

XI SIMFOR

XI SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM

Odilon Gomes Pereira

Karina Guimarães Ribeiro

Fernanda Helena Martins Chizzotti

Bruno Grossi Costa Homem



XI SIMFOR

XI Simpósio sobre Manejo Estratégico da Pastagem

ANAIS DO XI SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM

EDITORES

Odilon Gomes Pereira
Karina Guimarães Ribeiro
Fernanda Helena Martins Chizzotti
Bruno Grossi Costa Homem

10 e 11 de Outubro de 2024
Viçosa – MG – Brasil
2024

SISTEMA GUAXUPÉ: INTENSIFICAÇÃO E SUSTENTABILIDADE DE PASTOS CONSORCIADOS

Carlos Mauricio Soares de Andrade¹ - mauricio.andrade@embrapa.br;
Maykel Franklin Lima Sales¹, Judson Ferreira Valentim¹, Giselle Mariano
Lessa de Assis¹, Eufran Ferreira do Amaral¹, Falbérni de Souza Costa¹

*1*Pesquisadores da Embrapa Acre

INTRODUÇÃO

No Brasil, uma série de circunstâncias tem pressionado os pecuaristas a adotarem novas tecnologias para intensificar seus sistemas de produção, aumentando a produtividade e mantendo a viabilidade econômica do negócio. A legislação florestal brasileira tem restringido a expansão horizontal dessa atividade econômica via ampliação das áreas de pastagens cultivadas. A agricultura vem remunerando melhor os produtores rurais e, com isso, ocupando cada vez mais as áreas de pastagens com aptidão para o cultivo intensivo de grãos (Embrapa, 2020). Esses dois fatores têm contribuído para valorizar as terras ocupadas por pastagens (Bacha et al., 2016), ao mesmo tempo em que o custo dos principais insumos utilizados na criação (rações, combustíveis, defensivos e fertilizantes) tem aumentado mais do que a arroba do boi (Carvalho; De Zen, 2017). Também, com uma população cada vez mais urbana e a população rural com maior média de idade, a dificuldade para contratar e manter funcionários nas fazendas tem sido crescente. Tudo isso tem causado uma enorme pressão econômica nas fazendas, em especial naquelas de pequeno porte e pouco tecnificadas. O impacto social é importante, já que muitos pecuaristas não têm conseguido se adaptar a essa nova realidade. Há projeções de que 50% poderão deixar a atividade até 2040 se não conseguirem melhorar seus padrões produtivos e gerenciais (Embrapa, 2020).

Esse cenário deixa clara a necessidade de intensificar a atividade, mas gera reflexões sobre o modelo de intensificação¹ que os pecuaristas devem seguir. Atualmente, exige-se que o processo de intensificação atenda aos três pilares da sustentabilidade: o planeta, as pessoas e o lucro (Makkar, 2013), de modo que os sistemas de produção de alimentos sejam lucrativos, sócio culturalmente aceitáveis, benéficos para a população, bem como ambientalmente amigáveis em relação aos recursos naturais (Tedeschi et al., 2015). Para isso, os modelos de intensificação a serem adotados devem levar em consideração os objetivos de vida e habilidades gerenciais de cada produtor, as características de clima e solo de cada fazenda, bem como aspectos econômicos e sociais de sua região.

Com a agricultura ocupando de forma crescente as pastagens formadas em solos com boa aptidão agrícola, a pecuária vem sendo direcionada para solos marginais. Essa é a realidade do Acre, que já possui alta proporção das pastagens cultivadas formadas em solos sem aptidão para o cultivo intensivo de grãos (Acre, 2021). Os solos do Acre geralmente apresentam boa disponibilidade de nutrientes, mas suas características físicas favorecem o encharcamento do solo durante a maior parte (4 a 5 meses) da estação chuvosa, limitando o uso de práticas agrícolas que demandam uso intensivo de maquinário. O relevo ondulado e a susceptibilidade à erosão hídrica são outros fatores que limitam o cultivo intensivo de grãos em boa parte dos solos sob pastagem no Acre. Nessas áreas, portanto, o potencial de uso de modelos de intensificação baseados na integração lavoura-pecuária (ILP) é bem mais limitado do que em outras regiões do Brasil, onde a adoção dessa tecnologia tem crescido rapidamente (Rede ILPF, 2023). Estima-se que apenas 16% das áreas atualmente convertidas no Acre tenham aptidão agrícola para lavouras de alta tecnologia; nos demais estados da Amazônia Legal, esse

¹ Entende-se por modelo de intensificação o conjunto de tecnologias que compõem um sistema de produção intensificado.

percentual varia de 31% no Tocantins a 64% no Mato Grosso e em Rondônia (Baca et al., 2015).

Outra característica da pecuária do Acre, determinada por sua localização geográfica e impacto sobre o preço do frete, é o maior preço pago pelos insumos e o menor valor que os criadores recebem pelo gado comercializado em relação a outras regiões do Brasil (Scot Consultoria, 2023), tornando as tecnologias que demandam uso intensivo de insumos menos atrativas economicamente.

Todos esses aspectos sugerem maior viabilidade para um modelo de intensificação baseado em pastagens permanentes de alta performance. Para isso, são necessárias tecnologias que aumentem a produtividade e a longevidade das pastagens cultivadas, evitando sua degradação e a necessidade de investimento periódico em reforma de pastagens. Um modelo que permita obter constantemente altos níveis de produtividade de carne e bezerras por hectare, com baixo custo de produção e elevadas margens, ao mesmo tempo que assegura a manutenção dos serviços ecossistêmicos fornecidos por essas pastagens, tais como a proteção contra a erosão e compactação do solo, a ciclagem de nutrientes e a manutenção de sua capacidade de sequestrar e reter carbono no solo. Um modelo que seja bem avaliado pelos consumidores de carne bovina, que possa contribuir para a conquista e manutenção de novos mercados.

Ao longo dos últimos 25 anos, a Embrapa Acre desenvolveu, em parceria com o setor produtivo, um modelo de intensificação sustentável da pecuária de corte que tem se mostrado muito apropriado para as condições ambientais e socioeconômicas predominantes no Acre. Esse modelo se baseia na boa gestão dos recursos pastoris dessas fazendas, com investimento em pastos consorciados de gramíneas e leguminosas bem adaptados aos solos da região. Há três fazendas de pecuária de corte (Guaxupé, Itaituba e Lua Nova) que são referência nesse modelo de intensificação e que vêm alcançando destaque quando seus indicadores produtivos e financeiros são comparados com os de outras fazendas, tanto a

nível regional quanto nacional. Nesses 25 anos, uma dessas fazendas se tornou um “campo experimental” da Embrapa Acre, tendo em vista a quantidade de estudos e experimentos realizados em suas pastagens. A parceria público-privada de sucesso com a Fazenda Guaxupé foi fundamental para testar, em escala comercial, várias tecnologias e conceitos defendidos pela pesquisa, bem como para validar forrageiras e práticas idealizadas e utilizadas pelos pecuaristas. Em função disso, o modelo de intensificação foi batizado com o nome de Sistema Guaxupé, em homenagem a essa parceria.

Embora tenha sido desenvolvido no Acre, o Sistema Guaxupé pode ser adaptado para intensificação sustentável de sistemas pecuários em regiões dos biomas Amazônia e Mata Atlântica com condições ambientais e socioeconômicas similares àquelas encontradas no Acre. Além disso, os fundamentos desse modelo de intensificação são aplicáveis a todos os sistemas de produção de carne e leite a pasto e podem servir de inspiração para a modernização desses sistemas no Brasil.

Esse texto descreve as bases conceituais do Sistema Guaxupé e apresenta alguns resultados de pesquisas que confirmam o potencial de intensificação sustentável da pecuária de corte com uso de pastos consorciados de gramíneas e leguminosas, além dos resultados técnicos e econômicos alcançados pelas fazendas-referência. Maiores detalhes sobre as recomendações técnicas para sua adoção podem ser obtidos no livro publicado em 2023 (Andrade et al., 2023), com versão em PDF disponível no endereço eletrônico: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1154467/1/27460.pdf>.

BASES CONCEITUAIS DO SISTEMA GUAXUPÉ

Durante os 25 anos de desenvolvimento desse modelo de intensificação, alguns conceitos foram sendo construídos e tiveram sua importância confirmada para a sustentabilidade da pecuária a pasto na região. Esses conceitos são tão ou mais

importantes do que as tecnologias que compõem o Sistema Guaxupé, pois são eles que fundamentam o uso das tecnologias para formação e manutenção de pastagens de alta performance.

DIVERSIFICAÇÃO INTELIGENTE DE FORRAGEIRAS

Pastagens cultivadas podem ser permanentes ou temporárias (ciclo curto). As pastagens temporárias são planejadas para durar alguns meses ou poucos anos, como é comum em algumas modalidades de ILP (Allen et al., 2011). O Sistema Guaxupé preconiza a formação de pastagens de longa duração (permanentes), que não demandem investimento periódico em reforma, em especial quando se considera as restrições à mecanização dos solos mal drenados que predominam no Acre. Pastagens permanentes não tem prazo de validade, podem ser centenárias. Para isso, é necessário que sejam formadas a partir da escolha inteligente das forrageiras e que sejam bem manejadas para assegurar a perenidade do pasto.

A escolha das forrageiras deve ser criteriosa, levando em consideração as características do solo e clima do local, pragas e doenças existentes na região e rebanho que irá utilizar a pastagem. A recomendação é aproveitar todas as opções forrageiras indicadas pela pesquisa para a região e diversificar seu uso nas pastagens, de modo a ocupar da melhor forma possível cada metro quadrado da pastagem. A experiência passada, de se formar todas as pastagens da fazenda com um único tipo de capim, em uma região com grande variabilidade das condições físicas e químicas dos solos, se comprovou equivocada, causando enormes prejuízos com a degradação das pastagens.

Como exemplo, a Fazenda Guaxupé teve a maior parte de suas pastagens de braquiarião (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) degradadas na segunda metade da década de 1990, por causa da síndrome da morte do braquiarião (SMB). Atualmente, utiliza em seus 1.600 ha de pastagens, oito cultivares de capins: *B. humidicola* cv. Tully, *B. decumbens* cv. Basilisk, *B. brizantha* cvs.

Marandu e Xaraés, capim-tangola (*B. arrecta* x *B. mutica* cv. BRS Laguna), grama-estrela-roxa (*Cynodon nlemfuensis* cv. BRS Lua), *Panicum maximum* cv. Tanzânia, *P. maximum* cv. Mombaça; além das leguminosas *Pueraria phaseoloides* e *Arachis pintoi* cvs. Belomonte e BRS Mandobi (amendoim forrageiro), que foram plantadas, e calopogônio (*Calopogonium mucunoides*), de ocorrência espontânea. Convém ressaltar que a última reforma de pastagem foi realizada há 22 anos (2002), indicando que o pecuarista escolheu as forrageiras corretas e vem manejando bem as pastagens.

AUTOSSUFICIÊNCIA EM NITROGÊNIO COM A CONSORCIAÇÃO COM O AMENDOIM FORRAGEIRO

O nitrogênio (N) é o principal nutriente do solo responsável por manter a pastagem produtiva. Na pecuária tradicional, à medida que pastagens permanentes formadas apenas com capins são utilizadas, o solo passa a liberar uma quantidade limitada de N que torna o pasto pouco produtivo, com rebrotação lenta. Esse processo é percebido, geralmente, 3 a 5 anos após a formação da pastagem e está relacionado com diferentes aspectos da ciclagem de nutrientes em pastagens (Myers; Robbins, 1991; Boddey et al., 2015; Andrade; Valentim, 2019). Esse quadro somente pode ser revertido com adubação nitrogenada a cada ano ou com a consorciação dos capins com uma ou mais leguminosas forrageiras fixadoras de N, capazes de crescer e persistir na pastagem, mantendo-se numa proporção entre 20% e 45% do pasto (Thomas, 1992, 1995; Cadisch et al., 1994). Portanto, pastagens permanentes de alta performance somente podem ser mantidas com adubação nitrogenada anual ou com pastos consorciados ricos em leguminosas.

Felizmente, a pesquisa identificou e lançou cultivares de uma leguminosa forrageira que possui essa capacidade e tem excelente adaptação ao clima dos biomas Amazônia e Mata Atlântica, que é o amendoim forrageiro. Essa leguminosa é o carro-chefe do Sistema Guaxupé, pois além de assegurar a

fixação biológica de N no solo, também contribui para a produtividade do sistema de produção com seu excelente valor nutritivo, com alta digestibilidade e teor de proteína, além de outros benefícios.

As três fazendas-referência do Sistema Guaxupé no Acre possuem a maior parte de suas pastagens consorciadas com o amendoim forrageiro, tendo iniciado o plantio da leguminosa a partir de 1998. Os resultados dessa consorciação têm sido excepcionais, em termos de persistência da leguminosa na pastagem, compatibilidade com as gramíneas, facilidade de manejo desses pastos consorciados, além dos resultados de ganho de peso e produção de arrobas por hectare aferidos tanto pelas fazendas quanto em experimentos conduzidos pela Embrapa.

TOLERÂNCIA ZERO COM PLANTAS DANINHAS

Os pecuaristas costumam ter dois tipos de atitude com relação ao manejo de plantas daninhas em suas pastagens. Há aqueles que não toleram pastagens “sujas”, infestadas de plantas daninhas, e para isso agem de forma **proativa**, estabelecendo uma rotina anual de manutenção de todas as pastagens da fazenda, controlando as plantas daninhas e prevenindo a sua proliferação na pastagem. Por outro lado, há pecuaristas que adotam uma postura mais tolerante com as plantas daninhas, intervindo somente quando a situação está crítica, quando então recorrem à aplicação de herbicidas em área total (atitude **reativa**). A atitude proativa é mais eficaz e resulta em pastagens mais produtivas e com custo de manutenção decrescente, pois mantém a população de plantas daninhas sob controle ao reduzir progressivamente seu banco de sementes no solo. A atitude reativa tem alto custo e baixa eficácia no médio e longo prazos, pois permite a recomposição periódica do banco de sementes de plantas daninhas na pastagem.

A política de tolerância zero com plantas daninhas é necessária no Sistema Guaxupé, visando preservar as

leguminosas, que também são dicotiledôneas (plantas de folhas largas), assim como muitas plantas daninhas de pastagens. A pulverização em área total de herbicidas para controle dessas plantas daninhas afeta a sobrevivência das leguminosas. As fazendas-referência do Sistema Guaxupé já agiam de forma proativa no manejo de plantas daninhas antes mesmo de iniciarem o plantio do amendoim forrageiro em suas pastagens, o que certamente facilitou a adoção. Nessas fazendas, infestações localizadas de plantas daninhas são controladas rotineiramente via catação, seja de forma mecânica (enxada) ou química (herbicida). Combinada com outra prática utilizada com regularidade durante o período das águas, que é o replantio de falhas nas pastagens com mudas de forrageiras estoloníferas (*B. humidicola*, grama-estrela-roxa, capim-tangola e amendoim forrageiro), o resultado tem sido a manutenção de pastagens diversificadas com alto grau de cobertura do solo, sem espaços disponíveis para a proliferação de plantas daninhas. A manutenção constante previne a propagação e multiplicação das plantas daninhas nas pastagens, reduzindo o banco de sementes no solo, tornando o processo muito eficiente ao longo do tempo.

Ao contrário do que parece, o custo de manutenção de pastagens nessas fazendas tem sido igual ou inferior ao de fazendas tradicionais (Figura 1), já que as infestações por plantas daninhas são pontuais e localizadas. Nas fazendas tradicionais, apesar do alto custo com herbicidas e sua aplicação, é muito comum a obtenção de baixa eficácia no controle químico das plantas daninhas, devido à reinfestação das pastagens por causa das falhas existentes no pasto, além da necessidade de investimento em reformas periódicas da pastagem. Desse modo, os ganhos de produtividade pela manutenção de pastagens sempre limpas e ricas em leguminosas, além dos benefícios econômicos e ambientais pelo menor uso de herbicidas, justificam plenamente a adoção da política de tolerância zero com plantas daninhas.

Desembolso anual por cabeça com pastagem

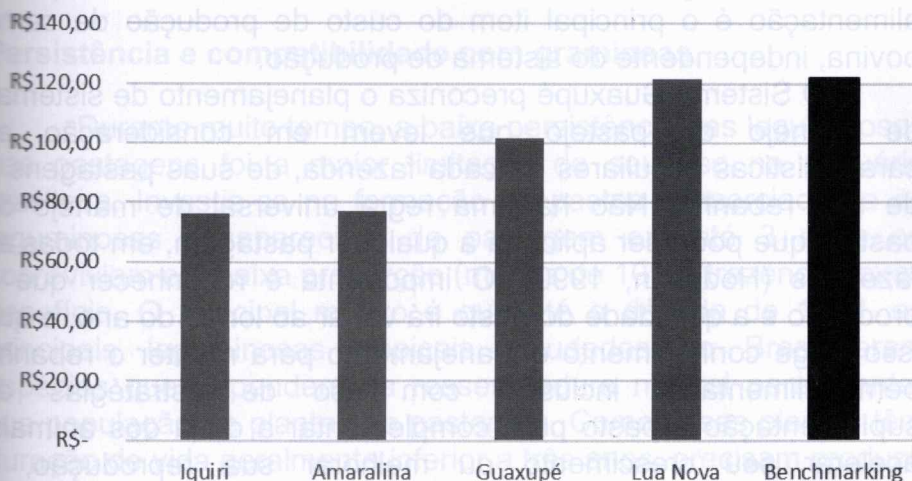


Figura 1 - Desembolso com manutenção de pastagens (R\$/cabeça/ano) no ano de 2021 de quatro fazendas do Acre que adotam a tolerância zero com plantas daninhas em comparação com a média de 298 fazendas de ciclo completo no Brasil, participantes do Benchmarking Inttegra 2020/2021.

Fonte: Agropecuária Nova Guaxupé (fazendas Iquiri, Guaxupé e Lua Nova); Fazenda Amaralina; Benchmarking Inttegra 2020/2021 (INTTEGRA, 2021).

PASTO BEM MANEJADO E GADO BEM ALIMENTADO NOS 365 DIAS DO ANO

Sistemas de produção em pastagens, para serem bem conduzidos, necessitam que o administrador tenha clareza sobre seu funcionamento, em especial sobre o impacto do manejo do pastejo na produtividade e estabilidade das pastagens e no consumo de pasto e desempenho do seu rebanho. No Acre, fazendas de sucesso geralmente são administradas por pecuaristas que têm um olhar diferenciado para suas pastagens e capricham no seu manejo, pois sabem que isso irá garantir um rebanho bem alimentado, com menor custo de produção.

Obviamente, sem descuidar da sanidade, reprodução e melhoramento genético do rebanho. Porém, é sabido que a alimentação é o principal item do custo de produção de carne bovina, independente do sistema de produção.

O Sistema Guaxupé preconiza o planejamento de sistemas de manejo do pastejo que levem em consideração as características peculiares de cada fazenda, de suas pastagens e de seu rebanho. Não há uma regra universal de manejo do pastejo que pode ser aplicada a qualquer pastagem, em todas as fazendas (Hodgson, 1990). O importante é reconhecer que a produção e a qualidade do pasto irá variar ao longo do ano, e que isso exige conhecimento e planejamento para manter o rebanho bem alimentado, inclusive com uso de estratégias de suplementação a pasto para complementar a dieta dos animais, acelerar seu crescimento ou melhorar sua reprodução, e aumentar a taxa de desfrute do rebanho. É fundamental entender o conceito de estrutura do pasto, sua influência na produção e no consumo de forragem, e saber reconhecer a estrutura de pastos bem manejados. Além disso, também considerar que sistemas de manejo do pastejo mais flexíveis são mais fáceis de serem compreendidos e adotados pelas equipes das fazendas.

RESULTADOS DO SISTEMA GUAXUPÉ

Esse modelo de intensificação está fundamentado em mais de 50 anos de pesquisas com pastos consorciados de gramíneas e leguminosas no Brasil e em outros países, e pela experiência acumulada de 25 anos nas três fazendas-referência no Acre. A seguir, será apresentado o que mostram as pesquisas sobre alguns aspectos relevantes dessa tecnologia na intensificação sustentável da atividade pecuária. Na sequência, são mostrados indicadores técnicos e econômicos obtidos por duas fazendas-referência do Sistema Guaxupé, que ilustram sua viabilidade em escala comercial.

RESULTADOS DE PESQUISA COM PASTOS CONSORCIADOS COM LEGUMINOSAS

Persistência e compatibilidade com gramíneas

Durante muito tempo, a baixa persistência das leguminosas nas pastagens foi a maior limitação de seu uso na pecuária brasileira. Investia-se na formação de pastos consorciados e as leguminosas desapareciam da pastagem em até 3 anos ou sobreviviam em baixa proporção (menos de 10%), trazendo pouco benefício. O principal motivo é que até a década de 1990, as principais leguminosas tropicais estudadas no Brasil eram espécies que dependem da ressemeadura natural para manter sua população de plantas na pastagem. Como essas plantas têm duração de vida geralmente inferior a três anos, precisam produzir sementes e, a partir do recrutamento de novas plantas, compensar a morte das plantas mais velhas. O problema desta via de persistência é a dificuldade para o recrutamento de novas plantas devido ao pisoteio do gado e à competição por luz pela vegetação do pasto (Andrade, 2010).

O amendoim forrageiro revolucionou a pesquisa com pastos consorciados no Brasil a partir da década de 1990 em função, principalmente, de sua alta persistência e compatibilidade com diversos capins. Essa alta persistência tem sido relatada em todas as regiões com clima favorável ao seu crescimento. Como exemplo, Pereira (2002) e Pereira et al. (2020) relatam persistência superior a 10 anos da cultivar Belomonte em consórcios com *B. humidicola* e *B. brizantha* em região de Mata Atlântica no sul da Bahia. Em Lavras, MG, há consórcios estabilizados da cultivar BRS Mandobi com o braquiarião formados há 16 anos (Cruz, 2022). Nas fazendas-referência do Sistema Guaxupé no Acre, a cultivar Belomonte vem se mantendo produtiva, em proporções adequadas no pasto, por períodos superiores a 20 anos, em consórcio com diversas espécies de gramíneas (Figura 2B; Andrade et al., 2022b).

A reposição de plantas por via vegetativa, processo também conhecido como reprodução clonal, é o principal fator responsável pela alta persistência dessa leguminosa em pastos consorciados (Andrade, 2010). Esse mecanismo, também utilizado pelos capins, é mais eficiente do que a ressemeadura natural. O amendoim forrageiro apresenta excelente reprodução clonal, decorrente da segmentação de estolões, que enraízam nos nós e dão origem a novas plantas (clones). Também apresenta capacidade regenerativa a partir de fragmentos de raízes (Fisher; Cruz, 1995). As cultivares de amendoim forrageiro produzem quantidade variável de sementes geocárpicas (enterradas no solo) que também podem contribuir para sua persistência, em especial em ambientes com clima mais desafiador para a espécie, como em regiões com seca mais prolongada (Jones, 1993) ou com inverno frio e geadas (Perez, 2004). A alta tolerância do amendoim forrageiro ao pastejo e ao pisoteio também colabora para sua longa persistência em pastagens (Fisher; Cruz, 1995).

É essa alta persistência que garante o retorno do investimento na formação de pastos consorciados com o amendoim forrageiro, mesmo que a consolidação do consórcio demore alguns anos (Figura 2A), em função do seu lento estabelecimento. Uma vez consolidado o consórcio, a proporção da leguminosa irá variar ao longo do ano, com menor participação durante o período seco (inverno), mas mantendo a estabilidade em longo prazo (Figura 2B). Essa alta persistência da leguminosa e estabilidade do consórcio após 25 anos nas fazendas-referência do Sistema Guaxupé abre perspectiva real de termos pastos consorciados centenários na pecuária brasileira.

O amendoim forrageiro tem mostrado boa compatibilidade com praticamente todos os capins dos gêneros *Brachiaria*, *Cynodon*, *Panicum* e *Paspalum* no mercado brasileiro. Entretanto, por ser uma leguminosa de porte rasteiro, seu grau de compatibilidade é mais alto com gramíneas de porte mais baixo e estoloníferas, tais como o capim-tangola, a grama-estrela e a *B. humidicola* (Andrade, 2013).

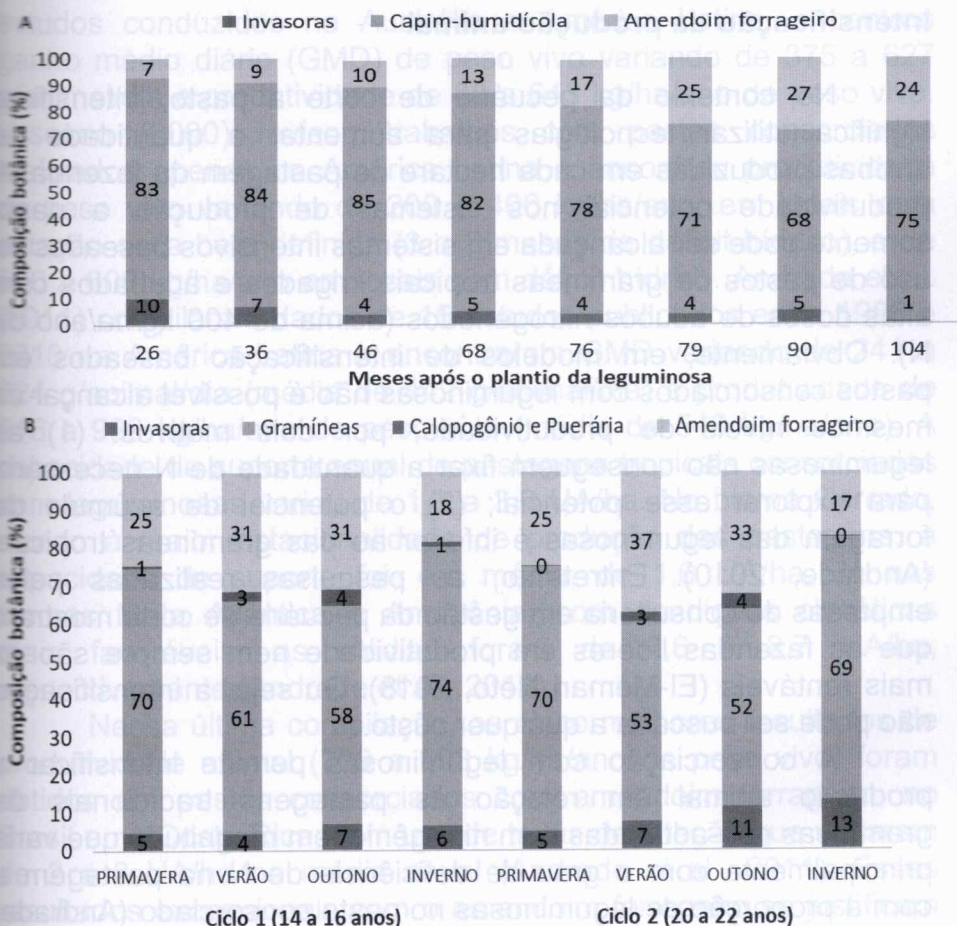


Figura 2 - Evolução da composição botânica após o plantio em faixas de amendoim forrageiro em pastagem de capim-humidícola (A) e variação sazonal da composição botânica de pasto biodiverso ao longo de dois ciclos de avaliação após o plantio de forrageiras estoloníferas (amendoim forrageiro, grama-estrela e capim-tangola) em pastagem anteriormente formada com braquiarião, braquiarinha, calopogônio e puerária (B), na Fazenda Guaxupé, em Rio Branco, AC.

Fonte: Adaptado de Sales et al. (2020) e Andrade et al. (2022b).

Intensificação da produção animal

No contexto da pecuária de corte a pasto, intensificar significa utilizar tecnologias para aumentar a quantidade de arrobas produzidas em cada hectare de pastagem da fazenda. A produtividade potencial nos sistemas de produção a pasto somente pode ser alcançada em sistemas intensivos baseados no uso de pastos de gramíneas tropicais irrigados e adubados com altas doses de adubos nitrogenados (acima de 400 kg/ha/ano de N). Obviamente, em modelos de intensificação baseados em pastos consorciados com leguminosas não é possível alcançar os mesmos níveis de produtividade, por dois motivos: (1) as leguminosas não conseguem fixar a quantidade de N necessária para explorar esse potencial; (2) o potencial de acúmulo de forragem das leguminosas é inferior ao das gramíneas tropicais (Andrade, 2010). Entretanto, as pesquisas realizadas pelas empresas de consultoria em gestão da pecuária de corte mostram que as fazendas líderes em produtividade nem sempre são as mais rentáveis (El-Memari Neto, 2018). Ou seja, a intensificação não pode ser buscada a qualquer custo.

A consorciação com leguminosas permite intensificar a produção animal em relação às pastagens tradicionais de gramíneas não-adubadas com nitrogênio, em magnitude que varia principalmente com o grau de deficiência de N na pastagem e com a proporção de leguminosas no pasto consorciado (Andrade, 2010). De acordo com a literatura revisada por Lascano (2000), a vantagem dos pastos consorciados em termos de produtividade animal é, em média, de 30%. A maior virtude dessa tecnologia é intensificar a produção a baixo custo, com menor necessidade de investimento em adubos e rações (Andrade, 2010).

Vários autores já compilaram os resultados de pesquisa com produção animal em pastos consorciados com leguminosas. Na revisão de 17 estudos pioneiros conduzidos no Brasil, Rocha et al. (1983) verificaram que a produtividade de bovinos de corte em recria em pastos consorciados foi, em média, de 329 kg/ha/ano de peso vivo. Coates (1995), compilando dados de dez

estudos conduzidos na Austrália e América Latina, encontrou ganho médio diário (GMD) de peso vivo variando de 375 a 627 g/animal/dia e produtividade de 80 a 643 kg/ha/ano de peso vivo. Lascano (2000) revisou trabalhos com pastos consorciados realizados apenas na América Latina e encontrou produtividade de peso vivo variando de 200 a 400 kg/ha/ano, em locais com estação seca bem definida (3 a 5 meses de déficit hídrico), e de 500 a 600 kg/ha/ano em locais sem déficit hídrico. Andrade et al. (2011) compilaram dados de 15 estudos publicados entre 1985 e 2010 na América Latina e encontraram GMD variando de 241 a 624 g/animal/dia (média de 442 g/animal/dia) e produtividade de 216 a 993 kg/ha/ano de peso vivo (média de 549 kg/ha/ano). A capacidade de suporte anual de pastagens tropicais consorciadas com leguminosas variou de 1,3 a 3,6 UA/ha. No bioma Cerrado, devido à maior estacionalidade de produção das pastagens, a capacidade de suporte foi, em média, de 1,6 UA/ha. Já nos biomas Mata Atlântica e Amazônia, com condições climáticas mais favoráveis, as médias foram de 2,6 e 2,7 UA/ha, respectivamente (Andrade et al., 2011).

Nessa última compilação, os cinco melhores resultados de produtividade animal (709 a 993 kg/ha/ano de peso vivo) foram obtidos em pastos consorciados com amendoim forrageiro, no Brasil e na Costa Rica, com uso de taxas de lotação que variaram de 2 a 3 UA/ha na média anual (Andrade et al., 2011). Esses resultados excepcionais com o amendoim forrageiro se justificam por sua alta persistência e compatibilidade com gramíneas, potencializando seu alto valor nutritivo e capacidade de FBN, com reflexos tanto na capacidade de suporte quanto no desempenho animal. Resultados de pesquisas mais recentes confirmam o alto potencial de intensificação da produção animal com a consorciação com essa leguminosa.

No Acre, Sales et al. (2020) compararam a curva de crescimento de bovinos de corte em recria em pastos puros de capim-humidícola não adubados com N e em pasto consorciado de capim-humidícola com amendoim forrageiro. Os animais manejados nos pastos consorciados atingiram peso vivo de 457

kg em 31 de dezembro, 395 dias (13 meses) após a desmama (Figura 3). Já os animais manejados nos pastos puros de capim-humidícola só atingiram esse peso no dia 15 de setembro do ano seguinte, 654 dias (22 meses) após a desmama. Isso possibilitou a redução de quase 9 meses na recria e contribuiu para antecipar a fase de terminação dos animais, com consequente diminuição da idade de abate.

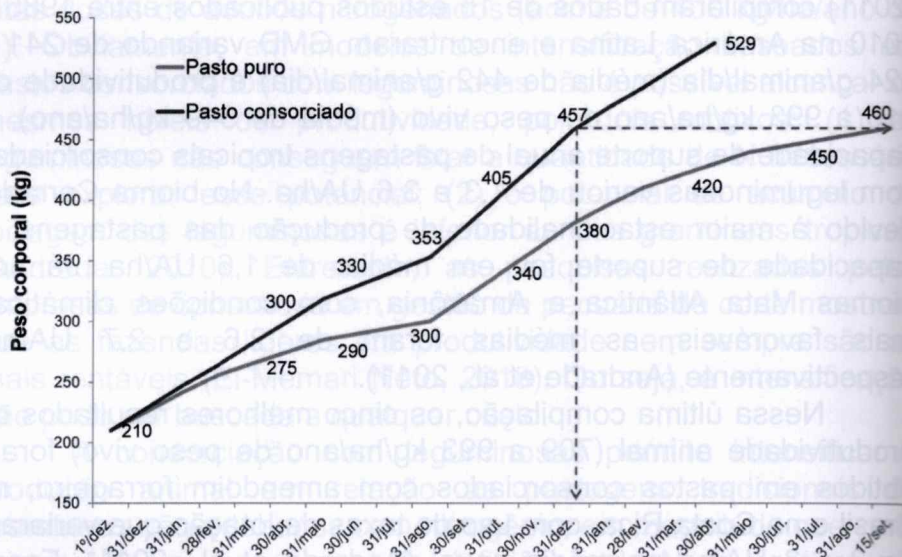


Figura 3 - Curva de crescimento de bovinos machos da raça Nelore recriados em pasto de capim-humidícola puro ou consorciado com o amendoim forrageiro, recebendo apenas sal mineral, em Rio Branco, AC.

Fonte: Sales et al. (2020).

No sul da Bahia, Pereira et al. (2020) compararam, durante 9 anos, a produção animal em pasto consorciado de braquiarião com amendoim forrageiro cultivar Belomonte em relação a um pasto puro de braquiarião adubado com 120 kg/ha/ano de N, em solo bem drenado (Latossolo). No pasto consorciado, com média

de 22% de amendoim forrageiro, o GMD foi 17% superior ao obtido no pasto adubado e a produtividade de peso vivo alcançou 26,3 arrobas/ha/ano, 20% maior do que no pasto adubado.

Em Lavras, MG, Homem et al. (2021) compararam pasto consorciado de braquiarião com amendoim forrageiro com pasto puro de braquiarião sem adubação com N e verificaram aumento de 12% no GMD (611 vs. 544 g/animal/dia), 22% na capacidade de suporte (2,8 vs. 2,3 UA/ha) e 35% na produtividade de peso vivo (429 vs. 318 kg/ha/ano) no pasto consorciado. Nesse mesmo estudo, o pasto puro de braquiarião adubado com 150 kg/ha/ano de N alcançou 3,8 UA/ha e produtividade de 657 kg/ha/ano de peso vivo, mas com GMD similar ao pasto consorciado.

No Acre, uma das pastagens biodiversas ricas em leguminosas da Fazenda Guaxupé foi avaliada quanto aos seus indicadores produtivos na recria de bovinos de corte da raça Nelore, recebendo suplementação exclusiva com sal mineral aditivado (Narasina) durante todo o ano (Andrade et al., 2022b). Os resultados apresentados na Tabela 1 confirmam que é possível manter o alto potencial produtivo nestas pastagens comerciais, mesmo após 20 anos de sua formação.

Tabela 1 - Produção animal em pastagem biodiversa rica em leguminosas, formada há 20 anos na Fazenda Guaxupé, em Rio Branco, AC

Indicador	Primavera	Verão	Outono	Inverno	Ano
Taxa de lotação (UA/ha)	3,4	3,6	2,8	2,3	3,0
Ganho médio diário de peso vivo (g/animal/dia)	756	614	518	244	533
Produtividade (arrobas/ha)	9,7	6,1	4,5	2,0	22,2

Fonte: Andrade et al. (2022b).

RESULTADOS DAS FAZENDAS-REFERÊNCIA

A partir de 2021, duas fazendas-referência do Sistema Guaxupé (Fazenda Guaxupé e Fazenda Lua Nova) começaram a integrar o benchmarking² do Instituto de Métricas Agropecuárias (Inttegra), empresa de consultoria privada. Com isso, tiveram seus indicadores técnicos e financeiros calculados para a safra 2021/2022 e puderam ser comparados com os dados de 374 fazendas de ciclo completo atendidas pela consultoria no Brasil e em outros países da América do Sul.

As taxas de lotação (média anual) das fazendas Guaxupé e Lua Nova foram semelhantes à média das fazendas top indicadores do benchmarking, superando em 45% a média de todas as fazendas de ciclo completo e em 19% a média das fazendas mais rentáveis (Tabela 2). Superaram também em 24% a taxa de lotação da fazenda “típica” de ciclo completo na região de Rio Branco (1,52 UA/ha) em 2022, conforme relatório do projeto Campo Futuro, executado pelo CNA em parceria com o Cepea/USP (CNA, 2023).

Atualmente, o indicador mais abrangente da eficiência biológica da atividade de cria é a produtividade da vaca, definido como quilos de bezerro desmamado por matriz exposta à reprodução. Esse indicador combina taxa de natalidade, mortalidade de bezerros, genética para crescimento e habilidade materna, além do estado nutricional do rebanho (Reiling, 2011; El-Memari Neto, 2018). A produção da Fazenda Guaxupé foi 13 kg superior à média das fazendas top rentáveis, enquanto a Fazenda Lua Nova igualou a média das fazendas top indicadores (Tabela 2). A média das duas fazendas (178 kg de bezerro desmamado por matriz) é o dobro da média nacional, estimada por El-Memari Neto (2018) em 88 kg de bezerro desmamado por matriz.

² Termo da língua inglesa que se refere ao processo de medição e comparação com um padrão referencial, não existindo um equivalente na língua portuguesa (Albertin et al., 2015).

O ganho médio diário de peso vivo global (GMD global) representa o ganho de peso de todos os animais dentro da fazenda ao longo do ano. O GMD global da Fazenda Guaxupé superou em 7% a média das fazendas do benchmarking, enquanto a Fazenda Lua Nova igualou essa média (Tabela 2). É importante ressaltar que as duas fazendas trabalham com um programa de investimento em suplementação bem modesto, com a maioria do rebanho recebendo apenas suplementação mineral ao longo do ano. Apesar disso, dados apresentados por Andrade et al. (2022a) mostram que essas fazendas abatem as fêmeas F1 Angus x Nelore aos 2 anos de idade, pesando 14,5 a 14,8 arrobas; os machos F1 Angus x Nelore são castrados aos 18 meses e abatidos com 24 a 28 meses de idade, pesando 18,1 a 18,2 arrobas; e os machos Nelore são castrados por volta dos 24 meses e abatidos dos 30 aos 36 meses de idade, pesando 18,3 a 19,0 arrobas. Todas essas categorias são terminadas a pasto recebendo apenas sal mineral aditivado ou suplemento de baixo consumo (1 g/kg a 2 g/kg de peso vivo), de acordo com a necessidade de cada lote.

As produtividades de peso vivo das fazendas Guaxupé e Lua Nova superaram em 43% e 49% a média de todas as fazendas de ciclo completo do benchmarking, e em 7% e 11% a média das fazendas mais rentáveis (Tabela 2). Quando comparadas com a fazenda “típica” de ciclo completo na região de Rio Branco (8,1 arrobas/ha/ano) em 2022 (CNA, 2023), a vantagem foi de 36% e 42%.

Os resultados financeiros dessas fazendas-referência demonstram que o Sistema Guaxupé é um modelo de intensificação que permite aumentar a produtividade e a rentabilidade da pecuária de corte no Acre, com baixo investimento em insumos, mesmo com valor de venda da arroba 13% menor do que a média das fazendas de ciclo completo do benchmarking (Tabela 2). Sistemas de produção que demandam menor investimento em insumos, em especial os fertilizantes e rações, são menos vulneráveis a variações de preços desses produtos e, portanto, menos sujeitos a riscos de mercado. Essa

menor dependência desses insumos não significa que essas fazendas não possam aproveitar as oportunidades de mercado para intensificar ainda mais sua produção.

A alta longevidade produtiva das pastagens, com menor necessidade de reforma, é outro fator de redução de risco econômico do Sistema Guaxupé, tendo em vista que essa prática envolve alto custo e está sujeita a insucessos causados por condições climáticas atípicas, ataques de pragas, baixa qualidade de sementes e outros fatores inerentes ao processo (Andrade; Ferreira, 2019).

Tabela 2 - Indicadores das fazendas Guaxupé e Lua Nova, em Rio Branco, Acre, e das fazendas de ciclo completo participantes do benchmarking Inttegra na safra 2021/2022

Indicador ⁽¹⁾	Fazenda Guaxupé	Fazenda Lua Nova	Média clientes ⁽²⁾	Top rentáveis	Top indicadores
Técnicos					
Taxa de lotação a pasto (UA/ha)	1,88	1,88	1,30	1,58	1,88
Quilos de bezerro desmamado por vaca	172	184	148	159	183
GMD ⁽¹⁾ global a pasto (g/animal/dia)	365	343	342	395	445
Produtividade (arobas/ha/ano)	11,5	11,0	7,7	10,3	12,3
Financeiros					
Valor médio de venda (R\$/aroba)	282,23	280,64	321,88	350,58	381,71
Desembolso mensal por cabeça (R\$)	49,97	54,39	105,94	101,65	55,38
Desembolso por arroba produzida (R\$)	127,95	148,43	274,51	222,97	165,91
Lucro por arroba produzida (R\$)	154,28	132,21	48,82	129,38	152,18
Lucro por ha de pastagem (R\$/ano)	1.703,42	1.370,67	561,39	1.451,55	1.678,94
Lucro sobre o valor do rebanho	22,2%	17,4%	7,8%	20,8%	22,6%
Lucro sobre o valor da terra	17,0%	13,7%	1,7%	4,6%	5,9%
Taxa interna de retorno (ao mês)	1,93%	1,53%	0,7%	1,6%	1,8%

⁽¹⁾UA = Unidade animal. GMD = ganho médio diário de peso vivo.

⁽²⁾Média clientes = Média das 374 fazendas de ciclo completo participantes do Benchmarking. Top rentáveis = Média de 30% das fazendas mais rentáveis com base no resultado da operação (R\$/ha). Top indicadores = Média de 30% das fazendas com melhores indicadores.

Fonte: Inttegra (2022); Andrade et al (2023).

INDICAÇÃO DE USO DO SISTEMA GUAXUPÉ

O Sistema Guaxupé é um modelo de intensificação sustentável da pecuária de corte que foi idealizado para as condições ambientais e socioeconômicas predominantes no Acre e validado em três fazendas-referência nos municípios de Rio Branco e Bujari, onde predominam solos de média a alta fertilidade, que permanecem encharcados durante 4 a 5 meses na estação chuvosa, mas que possuem boa capacidade de armazenamento de água para o período seco. A região tem precipitação anual por volta de 2.000 mm, geralmente com 2 a 3 meses de déficit hídrico no trimestre julho-agosto-setembro. O relevo predominante é suave ondulado, com predomínio de áreas sem aptidão para agricultura intensiva, por causa de restrições à mecanização do solo.

Embora tenha sido validado apenas no Acre, o Sistema Guaxupé pode ser adaptado para intensificação sustentável da bovinocultura de corte em regiões dos biomas Amazônia e Mata Atlântica com condições ambientais e socioeconômicas similares às aquelas encontradas no Acre. Esse modelo de intensificação permite aumentar a produtividade de carne à pasto, com baixa demanda de insumos e com menores emissões de gases de efeito estufa por unidade de produto. Entretanto, como é comum a todos os processos de intensificação, exige-se boa capacidade gerencial como requisito para adoção do Sistema Guaxupé. As três fazendas-referência no Acre são exemplos de propriedades rurais bem administradas.

Os pastos consorciados com amendoim forrageiro já são utilizados com sucesso em cerca de 80 mil hectares de pastagens no Acre (Embrapa, 2022) e em outras localidades dos biomas Amazônia e Mata Atlântica, onde essa leguminosa tem maior grau de adaptação. O lançamento de novas cultivares com maior tolerância ao déficit hídrico, como a BRS Oquira (BRS Oquira, 2021), e a ampliação da rede de suprimento de sementes e mudas dessa leguminosa no Brasil contribuirão para aumentar significativamente sua adoção na pecuária brasileira nos próximos

anos. As demais bases conceituais do Sistema Guaxupé são aplicáveis a todos os sistemas de produção de carne e leite a pasto e podem servir de inspiração para a modernização desses sistemas no Brasil.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todas as regiões do planeta onde a bovinocultura de corte é uma atividade econômica relevante têm buscado maneiras de intensificar sua produção de forma sustentável, visando manter a viabilidade econômica das fazendas, atender à crescente demanda mundial por proteína animal e à necessidade de conservar os recursos naturais e combater as mudanças climáticas. Na maior parte do Brasil, por causa das condições de clima e solo favoráveis às pastagens, tem predominado os modelos de intensificação baseados em pastagens intensificadas com uso da adubação nitrogenada – às vezes também com irrigação – ou em sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF), associados ou não com a terminação dos bovinos em confinamento ou semiconfinamento. Cada modelo de intensificação tem seus pontos fortes e fracos, e se adequam melhor a determinadas regiões ou conjunturas, incluindo a capacidade financeira e gerencial de cada produtor.

O Sistema Guaxupé é um modelo de intensificação diferenciado, idealizado para atender às particularidades existentes na bovinocultura do Acre no que diz respeito ao predomínio de solos mal drenados e sem aptidão para a agricultura intensiva, e relações de troca menos favoráveis da carne bovina com fertilizantes, rações e outros insumos da produção. Se baseia em pastagens permanentes bem manejadas, diversificadas com forrageiras bem adaptadas aos solos do Acre e ricas em leguminosas forrageiras, que garantem o suprimento de nitrogênio fixado biologicamente para manter sua produtividade ao longo dos anos, com menor demanda de insumos. É um modelo de intensificação que demanda investimento em melhoramento de pastagem com longo prazo de maturação, mas

com resultados duradouros, como tem sido comprovado nas fazendas-referência no Acre.

Esse modelo de intensificação apresenta certa similaridade com o praticado na pecuária leiteira da Nova Zelândia, baseado no uso de pastos consorciados de gramíneas com a leguminosa trevo branco (*Trifolium repens*) (Caradus et al., 2021). Essa leguminosa é considerada um fator chave na vantagem competitiva internacional do modelo neozelandês de produção de leite a pasto, por ser uma fonte de alimento barato, de alto valor nutritivo, ambientalmente correto, e que contribui para a boa imagem do País no exterior (Harris, 1998). O amendoim forrageiro, leguminosa que é o carro-chefe do Sistema Guaxupé, tem potencial para se tornar tão importante para a pecuária do trópico úmido brasileiro como o trevo branco na Nova Zelândia.

REFERÊNCIAS

- ACRE (Estado). Secretaria de Estado do Meio Ambiente e das Políticas Indígenas. **Zoneamento ecológico-econômico do Acre - Fase III: escala 1:250.000: documento-síntese**. Rio Branco, AC, 2021. 161 p.
- ALBERTIN, M. R.; KOHL, H.; ELIAS, S. J. B. **Manual do benchmarking**. Fortaleza: Imprensa Universitária, 2015. 180 p.
- ALLEN, V. G.; BATELLO, C.; BERRETTA, E. J.; HODGSON, J.; KOTHMANN, M.; LI, X.; MCIVOR, J.; MILNE, J.; MORRIS, C.; PEETERS, A.; SANDERSON, M. An international terminology for grazing lands and grazing animals. **Grass and Forage Science**, v.66, p.2-28, 2011.
- ANDRADE, C. M. S. de; CARNEIRO JUNIOR, J. M.; CARVALHO, B. P.; SALES, M. F. L. **Estudo de caso sobre a época da estação de monta tradicional do Acre**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2022a. 37 p. (Embrapa Acre. Documentos, 175).
- ANDRADE, C. M. S. de; FERREIRA, A. S. Técnicas de reforma de pastagens degradadas na Amazônia. In: DIAS-FILHO, M. B.; ANDRADE, C. M. S. de (Ed.). **Recuperação de pastagens degradadas na Amazônia**. Brasília, DF: Embrapa, 2019. p. 289-360.

- ANDRADE, C. M. S. de; FERREIRA, A. S.; FARINATTI, L. H. E. Tecnologias para intensificação da produção animal em pastagens: fertilizantes x leguminosas. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 26., 2011, Piracicaba. A empresa pecuária baseada em pastagens: **anais**. Piracicaba: FEALQ, 2011. p. 111-158.
- ANDRADE, C. M. S. de; SALES, M. F. L.; SANTOS, M. E. R.; CARNEIRO JUNIOR, J. M. **Produtividade e estabilidade de pastagens biodiversas ricas em leguminosas no Acre**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2022b. 42 p. (Embrapa Acre. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 67).
- ANDRADE, C. M. S. de; SALES, M. F. L.; VALENTIM, J. F.; ASSIS, G. M. L. de; AMARAL, E. F. do; COSTA, F. de S. **Sistema Guaxupé: modelo de intensificação sustentável da pecuária de corte baseado em pastagens permanentes de alta performance, ricas em leguminosas**. Brasília, DF: Embrapa, 2023. 87 p.
- ANDRADE, C. M. S. de; VALENTIM, J. F. Manejo da fertilidade do solo na reforma e recuperação de pastagens na Amazônia. In: DIAS-FILHO, M. B.; ANDRADE, C. M. S. de (Ed.). **Recuperação de pastagens degradadas na Amazônia**. Brasília, DF: Embrapa, 2019. p. 153-217.
- ANDRADE, C. M. S. de. Produção de ruminantes em pastos consorciados. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 5.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 3., 2010, Viçosa. **Anais... Viçosa**, MG: UFV, 2010. p. 171-214.
- ANDRADE, C.M.S. Construindo um ideótipo de gramínea para consorciação com a leguminosa *Arachis pintoi*. In: SOUZA, F.H.D.; MATTA, F.P.; FAVERO, A.P. (Ed.). **Construção de ideótipos de gramíneas para usos diversos**. Brasília, DF: Embrapa, 2013. p. 273-282.
- BACA, J. F. M.; SILVA, E. F. da; MOTTA, P. E. F. da; CARVALHO FILHO, A. de. Aptidão agrícola das terras das áreas desmatadas da Amazônia Legal no nível de manejo C. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 35., 2015, Natal. O solo e suas múltiplas funções: **anais**. Natal: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2015.
- BACHA, C. J. C.; STEGE, A. L.; HARBS, R. Ciclos de preços de terras agrícolas no Brasil. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, DF, ano 25, n. 4, p. 18-37, out./nov./dez. 2016.

- BODDEY, R. M.; CARVALHO, I. N. O.; RESENDE, C. P.; CANTARUTTI, R. B.; PEREIRA, J. M.; MACEDO, R.; TARRÉ, R.; ALVES, B. J. R.; URQUIAGA, S. The benefit and contribution of legumes and biological N₂ fixation to productivity and sustainability of mixed pastures. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON FORAGES IN WARM CLIMATES, 1., 2015, Lavras. **Proceedings...** Lavras: University of Lavras, 2015. p. 103-140.
- BRS Oquira**: amendoim forrageiro para consorciação de pastagens e sistemas intensivos de produção. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2021. 1 fôlder. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1138002>. Acesso em: 21 ago. 2022.
- CADISCH, G.; SCHUNKE, R. M.; GILLER, K. E. Nitrogen cycling in a pure grass pasture and a grass-legume mixture on a red latosol in Brazil. **Tropical Grasslands**, v. 28, n. 1, p. 43-52, Mar. 1994.
- CARADUS, J. R.; GOLDSOHN, S. L.; MOOT, D. J.; ROWARTH, J. S.; STEWART, A. V. Pastoral agriculture, a significant driver of New Zealand's economy, based on an introduced grassland ecology and technological advances. **Journal of the Royal Society of New Zealand**, 2021. DOI: 10.1080/03036758.2021.2008985
- CARVALHO, T. B. de; DE ZEN, S. A cadeia de Pecuária de Corte no Brasil: evolução e tendências. **Revista iPecege**, v. 3, n. 1, p. 85-99, 2017.
- CNA. Relatório Campo Futuro Pecuária de Corte. **Custo de produção da bovinocultura de corte em Rio Branco/AC**. Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/projetos-e-programas/campo-futuro>. Acesso em: 24 Fev. 2023.
- COATES, D. B. Tropical legumes for large ruminants. In: D'MELLO, J. P. F.; DEVENDRA, C. (Ed.). **Tropical legumes in animal nutrition**. Wallingford: CAB International, 1995. p. 191- 230.
- CRUZ, P. J. R. da. **Defoliation intensity of marandu palisade grass-pinto peanut mixed pasture affects canopy structure and forage intake**. Lavras, MG: Universidade Federal de Lavras, 2022. 74 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, 2022.
- EL-MEMARI NETO, A. C. **Como ganhar dinheiro na pecuária**: os segredos da gestão descomplicada. Paraná: Edição do Autor, 2018. 343 p.
- EMBRAPA GADO DE CORTE. **O futuro da cadeia produtiva da carne bovina brasileira**: uma visão para 2040. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2020. Guilherme Cunha Malafaia (Coordenador Geral)
- EMBRAPA. **Balanco social 2021**. 25. ed. Brasília, DF, 2022. 72 p.

- FISHER, M.J.; CRUZ., P. Algunos aspectos de la ecofisiología de *Arachis pintoii*. In: KERRIDGE, P.C. (Ed.) *Biología y Agronomía de Especies Forrajeras de Arachis*. Cali: CIAT, 1995. p. 56-75.
- HARRIS, S. L. White clover – how much and how to get it. In: RUAKURA FARMERS' CONFERENCE, 50., 1998, Hamilton. **Proceedings...** Hamilton: Dairying Research Corporation, 1998. p.73-79.
- HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. Harlow: Longman Scientific & Technical, 1990. 203p.
- HOMEM, B. G. C.; LIMA, I. B. G. de; SPASIANI, P. P.; BORGES, L. P. C.; BODDEY, R. M.; DUBEUX JUNIOR, J. C. B.; BERNARDES, T. F.; CASAGRANDE, D. R. Palisadegrass pastures with or without nitrogen or mixed with forage peanut grazed to a similar target canopy height. 2. Effects on animal performance, forage intake and digestion, and nitrogen metabolism. **Grass and Forage Science**, v. 76, n. 3, p. 413-426, 2021.
- INTEGRA. **Benchmarking 2020-2021**. Maringá, 2021. Disponível em: <https://materiais.integra.com/benchmarking-2020-2021>. Acesso em: 22 dez. 2021.
- INTEGRA. **Benchmarking 2021-2022**. Maringá, 2022. Disponível em: <https://materiais.integra.com/benchmarking-2021-2022>. Acesso em: 15 dez. 2022.
- JONES, R.M. Persistency of *Arachis pintoii* cv. Amarillo on three soil types at Samford, south-eastern Queensland. **Tropical Grasslands**, v.27, p.11-15, 1993.
- MAKKAR, H. P. S. Towards sustainable animal diets. In: MAKKAR, H. P. S.; BEEVER, D. (Ed.). **Optimization of feed use efficiency in ruminant production systems**. Rome: FAO, 2013. p. 67-74. (FAO Animal Production and Health Proceedings, No. 16).
- MYERS, R. J. K.; ROBBINS, G. B. Sustaining productive pastures in the tropics. 5. Maintaining productive sown grass pastures. **Tropical Grasslands**, v. 25, n. 2, p. 104-110, 1991.
- PEREIRA, J. M.; REZENDE, C. de P.; BORGES, A. M. F.; HOMEM, A. G. C.; CASAGRANDE, D. R.; MACEDO, T. M.; ALVES, B. J. R.; SANTANNA, S. A. C. de; URQUIAGA, S.; BODDEY, R. M. Production of beef cattle grazing on *Brachiaria brizantha* (Marandu grass) *Arachis pintoii* (forage peanut cv. Belomonte) mixtures exceeded that on grass monocultures fertilized with 120 kg N/ha. **Grass and Forage Science**, v. 75, n. 1, p. 28-36, 2020.

- PEREIRA, J.M. Leguminosas forrageiras em sistemas de produção de ruminantes: onde estamos? para onde vamos? In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DE PASTAGENS, 1., 2002, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002. p.109-147.
- PEREZ, N. B. **Amendoim forrageiro**. Leguminosa perene de verão. Cultivar Alqueire-1 (BRA 037036). Porto Alegre: Impressul, 2004. 29 p.
- REDE ILPF. **ILPF em números**: safra 2020/2021. Disponível em: https://redeilpf.org.br/images/ILPF_em_Numeros-Safra.pdf. Acesso em: 24 Fev. 2023.
- REILING, B. **Standardized calculation and interpretation of basic cow herd performance measures**. Lincoln: University of Nebraska, 2011. Disponível em: <https://extensionpublications.unl.edu/assets/pdf/g2094.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2022.
- ROCHA, G. L.; ALCÂNTARA, V. B. G.; ALCÂNTARA, P. B. Animal production from Brazilian tropical pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 14, 1981, Lexington. **Proceedings...** Boulder: Westview Press, 1983. p.771-774.
- SALES, M. F. L.; ASSIS, G. M. L. de; ANDRADE, C. M. S. de; SÁ, C. P. de; MESQUITA, A. Q. de; VALENTIM, J. F. **Recría de bovinos de corte em pastos de capim-humidícola consorciados com amendoim forrageiro no Estado do Acre**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2020. 27 p. (Embrapa Acre. Circular técnica, 79).
- SCOT CONSULTORIA. **Cotações**. Mercado físico – boi gordo. Bebedouro: SCOT CONSULTORIA, 2023. Disponível em: <https://www.scotconsultoria.com.br/cotacoes/boi-gordo/>. Acesso em: 24 Fev. 2023.
- TEDESCHI, L. O.; MUIR, J. P.; RILEY, D. G.; FOX, D. G. Future implications for animal production: A perspective on sustainable livestock intensification. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 52., 2015, Belo Horizonte. **Proceedings...** Belo Horizonte, MG: SBZ, 2015. p. 1-23. Disponível em: https://www.academia.edu/download/44929937/Future_implications_for_animal_productio20160420-24131-1exkbr7.pdf >. Acesso em: 12 Dez. 2022.
- THOMAS, R. J. Role of legumes in providing N for sustainable tropical pasture systems. **Plant and Soil**, v.174, n.1-2, p.103-118, 1995.
- THOMAS, R. J. The role of the legume in the nitrogen cycle of productive and sustainable pastures. **Grass and Forage Science**, v. 47, n. 2, p. 133-142, June 1992. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2494.1992.tb02256.x>.