



## BOVINOCULTURA LEITEIRA EM SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO PECUÁRIA-FLORESTA

Pedro Drummond Rodrigues<sup>1\*</sup>, Milena Costa Silva Sales<sup>1</sup>, Nayane Kelly Ciriaco Silva<sup>2</sup>, Arthur Augusto Raspanti Rodrigues<sup>2</sup>,  
Maria Eduarda Cupertino Cunha<sup>2</sup>, Gabriela Luiza Soares Clarindo<sup>2</sup> e Matheus Anchieta Ramirez<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Discente no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG - Belo Horizonte/MG – Brasil – \*Contato: drummondpedro@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Discente no curso de Medicina Veterinária – Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG – Belo Horizonte/MG – Brasil

<sup>3</sup>Docente do Curso de Medicina Veterinária – Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG - Belo Horizonte/MG – Brasil

### INTRODUÇÃO

A demanda global por crescente quantidade e qualidade na produção de alimentos impõe à agropecuária o desafio de conciliar alta produtividade com sustentabilidade ambiental<sup>1</sup>. Em regiões tropicais, essa realidade prevê o uso racional dos recursos naturais concomitantemente à intensificação dos sistemas de produção<sup>2</sup>. A produção de leite no Brasil enfrenta os desafios das elevadas temperaturas, radiação solar intensa e períodos de estiagem. Diante desse cenário, os sistemas integrados de produção agropecuária, como Integração Lavoura-Pecuária (ILP), Integração Pecuária-Floresta (IPF) e Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF), surgem como alternativas viáveis e promissoras para aumentar a eficiência do uso do solo, reduzir impactos ambientais e diversificar fontes de renda<sup>2</sup>. A IPF tem se destacado como uma alternativa viável à produção leiteira tradicional, incorporando árvores nas pastagens de modo a reduzir o estresse térmico dos animais e otimizar a renda com o uso intensificado da terra<sup>1</sup>. Assim, esta revisão foi proposta com o objetivo de avaliar as características da IPF, demonstrando seu potencial como alternativa rentável para a bovinocultura leiteira brasileira.

### METODOLOGIA

Entre os meses de março e abril de 2025, foram selecionadas artigos científicos nas bases de dados do Google Acadêmico, Scielo e Web of Science, além de livros técnico-científicos reconhecidos na área. Os descritores utilizados nas pesquisas foram combinados entre si, incluindo: integração pecuária-floresta, bovinocultura leiteira, estresse térmico, e seus semelhantes em inglês.

Foram considerados elegíveis os trabalhos publicados nos últimos 10 anos, que abordassem os critérios de: impactos produtivos, zootécnicos e ambientais; estudos realizados em regiões de clima tropical; relevância metodológica e científica. Excluiu-se artigos duplicados, que apresentaram dados inconclusivos ou que não se aplicavam na produção agropecuária brasileira. Os trabalhos foram analisados com ênfase na comparação entre os sistemas produtivos, bem como na identificação do desempenho animal, dos benefícios e das limitações apontadas para o sistema produtivo selecionado.

### RESUMO DE TEMA

Os sistemas integrados de produção de ruminantes consistem em modelos que integram lavoura, pecuária e floresta em uma mesma área e, geralmente, de forma rotacionada ou consorciada. Esses sistemas promovem interações sinérgicas entre componentes vegetais e animais, o que resulta em maiores estoques de carbono no solo, melhor aproveitamento de recursos e ganhos produtivos, proporcionando menor pegada de carbono por kg de leite e de carne produzidos.<sup>3,4</sup>

A bovinocultura leiteira em IPF alia produtividade e conforto animal por meio da inserção estratégica de árvores na pastagem, o que aumenta a área de projeção de sombra e reduz a insolação direta nos animais, controlando o estresse térmico no rebanho. Diversos trabalhos recentes mediram respostas de vacas de leite submetidas à altas temperaturas, evidenciando como o calor excessivo reduz o consumo de matéria seca, a eficiência reprodutiva, a produção de leite e o sistema imune das vacas. Animais submetidos a temperaturas elevadas também aumentam o tempo de ofegação, reduzem o tempo de ruminação e apresentam menor desempenho produtivo de forma geral.<sup>4,5,6</sup>

Nesse contexto, a IPF atua como um mecanismo natural de mitigação do estresse térmico, restaurando a homeostase animal. Esse sistema proporciona um ambiente mais adequado ao desenvolvimento de vacas com aptidão leiteira, principalmente aquelas com maior grau de sangue europeu e, portanto, menos adaptadas às condições edafoclimáticas tropicais.<sup>7</sup>

Os artigos avaliados evidenciam que bovinos criados em sistemas de IPF permanecem mais tempo em pastejo, com menor concentração ao redor de

bebedouros e menos episódios agressivos, também apresentam menor incidência de doenças parasitárias, devido à modificação do microclima, e têm melhora na condição de bem-estar e comportamento alimentar.<sup>4,8</sup>



**Figura 1:** Vacas leiteiras se abrigando da insolação direta na sombra de *Eucalyptus sp.* em um sistema IPF (Fonte: Arquivo pessoal. 2024).

Ao proporcionar melhor conforto térmico e aprimoramento de indicadores sanitários, a IPF permite o incremento na produção de leite por animal e aumento na proporção de sólidos do leite. Entretanto, o planejamento e dimensionamento desse sistema deve ser realizado com cautela, prezando pelo equilíbrio adequado entre sombreamento e produtividade da forrageira.<sup>9,10</sup>

A adição de árvores às pastagens irá aumentar a matéria orgânica e teor umidade do solo, aprimorando os indicadores químicos, físicos e biológicos do solo e melhorando a qualidade da forragem. Porém, o excesso de sombreamento causado pela copa das árvores poderá reduzir a produtividade da gramínea e a capacidade de suporte da pastagem.<sup>9,10,11</sup>

Do ponto de vista ambiental, os sistemas integrados têm potencial para auxiliar na mitigação das mudanças climáticas. A redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE), principalmente metano entérico e óxido nítrico, além da contribuição para a recuperação de pastagens e regeneração dos biomas brasileiros são consequências notáveis.

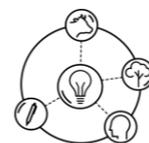
Por fim, ressalta-se que os ganhos da IPF vão além da produtividade e sua implementação deve ser mais estudada por técnicos à campo e estimulada por políticas de crédito rural, dependem de um planejamento técnico eficiente, adequado ao clima, solo e objetivos da propriedade. O IPF propicia benefícios que vão além da produtividade: contribui para o bem-estar animal, recuperação de áreas degradadas e mitigação das mudanças climáticas.<sup>12</sup>

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sistema IPF representa uma valorosa estratégia para a bovinocultura leiteira, ao proporcionar bem estar animal, sustentabilidade ambiental e eficiência produtiva. O sombreamento natural das copas das árvores reduz os efeitos deletérios do estresse térmico, melhora o desempenho zootécnico e aumenta a longevidade e fertilidade do rebanho. Ademais, a integração da bovinocultura com a silvicultura também diversifica as fontes de renda da propriedade com a venda das árvores, ou mesmo seu beneficiamento e uso na forma de mourões para cercas na própria fazenda. Por fim, é fundamental atentar-se para o planejamento do arranjo arbóreo, para a escolha adequada de espécies forrageiras e o monitoramento contínuo do desempenho animal.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. VILELA, L. et al. **Sistemas de integração lavoura-pecuária na região do Cerrado.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 46, n. 10, p. 1127-1138, 2011



## XV Colóquio Técnico Científico de Saúde Única, Ciências Agrárias e Meio Ambiente

2. ALVES, B. J.; MADARI, B. E.; BODDEY, R. M. **Integrated crop-livestock-forestry systems: prospects for a sustainable agricultural intensification.** Nutrient Cycling in Agroecosystems, v. 1, n. 108, p. 1-4, 2017
3. NICODEMO, M. L. F. et al. **Desempenho, saúde e conforto animal em sistemas silvipastoris no Brasil.** Embrapa Pecuária Sudeste, ISSN. 1980-6841, São Carlos, SP, 2018
4. SOUZA, E. C. D. et al. **Thermal comfort and grazing behavior of Girolando heifers in integrated crop-livestock (ICL) and crop-livestock-forest (ICLF) systems.** Acta Scientiarum. Animal Sciences, v. 41, 2019
5. MEZZALIRA, J. C. et al. **Behavioural mechanisms of intake rate by heifers grazing swards of contrasting structures.** Applied Animal Behaviour Science, v. 153, p. 1-9, 2014
6. VAN LAER, E. et al. **Effect of summer conditions and shade on behavioural indicators of thermal discomfort in Holstein dairy and Belgian Blue beef cattle on pasture.** Animal, v. 9, n. 9, p. 1536-1546, 2015
7. LOPES, L. B. et al. **The influence of trees on the thermal environment and behaviour of grazing heifers in Brazilian Midwest.** Tropical animal health and production, v. 48, n. 4, p. 755-761, 2016
8. OLIVEIRA, M. C. D. S. et al. **Differential Haematobia irritans infestation levels in beef cattle raised in silvopastoral and conventional pasture systems.** Veterinary parasitology, v. 246, p. 96-99, 2017
9. AMÉNDOLA, L. et al. **A pilot study on the foraging behaviour of heifers in intensive silvopastoral and monoculture systems in the tropics.** Animal, v. 13, n. 3, p. 606-616, 2019
10. LIMA, M. et al. **Productivity and nutritive value of Brachiaria decumbens and performance of dairy heifers in a long-term silvopastoral system.** Grass and forage science, v. 74, n. 1, p. 160-170, 2018
11. SANTOS, D. C. et al. **Forage dry mass accumulation and structural characteristics of Piatã grass in silvopastoral systems in the Brazilian savannah.** Agriculture, Ecosystems and Environment, v. 233, p. 16-24, 2016
12. ZHOU, G. et al. **Effects of livestock grazing on grassland carbon storage and release override impacts associated with global climate change.** Global Change Biology, v. 25, p. 1-14, 2018