOL, C.; BORGES, E. P. **Integração agricultura-pecuária:** plantio direto da soja sobre pastagem na integração agropecuária. Maracaju: Fundação MS, 1997. 24 p. (Fundação MS. Informativo técnico, 1/97).
- BROCH, D.; BARROS, R.; RANNO, S. **Consórcio milho-pastagens**. CATI, 2008. Disponível em: https://www.cati.sp.gov.br/integrasp/docs_tecnicos/Consortio_milho_pastagens.pdf. Acesso em: 11 set. 2025.
- CESSA, RAPHAEL M. A. *et al.*, Zoneamento agroclimático em Rondônia para sistema de Integração Lavoura-Pecuária, considerando as espécies vegetais do gênero *Brachiaria* e milho e soja. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 7, p. 70855-70869, 2021. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/32885/pdf>. Acesso em: out. 2025.
- COSTA, LUCRÉCIA S.; OLIVEIRA, G. S.; SALES, L. C. Otimização da integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) para pequenas propriedades rurais: Análise de viabilidade econômica e ambiental. **NATIVA-Revista de Ciências, Tecnologia e Inovação**, v. 8, n. 1, p. 105-116, 2025. Disponível em: <https://jiparana.emnuvens.com.br/riacti/article/view/1825>. Acesso em: out. 2025.
- GIL, ANTONIO CARLOS. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2023.
- Hedge Agro Consultoria. **Desvantagens do ILPF:** Desafios na Implementação e Manejo. *Hedge Agro*, 2025. Disponível em: https://hedgeagro.com.br/desvantagens-do-ilpf/?utm_source=. Acesso em: set., 2025.

LAKATOS, EVA MARIA; MARCONI, MARINA DE ANDRADE. *Fundamentos de metodologia científica*. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2021.

LIMA, TELMA C. S.; MIOTO, REGINA C. T.. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. **Revista Katálysis**, Florianópolis, v. 10 n. esp. p. 37-45, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rk/a/HSF5Ns7dkTNjQVpRyvhc8RR/?format=pdf>. Acesso em: mai. 2025.

PAULA JUNIOR, AMARILDO de; PARRÉ, JOSÉ L.. Integração das atividades agropecuárias com a silvicultura: análise da lucratividade nos municípios brasileiros. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 63, e283119, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2025.283119>. Acesso em: set. 2025.

QUINTINO, SIMONE M. *et al.*, Custo de produção estimado para a cultura do milho safrinha em consórcio com braquiária, na região de Cacoal, estado de Rondônia, safra 2019/2020. **Conjecturas**, v. 22, n. 13, p. 215-229, 2022. Disponível em: <https://www.academia.edu/download/109211666/1230.pdf>. Acesso em: out. 2025.

QUINTINO, Simone Marçal et al. Custo de produção estimado para a cultura do milho safrinha em consórcio com braquiária, na região de Cacoal, estado de Rondônia, safra 2019/2020. **Conjecturas**, v. 22, n. 13, p. 215-229, 2022.

RAVELOARIATINA, Estelle; WANGER, THOMAS C.. Décadas Importam: a Diversificação Agrícola Aumenta a Rentabilidade Financeira, a Biodiversidade e os Serviços Ecossistêmicos ao Longo do Tempo. **arXiv**. 7 de março de 2024. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2403.05599>. Acesso em setembro. 2025.

SCHIAVE, C. C.; VERA, L. J. S.. O agronegócio e o conflito no campo em Rondônia: a origem e a criação do estado de Rondônia em conexão com os conflitos agrários neste estado. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 11, n. 5, p. 1580-1606, 2025. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/19086>. Acesso em: out. 2025.

SENE, SÁVIO MENDONÇA de; BACHA, CARLOS JOSÉ CAETANO. A adoção dos sistemas integrados de lavoura-pecuária-floresta no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 61, n. 4, p. 1-15, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/resr/a/dChQPqQMtVzkKjp6JVH9cRb/>. Acesso em: set. 2025.

SOUSA, JOSÉ. **Como a Integração Lavoura-Pecuária Pode Transformar a Agricultura Sustentável no Brasil.** *Tecnologia no Campo*, 2024. Disponível em: <https://tecnologianocampo.com.br/como-a-integracao-lavoura-pecuaria-pode-transformar-a-agricultura-sustentavel-no-brasil/>. Acesso em setembro. 2025.

SOUZA JÚNIOR, E. F. *et al.* **Integração lavoura-pecuária: fundamentos e aplicações na agricultura sustentável.** Brasília: Embrapa, 2021.

SOUZA JÚNIOR, JOSÉ Carlos. Sistemas Integrados de Produção Agropecuária: análise descritiva das ações desenvolvidas por Instituições governamentais no Estado de Goiás. **Research, Society and Development**, 2021.

VINHOLIS, MARCELA de M. B.; CARRER, MARCELO J.; FILHO, HILDO M. de S. Sistemas integrados lavoura-pecuária-floresta no estado de São Paulo: estudo de caso em propriedades rurais. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 59, n. 3, p. 1-20, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/resr/a/nn4P4r3vDcjRDJmVzVTv5gg/>. Acesso em: set. 2025.

ANEXO A – DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO DE PLÁGIO



DISCENTE: Wesley Teixeira Nunes

CURSO: Agronomia

DATA DE ANÁLISE: 05.11.2025

RESULTADO DA ANÁLISE

Estatísticas

Suspeitas na Internet: **1,72%**

Percentual do texto com expressões localizadas na internet

Suspeitas confirmadas: **0,89%**

Confirmada existência dos trechos suspeitos nos endereços encontrados

Texto analisado: **92,75%**

Percentual do texto efetivamente analisado (frases curtas, caracteres especiais, texto quebrado não são analisados).

Sucesso da análise: **100%**

Percentual das pesquisas com sucesso, indica a qualidade da análise, quanto maior, melhor.

Analisado por Plagius - Detector de Plágio 2.9.6
quarta-feira, 05 de novembro de 2025

PARECER FINAL

Declaro para devidos fins, que o trabalho do discente WESLEY TEIXEIRA NUNES n. de matrícula 49602, do curso de Agronomia, foi aprovado na verificação de plágio, com porcentagem conferida em 1,72%. Devendo o aluno realizar as correções necessárias.

Assinado digitalmente por: ISABELLE DA SILVA SOUZA
Razão: Responsável pelo documento
Localização: UNIFAEMA - Ariqueme/RO
O tempo: 05-11-2025 21:10:55

ISABELLE DA SILVA SOUZA
Bibliotecária CRB 1148/11
Biblioteca Central Júlio Bordinon
Centro Universitário Faema – UNIFAEMA