

CAPÍTULO 9

Estratégias de Manejo do Pastejo para Pastos Consorciados nos Trópicos

Carlos Mauricio Soares de Andrade

1. Introdução

Muitas espécies de leguminosas forrageiras tropicais já foram avaliadas em diversos países de clima tropical, e embora os resultados de pesquisas tenham evidenciado o potencial dessas espécies para fixar nitrogênio (N), transferir parte do N fixado para a gramínea associada e aumentar a produção animal, o uso de pastos consorciados em escala comercial não tem tido o êxito esperado. Maior sucesso na utilização de leguminosas tropicais tem ocorrido na Austrália, Flórida, Havaí e, mais recentemente, na Colômbia, Venezuela e Ásia tropical. No Brasil, um dos maiores centros de diversidade de leguminosas tropicais, não tem ocorrido o sucesso previamente esperado quando as primeiras cultivares comerciais foram liberadas (CARVALHO, 1986; KRETSCHMER; PITMAN, 1995). Estima-se, por exemplo, que apenas 2% das áreas de pastagens dos Cerrados, principal região pecuária do Brasil, envolvam consorciações com leguminosas, principalmente *Calopogonium mucunoides* e *Stylosanthes* spp. (MACEDO, 1995; ZIMMER; EUCLIDES FILHO, 1997).

O Acre é um caso particular de sucesso no uso de pastos consorciados no Brasil (VALENTIM; ANDRADE, 2004). Graças aos trabalhos da Embrapa Acre, iniciados na década de 80, muitos pecuaristas convencionaram adicionar 0,5 kg/ha de sementes da leguminosa *Pueraria phaseoloides* na mistura de sementes utilizada na formação de suas pastagens, de modo que esta leguminosa é encontrada atualmente em cerca de 30% (480 mil hectares) das pastagens cultivadas do Estado (VALENTIM; ANDRADE, 2005b). Mais recentemente, o amendoim forrageiro (*Arachis pintoii* cv. Belmonte) também passou a ser utilizado pelos produtores do Acre para a formação de pastos consorciados. As pesquisas com esta leguminosa no Acre iniciaram-se em 1990 e a sua recomendação de uso a partir de 2000. Atualmente, estima-se que o amendoim forrageiro já tenha sido introduzido em aproximadamente 5% da área total (65 mil hectares) de pastagens cultivadas no Acre (VALENTIM; ANDRADE, 2005a).

O manejo do pastejo incorreto é uma das causas mais apontadas para a baixa persistência das leguminosas nos pastos consorciados (SPAIN, 1995; LASCANO, 2000; PEREIRA, 2002). Há mais de 20 anos, Roberts (1982) comentava a respeito da carência de informações publicadas sobre o manejo do pastejo em pastos consorciados e alertava que algumas dessas informações eram errôneas, pois estavam baseadas na suposição de que as práticas de manejo apropriadas para os pastos consorciados com leguminosas de clima temperado (principalmente os trevos) também seriam adequadas para pastagens formadas com leguminosas tropicais como a puerária (hábito de crescimento volúvel¹ e os estilósantes (hábito de crescimento ereto), que apresentam características morfológicas bastante distintas dos trevos (hábito de crescimento prostrado).

Embora a persistência das leguminosas possa ser melhorada via seleção e melhoramento genético, estratégias apropriadas de manejo do pastejo são fundamentais (CURLL, 1989b). Entretanto, o desenvolvimento de estratégias de manejo do pastejo para pastos consorciados não é simples. Mesmo nas regiões de clima temperado, com maior histórico de pesquisas sobre o assunto, ainda existem muitas incertezas sobre as estratégias de manejo para controlar o balanço entre as espécies em pastos consorciados (HODGSON; SILVA, 2000). Alguns fatores que dificultam a definição de estratégias de manejo do pastejo para pastos consorciados são: a) competição entre as espécies; b) diferenças quanto à reação ao pastejo; c) diferenças quanto à preferência dos animais em pastejo; d) diferenças quanto à resposta ao clima, entre outras (SPAIN, 1995; LASCANO, 2000). Nos trópicos, outra dificuldade para defini-las seria a grande diversidade de espécies forrageiras e tipos morfológicos existentes, possibilitando um número muito alto de consorciações binárias. Esses fatores sugerem a necessidade de desenvolvimento de estratégias de manejo do pastejo específicas para cada consórcio (CRUZ; SINOQUET, 1994; THOMAS, 1995; FISHER et al., 1996).

Neste trabalho, são apresentadas e discutidas informações disponíveis na literatura relevantes para o manejo do pastejo em pastos consorciados de gramíneas e leguminosas forrageiras tropicais. Algumas informações sobre leguminosas de clima temperado, especialmente o trevo-branco (*Trifolium repens*), que é a leguminosa forrageira mais estudada mundialmente, serão utilizadas devido às suas semelhanças morfológicas e de resposta ao pastejo com o amendoim forrageiro (FISHER et al., 1996).

2. O Processo de Pastejo e a Persistência das Leguminosas

Um importante pré-requisito na definição de estratégias de manejo do pastejo para pastos consorciados é entender como os animais em pastejo podem influenciar a dinâmica da composição botânica da pastagem. Tem sido mostrado que essa influência é extremamente importante e ocorre por meio da interferência: a) nos processos de persistência e reposição de plantas individuais e b) na capacidade de determinadas plantas interferir na disponibilidade de

¹Plantas com hábito de crescimento volúvel também são chamadas de trepadeiras.

fatores de crescimento para suas vizinhas (HUMPHREYS, 1991). Por exemplo, o pastejo de partes da planta pode eliminar um processo chave da persistência (órgãos reprodutivos de leguminosas anuais, por exemplo), acentuar estresses bióticos e ambientais (reduzir o vigor ou tolerância) e atuar como um agente secundário modificando a agressividade da planta em relação aos competidores (SHEATH; HODGSON, 1989). Mais especificamente, o pastejo pode afetar a persistência das leguminosas por meio da desfolha, do pisoteio, da deposição de fezes e urina e da dispersão de sementes (CURLL; JONES, 1989). A desfolha é certamente o processo mais importante.

A manutenção do vigor e da competitividade de uma planta depende da retenção de quantidade suficiente de tecidos fotossintéticos e pontos de crescimento de modo a permitir a imediata produção de folhas e caules após o pastejo (SHEATH; HODGSON, 1989). Existe um limite além do qual a desfolha torna-se excessiva e afeta a sobrevivência da leguminosa. Este limite depende da seletividade, frequência e severidade da desfolha, e também do estágio de desenvolvimento da planta.

Há diferenças entre e dentro de espécies de leguminosas quanto à resistência à desfolha, de acordo com seu hábito de crescimento, adaptabilidade e mecanismo de sobrevivência (vegetativo ou por sementes). Os pontos de crescimento e reprodução de leguminosas estoloníferas podem escapar à desfolha, enquanto aquelas com hábito de crescimento ereto ou volúvel são vulneráveis à destruição, a menos que sejam capazes de modificar o seu hábito de crescimento (CURLL; JONES, 1989). Entretanto, sabe-se que a adaptação morfológica das plantas à desfolha tem limites, mesmo no caso de espécies como o trevo-branco (SHEATH; HODGSON, 1989). Vários estudos citados por estes autores mostram que cultivares de trevo-branco com folhas grandes reduzem o comprimento dos pecíolos e entrenós de modo a reter maior capacidade fotossintética sob pastejo intensivo. Entretanto, a persistência e produtividade a longo prazo, sob pastejo contínuo intensivo, são claramente superiores com cultivares prostradas, de folhas pequenas. Outro exemplo de modificação do hábito de crescimento das plantas é o que ocorre com o diferimento do pastejo, que favorece a elevação dos meristemas apicais e reduz a densidade de gemas basais, aumentando a vulnerabilidade posterior das plantas à desfolha em comparação com o pastejo regular, que favorece o desenvolvimento de ramificações mais próximas ao nível do solo (HUMPHREYS, 1991).

O pisoteio pode afetar a planta diretamente, causando danos físicos aos tecidos basais (HUMPHREYS, 1991), ou indiretamente, por meio da compactação do solo, reduzindo a umidade e as taxas de infiltração de água e o desenvolvimento das raízes (CURLL; JONES, 1989). Geralmente, as leguminosas são mais susceptíveis aos danos por pisoteio do que as gramíneas, especialmente aquelas com hábito de crescimento ereto. A vulnerabilidade das plântulas à destruição pelo pisoteio é também importante para as espécies cuja persistência depende da ressemeadura natural. Já as leguminosas estoloníferas, como o trevo-branco e o amendoim forrageiro, podem manter suas populações de plantas sob pisoteio por meio de sua habilidade de estabelecer novas plantas a partir de cada nó e de aumentar a densidade destes nós (por unidade de

comprimento do estolão) com o aumento da intensidade de pastejo (CURLL; JONES, 1989).

Dependendo da estrutura do pasto, as leguminosas podem se beneficiar do amortecimento do impacto dos cascos dos animais proporcionado pela gramínea acompanhante (CURLL; JONES, 1989). Entretanto, no caso dos pastos consorciados com gramíneas cespitosas, em que os animais tendem a caminhar entre as touceiras da gramínea, e, portanto, sobre as leguminosas (FISHER, 1989), a proteção ocorre apenas na área próxima à base das touceiras.

As excreções podem influenciar a porcentagem de leguminosas no pasto, alterando as concentrações de nutrientes no solo, causando queima nas plantas, dispersando as sementes das leguminosas nas fezes e modificando os padrões de pastejo (CURLL; JONES, 1989). Em pastagens de clima temperado, a redução na porcentagem de leguminosa no pasto causada pela deposição de fezes e urina deve-se mais ao crescimento da gramínea, em resposta ao aumento da disponibilidade de N no solo, do que à redução do crescimento da leguminosa (LAIDLAW; TEUBER, 2001).

Os animais em pastejo afetam diretamente o aumento das reservas de sementes no solo de diferentes maneiras, seja consumindo flores ou sementes em distintas fases de desenvolvimento (HUMPHREYS, 1991), auxiliando na dispersão das sementes via transporte nos cascos, pele ou lã, ou excretando as sementes com as fezes. Para muitas leguminosas forrageiras, a última via é a mais importante (CURLL; JONES, 1989). Os efeitos indiretos dependem da maneira com que a desfolha: a) modifica a densidade de inflorescências; b) altera o suprimento de assimilados para as inflorescências; c) retarda o desenvolvimento, alterando com isso as condições ambientais que ocorrem durante a formação das sementes; e d) modifica as relações competitivas das espécies constituintes do pasto (HUMPHREYS, 1991). A quantidade total de sementes produzidas e o grau de seletividade dos animais pelas inflorescências são, portanto, fatores importantes para a persistência de muitas leguminosas tropicais (KRETSCHMER, 1988), principalmente nos casos em que a ressemeadura natural é importante e se a quantidade de sementes consumidas e digeridas reduzir significativamente a reserva no solo. Vários estudos citados por Humphreys (1991) mostraram que o aumento da taxa de lotação diminui a reserva de sementes no solo para espécies de leguminosas forrageiras como siratro e *Lotononis bainesii*. Entretanto, a dispersão das sementes defecadas pode ser importante para a colonização de áreas não semeadas anteriormente e para a recolonização de locais em que a leguminosa foi perdida temporariamente (CURLL; JONES, 1989).

3. A Seletividade Animal e o Manejo do Pastejo

Animais em pastejo são sempre seletivos, isto é, eles escolhem ativamente as espécies forrageiras, plantas individuais e partes das plantas disponíveis na pastagem. Portanto, a seletividade expressa o grau com que os animais colhem plantas ou partes destas em diferente proporção da forragem disponível na pastagem. Resulta da combinação de dois fatores diferentes, palatabilidade e

preferência, os quais geralmente são confundidos. A palatabilidade se refere aos atributos das plantas que alteram sua aceitabilidade pelos animais em pastejo, ao passo que a preferência está relacionada às reações dos animais que determinam a aceitação ou não de determinadas plantas ou de suas partes (HEADY; CHILD, 1994; VALLENTINE, 2001).

A palatabilidade das plantas pode ser influenciada por fatores de ordem física (morfológica), ambiental e química. Alguns fatores físicos que geralmente reduzem a palatabilidade são: alto teor de matéria seca, baixa relação folha/talo, abundância de inflorescências, tecidos velhos, folhas duras, baixa acessibilidade, presença de espinhos, entre outros. Os fatores ambientais podem ser: clima desfavorável ao crescimento, presença de poeira ou de fezes sobre as plantas, danos causados por insetos, plantas dessecadas por herbicidas, etc. Os fatores químicos que reduzem a palatabilidade são muito importantes, com destaque para o alto conteúdo de fibra, lignina e sílica, o baixo conteúdo de proteína bruta, de açúcares, de conteúdo celular, de magnésio e de fósforo, a baixa digestibilidade e a presença de compostos secundários (fatores antidualitativos), tais como fenóis, taninos, monoterpenos e alcalóides (VALLENTINE, 2001).

A seleção da dieta não afeta apenas o estado nutricional dos animais, mas também as relações competitivas da comunidade de plantas. Diferenças entre espécies quanto à palatabilidade, bem como diferenças sazonais dentro de espécies, oferecem oportunidade para controle da porcentagem de leguminosas em pastos consorciados (CURLL; JONES, 1989; VALLENTINE, 2001).

Muitas leguminosas tropicais são pouco consumidas pelo gado durante a fase vegetativa (estação chuvosa), porém sua aceitação e consumo pelos animais aumentam consideravelmente a partir da época do florescimento, geralmente nos meses de maio e junho no Hemisfério Sul. Exemplos de leguminosas que apresentam esta característica são o calopogônio, a puerária, alguns estilosantes e o siratro (WHITEMAN, 1980; SEIFFERT, 1982; BARCELLOS et al., 2001). Na Colômbia, em pastos consorciados de capim-andropógon (*Andropogon gayanus*) e puerária, manejados sob lotação contínua, a porcentagem de leguminosa no pasto variou de 55% a 75%. Entretanto, seu consumo oscilou de 10%, em meados da estação chuvosa, a 90%, em meados da estação seca (BÖHNERT et al., 1985, citados por HUMPHREYS, 1991).

Outras leguminosas, tais como *D. ovalifolium*, *Calopogonium caeruleum* e *Zornia brasiliensis*, possuem baixa palatabilidade e são pouco consumidas pelos bovinos durante todo o ano, fato que pode levá-las à completa dominância, dependendo do manejo do pastejo (THOMAS et al., 1985; CURLL; JONES, 1989; LASCANO, 2000). Após três anos sob pastejo (lotação contínua), o consórcio de capim-andropógon e *Z. brasiliensis* apresentou quase 100% de leguminosa, independentemente da taxa de lotação, devido à relutância dos novilhos em consumirem a leguminosa, mesmo durante a estação seca (THOMAS et al., 1985). De acordo com os autores, os acessos de *Z. brasiliensis* possuem odor forte, possivelmente devido à presença de alcalóides.

Também existem leguminosas que são selecionadas preferencialmente pelos animais em pastejo, como é o caso, por exemplo, da leguminosa anual *Aeschynomene americana*, cuja proporção na dieta de bovinos foi maior do

que a existente em pasto consorciado com a gramínea *Hemarthria altissima* (MOORE et al., 1985). A *Aeschynomene americana* talvez seja a mais palatável das leguminosas tropicais, sendo selecionada por bovinos em todos os estágios de crescimento (COOK et al., 2005). Essa característica também tem sido constatada nos ecótipos nativos do Acre, que em pastagens em degradação devido à síndrome da morte do capim-marandu (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) chegam a constituir boa proporção da composição botânica.

A experiência prévia dos animais tem papel importante na preferência por determinadas espécies de plantas, pois eles geralmente relutam em aceitar forrageiras desconhecidas e procuram pelas espécies preferidas quando são transferidos para um novo ambiente (VALLENTINE, 2001). O amendoim forrageiro tem sido muito bem aceito pelo gado que já tem experiência prévia com a leguminosa (CARULLA et al., 1991, citados por LASCANO, 2000). Quando consorciada com quatro espécies de *Brachiaria*, os bovinos selecionaram esta leguminosa na mesma proporção da forragem em oferta ao longo do ano (LASCANO; THOMAS, 1988). Os autores atribuíram a alta seleção do amendoim forrageiro à sua boa palatabilidade, ao tipo de estrutura do pasto, que limita a habilidade dos bovinos de selecionar contra a leguminosa, e à proporção relativamente elevada da leguminosa nos pastos. Em estudo recente, o índice de seleção do amendoim forrageiro foi maior no final da estação seca, quando o teor de proteína bruta da gramínea (*B. humidicola*) foi particularmente baixo, provavelmente devido a um efeito compensatório (HESS et al., 2002). Por outro lado, os índices de seleção da leguminosa foram baixos no meio da estação chuvosa, quando a gramínea apresentava maior teor protéico, especialmente nos pastos com alta porcentagem de leguminosa, possivelmente devido a razões de palatabilidade, mas também para evitar o excesso metabólico de proteína². Os autores concluíram que os novilhos selecionaram preferencialmente o amendoim forrageiro apenas quando a dieta foi muito baixa em proteína bruta e digestibilidade.

A alta palatabilidade é um critério usado nos programas de melhoramento de plantas forrageiras. Porém, é uma característica compatível apenas com plantas de hábito prostrado, que são tolerantes ao pastejo (HUMPHREYS, 1980, 1994). Este autor sugeriu que a baixa palatabilidade da leguminosa durante a estação de crescimento poderia ser aproveitada como uma oportunidade para aumentar a produção de forragem e a fixação de N pela leguminosa. Se isto fosse combinado com alta aceitabilidade da leguminosa durante a estação seca, quando a gramínea apresenta maior redução qualitativa, haveria benefício para a produção animal e o aumento do suprimento de N ao solo poderia promover um satisfatório balanço gramínea/leguminosa (HUMPHREYS, 1991).

4. Resposta das Leguminosas à Intensidade de Pastejo

A sensibilidade da maioria das leguminosas tropicais ao aumento na intensidade de pastejo tem contribuído para formar um consenso entre

²O excesso de proteína na dieta do ruminante é prejudicial, tanto do ponto de vista econômico quanto do nutricional, já que o animal gasta energia para converter amônia em uréia, que é o produto a ser eliminado do organismo (YOUNG, 2006).

pesquisadores de que pastos consorciados são para uso extensivo e que sob regime de cargas mais altas as leguminosas tenderão a desaparecer. Porém, tem se observado que o efeito do aumento da intensidade de pastejo sobre a persistência das leguminosas é variável e depende dos mecanismos de persistência da planta e do grau de seletividade exercido pelo animal (PEREIRA, 2001). Para as leguminosas com palatabilidade média a alta, os estudos mostram que o aumento da taxa de lotação resulta em aumento na freqüência e severidade da desfolha de plantas individuais (CURLL; JONES, 1989). Por exemplo, Curll e Wilkins (1982) mostraram que dobrando a taxa de lotação em um pasto de azevém e trevo-branco houve aumento de 80% na freqüência de desfolha de plantas de trevo. Portanto, leguminosas que não possuem mecanismos eficientes de escape (baixa palatabilidade) ou de tolerância (pontos de crescimento protegidos) ao pastejo geralmente têm a sua persistência ameaçada com o aumento da taxa de lotação ou da pressão de pastejo.

De modo geral, as leguminosas trepadeiras (*Centrosema pubescens*, soja perene, siratro e puerária) e eretas (*Stylosanthes guianensis*) não são resistentes ao pastejo pesado e raramente persistem sob taxas de lotação acima de 2,5 animais/ha (HUMPHREYS, 1980). Já as leguminosas com hábito de crescimento prostrado (*Stylosanthes humilis*, *Desmodium heterophyllum* e *A. pintoii*, por exemplo), que podem ser sombreadas por gramíneas de porte alto, beneficiam-se de elevadas pressões de pastejo permitindo maior penetração de luz no dossel, comportamento similar ao dos trevos nos pastos de clima temperado (WHITEMAN, 1980; CURLL; JONES, 1989; FISHER; CRUZ, 1995). Isso foi demonstrado em estudo recente realizado no Acre (ANDRADE et al., 2005), no qual se avaliou a resposta à intensidade de pastejo de dois acessos de amendoim forrageiro consorciados com os capins marandu e massai (*Panicum maximum* x *P. infestum*, cv. Massai) (Fig. 1). Nos dois consórcios, o amendoim forrageiro foi favorecido pelo uso de menores ofertas de forragem (maiores intensidades de pastejo). As leguminosas que combinam mecanismos de escape e de tolerância ao pastejo, como o *Desmodium ovalifolium*, são especialmente beneficiadas por maiores intensidades de pastejo (LASCANO, 2000).

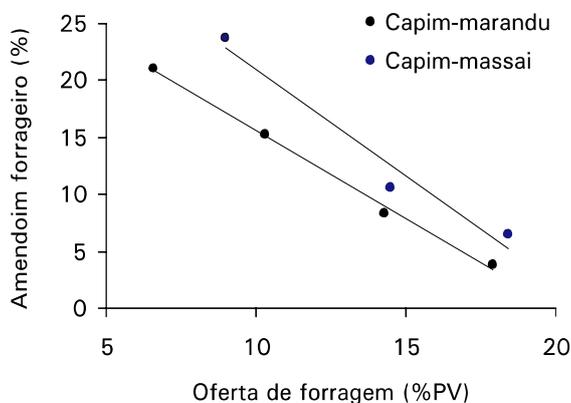


Fig. 1. Efeito da oferta de forragem na porcentagem de amendoim forrageiro em pastos consorciados com os capins marandu e massai, em Rio Branco, AC.

Fonte: Andrade et al., 2005.

As diferentes reações à intensidade de pastejo por leguminosas com hábito de crescimento e palatabilidade contrastantes foram bem demonstradas em estudo realizado na Bahia (PEREIRA et al., 1992), em que os consórcios *B. humidicola*-*P. phaseoloides* (trepadeira e de palatabilidade média) e *B. humidicola*-*D. ovalifolium* cv. Itabela (prostrada e de baixa palatabilidade) foram submetidos a diferentes taxas de lotação (2, 3 e 4 novilhos/ha). Houve aumento gradativo da porcentagem do desmódio com o aumento da taxa de lotação e do tempo de pastejo, porém, o inverso ocorreu com a puerária.

5. Resposta das Leguminosas ao Método de Pastejo

A resposta de leguminosas forrageiras à intensidade de pastejo é mais bem documentada do que sua resposta aos métodos de pastejo. Além disso, muitos estudos comparando métodos de pastejo mostram resultados contraditórios. O que se apresentará a seguir são as informações para as quais parece existir maior consenso.

De modo geral, as leguminosas eretas de clima temperado, como a alfafa (*Medicago sativa*), necessitam de lotação rotacionada para assegurar a sua persistência (CURLL, 1989a). A leguminosa tropical leucena (*Leucaena leucocephala*), plantada em faixas, também deve ser manejada sob lotação rotacionada (JONES, 1989; SEIFFERT, 1995). Já as leguminosas prostradas de clima temperado, como os trevos, podem ser manejadas sob lotação contínua (CURLL, 1989a). No caso do trevo-branco, tem havido alguma controvérsia sobre o melhor método de pastejo. Após revisarem a literatura sobre o uso desta leguminosa, Frame e Newbould (1986) sugeriram utilizar a lotação rotacionada. Entretanto, Sheath e Hay (1989) afirmaram que não existia nenhuma evidência na Nova Zelândia de que esta leguminosa deveria ser manejada sob lotação rotacionada para assegurar sua persistência, e que a plasticidade morfológica dos genótipos de trevo-branco sugeria o uso da lotação contínua. De fato, o uso de lotação rotacionada com longo período de descanso pode resultar no sombreamento do trevo-branco pela gramínea, diminuindo sua capacidade competitiva (HARRIS, 1990, citado por HOVELAND, 1999).

Para as espécies prostradas de clima tropical, como o amendoim forrageiro, existem poucas indicações sobre sua resposta aos métodos de pastejo. Entretanto, cultivares de *A. pintoí* consorciadas com espécies de *Brachiaria*, *Cynodon* e *Paspalum* têm sido mantidas com sucesso sob lotação contínua (SANTANA et al., 1998), alternada (LASCANO, 1995) ou rotacionada (GROF, 1985; HERNANDEZ et al., 1995; GONZÁLEZ et al., 1996; IBRAHIM; MANNETJE, 1998; BARCELLOS et al., 1999).

Os estudos com leguminosas de hábito de crescimento volúvel sugerem que estas são favorecidas pelo manejo sob lotação contínua, devido à redução da competição das gramíneas pela maior frequência de desfolha (ROBERTS, 1982; LASCANO, 2000). Spain et al. (1985) citam experimentos realizados na Colômbia em que o manejo sob lotação contínua levou à dominância da puerária quando consorciada com o capim-andropógon, porém, o mesmo não ocorreu quando a gramínea foi a *B. decumbens*, com o pasto mantendo-se

estável e produtivo durante 6 anos sob pastejo. No Acre, tem sido observada a redução da porcentagem de puerária no pasto em fazendas que implementaram a lotação rotacionada em pastagens que antes eram manejadas sob lotação contínua (VALENTIM; CARNEIRO, 1999).

As leguminosas de baixa palatabilidade tendem a dominar o pasto quando manejadas sob lotação contínua. Isso foi mostrado por Santana et al. (1993), que estudaram a consorciação da *B. humidicola* com o *D. ovalifolium* cv. Itabela, sob diferentes métodos de pastejo e taxas de lotação, na Bahia. A lotação contínua favoreceu a leguminosa, particularmente nas maiores taxas de lotação. Neste estudo, o método de pastejo teve maior efeito sobre a porcentagem de leguminosa no pasto do que a taxa de lotação. Nestes casos em que há diferenças acentuadas de palatabilidade entre as espécies, tem sido sugerido o uso da lotação rotacionada de modo a favorecer a persistência da espécie mais palatável, seja gramínea ou leguminosa (LASCANO, 2000).

Na região dos Cerrados, a persistência de uma mistura de espécies do gênero *Stylosanthes* foi prejudicada pelo uso de lotação rotacionada com longo período de descanso (42 dias), quando consorciada com o capim-andropógon (LEITE et al., 1992). Nesse estudo, melhores resultados ocorreram com a lotação contínua ou alternada e lotação rotacionada com apenas 21 dias de descanso. Entretanto, nenhum dos métodos de pastejo possibilitou a manutenção da mistura de leguminosas no consórcio, que foi reduzida progressivamente ao longo do período experimental (4 anos), principalmente por causa da pequena reposição de plantas. No Equador, períodos de descanso superiores a 28 dias também prejudicaram a persistência de leguminosas com hábito de crescimento volúvel (mistura de soja perene e centrosema), consorciadas com o *P. maximum* cv. Colônia (SANTILLAN, 1983).

6. Estratégias de Manejo do Pastejo Recomendadas

A manutenção da integridade dos processos reprodutivos é vital para a persistência de populações de leguminosas anuais. Pastos mantidos com maior estabilidade quanto à altura ou à massa de forragem, como ocorre sob lotação contínua, apresentam maior regeneração das populações destas leguminosas. Fraca regeneração pode ser esperada sob lotação rotacionada, quando se utiliza pressão de pastejo elevada durante a fase de ressemeadura. A germinação em pastos mantidos altos também é insatisfatória, não apenas devido à competição, mas porque as plântulas tornam-se estioladas e mais vulneráveis ao pastejo (SHEATH; HODGSON, 1989). No caso da leguminosa anual *Aeschynomene americana* cv. Glenn, a regeneração não tem sido problema, especialmente quando não há limitação nutricional. O estabelecimento de suas plântulas é favorecido pelo uso de alta pressão de pastejo para controlar o crescimento das gramíneas antes das primeiras chuvas de verão e quando se utiliza pressão de pastejo moderada durante o período de reprodução (GRAMSHAW et al., 1989).

Uma das leguminosas tropicais mais estudadas, principalmente por pesquisadores australianos, é o *Macroptilium atropurpureum* cv. Siratro. A

persistência a longo prazo do siratro em pastagens tropicais e subtropicais depende da reposição de plantas. Esta, por sua vez, depende da manutenção de adequada reserva de sementes no solo e isto pode ser favorecido por diferimentos estratégicos do pasto. O manejo exige que se evite o superpastejo durante o primeiro ano, para permitir o acúmulo da reserva de sementes no solo, e que se reduza a pressão de pastejo nos pastos “enfraquecidos”, ou que se permita um período de descanso no final do verão e do outono, quando a taxa de crescimento do siratro é mais alta e as sementes estão sendo produzidas (EVANS, 1982; CURLL; JONES, 1989).

No caso de pastos consorciados com a *Pueraria phaseoloides*, Skerman (1977) recomendou o uso de pastejo leve durante todo o ano para assegurar sua manutenção na pastagem. Se a puerária comesse a dominar o pasto, então a pressão de pastejo deveria ser aumentada. Já a recomendação de Seiffert (1982) foi de que os pastos consorciados com a puerária não deveriam ser rebaixados para menos de 25 cm de altura. A experiência com a puerária no Acre indica que sua persistência é favorecida pelo uso de lotação contínua com carga animal variando de leve a moderada. Sob lotação rotacionada com carga animal média a alta, sua proporção na composição botânica do pasto é reduzida para níveis normalmente inferiores a 5%. Também tem sido observado que a puerária é pouco compatível com a grama-estrela (*Cynodon nlemfuensis*).

Jones et al. (2000) comentaram sobre a possibilidade de um manejo flexível para melhorar a composição botânica de pastos consorciados com a leguminosa *Chamaecrista rotundifolia* cv. Wynn. Quando consorciada com gramíneas agressivas, o manejo recomendado envolve o uso de pressão de pastejo relativamente alta durante a estação de crescimento, para diminuir a dominância da gramínea, reduzindo a pressão de pastejo no outono, período em que ocorre o pico de produção de sementes pela leguminosa e, também, em que esta é mais selecionada. Já com gramíneas menos agressivas, o manejo para evitar a dominância da leguminosa seria usar baixa pressão de pastejo durante o início do verão, quando os animais selecionam as gramíneas preferencialmente, e aumentá-la substancialmente no outono, quando a leguminosa é mais palatável, particularmente se as gramíneas já tiverem produzido suas sementes e a leguminosa ainda estiver florescendo e sementando.

Pastos consorciados com leguminosas que são agressivas e pouco palatáveis, como o *D. ovalifolium*, necessitam de alguma forma de lotação rotacionada, ou diferimento durante a estação chuvosa, juntamente com ajustes na taxa de lotação, para favorecer a recuperação da gramínea na mistura. Isto foi demonstrado em um pasto consorciado de *B. ruziziensis* e *C. mucunoides*, sob lotação contínua, que estava dominado (70%) pelo calopogônio. Foi possível reverter a situação para um melhor balanço da mistura (75% de gramínea e 25% de leguminosa) por meio do descanso de 4 meses na estação chuvosa, reduzindo posteriormente a taxa de lotação de 2,5 para 1,5 animal/ha (LASCANO, 2000).

O Estilosantes Campo Grande, cultivar composta pelas espécies *Stylosanthes capitata* e *S. macrocephala*, é uma leguminosa lançada pela Embrapa Gado de Corte em 2000 e que vem tendo excelente adoção nos últimos anos, especialmente na região dos Cerrados. Na fase de formação do

pasto consorciado, o manejo do pastejo deve ser direcionado para evitar o crescimento acentuado da gramínea e que esta abafe a leguminosa. Recomenda-se que o pastejo seja iniciado 30 a 40 dias após a introdução da leguminosa na recuperação de pastagens e 40 a 50 dias após a semeadura no plantio de pastagens novas. Em pastagens já estabelecidas, no período de outubro a dezembro, quando houver a emergência e o estabelecimento de novas plantas, recomenda-se o uso de maiores taxas de lotação, de forma a deixar espaço para as novas plantas da leguminosa, já que a principal forma de mantê-las no estande é via ressemeadura natural, pois as plantas do Estilosantes Campo Grande são anuais ou bianuais. Entretanto, no final do período de chuvas e durante o outono, o pastejo deverá ser mais leve, de modo a favorecer a produção de sementes e deixar uma maior oferta de forragem para o período seco (EMBRAPA GADO DE CORTE, 2000).

Para o consórcio com o amendoim forrageiro, estudo desenvolvido recentemente no Acre permitiu recomendar alvos de manejo do pastejo (alturas pré e pós-pastejo) para pastos consorciados com os capins massai e marandu, sob lotação rotacionada (Tabela 1). Nesse estudo, ficou demonstrado que em ambos os consórcios a leguminosa é favorecida pelo uso de menores ofertas de forragem (maior intensidade de pastejo), devendo-se manter a condição do pasto dentro dos alvos de manejo estabelecidos (Fig. 2 e 3) de modo a evitar o sombreamento excessivo da leguminosa pelas gramíneas.

Tabela 1. Alvos de manejo do pastejo recomendados para pastos consorciados com o amendoim forrageiro, sob lotação rotacionada, no Acre.

Época do ano	Altura do pasto (cm)			
	Capim-massai x amendoim forrageiro		Capim-marandu x amendoim forrageiro	
	Pré-pastejo	Pós-pastejo	Pré-pastejo	Pós-pastejo
Chuva (out.-maio)	65 – 70	35 – 40	45 – 50	25 – 30
Seca (jun.-set.)	50 – 55	30 – 35	30 – 35	20 – 25

Fonte: Andrade, 2004.

Alguns autores têm feito recomendações de manejo do pastejo que não são específicas para uma espécie, mas que poderiam servir para um determinado grupo de espécies. Por exemplo, Whiteman (1980) sugeriu que, em ambientes com aproximadamente 1.250 mm de precipitação anual, as taxas de lotação não deveriam exceder a 1,7 UA/ha para que não ocorresse rápida diminuição da porcentagem de leguminosas no pasto. Para leguminosas trepadeiras, tais como *Desmodium intortum*, *D. uncinatum*, soja perene, siratro, centrosema, e tipos eretos como *S. guianensis* e *S. hamata*, que em sua totalidade se desenvolvem melhor sob baixas pressões de pastejo, Roberts (1982) considerou que a regra mais prática para manter o número necessário de folhas e pontos de crescimento, de modo a garantir boa produção e persistência destas leguminosas, seria a altura do pasto. Esta poderia variar um pouco de acordo com as espécies, mas, para uma mistura típica de *S. guianensis*, *C. pubescens* e *P. maximum*, deveria ser conservada uma altura de, aproximadamente, 30 a 60 cm durante o período de crescimento. Esta seria suficientemente baixa para manter a gramínea crescendo ativamente, mas alta o suficiente também para evitar o desfolhamento completo da leguminosa. O autor ainda comentou que,

acima desta altura, o gado teria dificuldades para consumir eficientemente a forragem; entretanto poderia ser necessário ultrapassá-la, no fim do período de crescimento, garantindo uma disponibilidade suficiente de forragem para manter o gado em boas condições durante a estação seca.

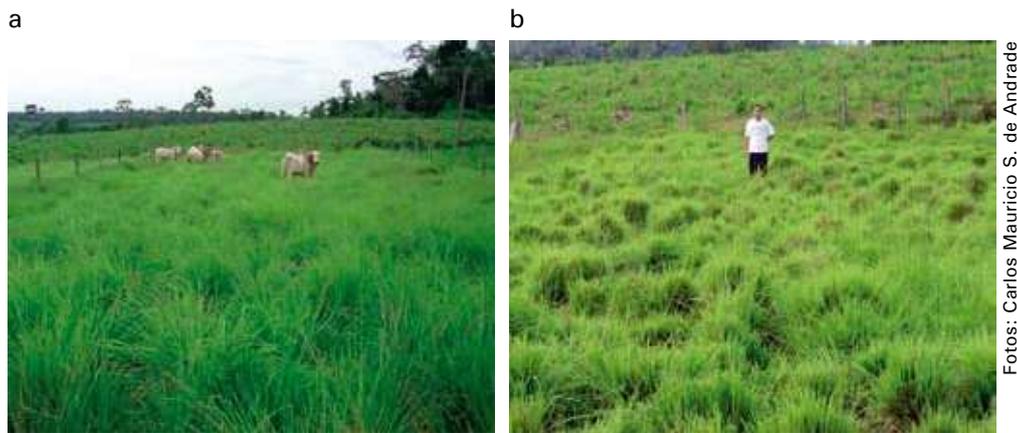


Fig. 2. Condição do pasto consorciado de capim-massai e amendoim forrageiro equivalente aos alvos de manejo propostos para o período chuvoso: a) condição pré-pastejo (65 cm) e b) condição pós-pastejo (38 cm).

Fonte: Andrade, 2004.

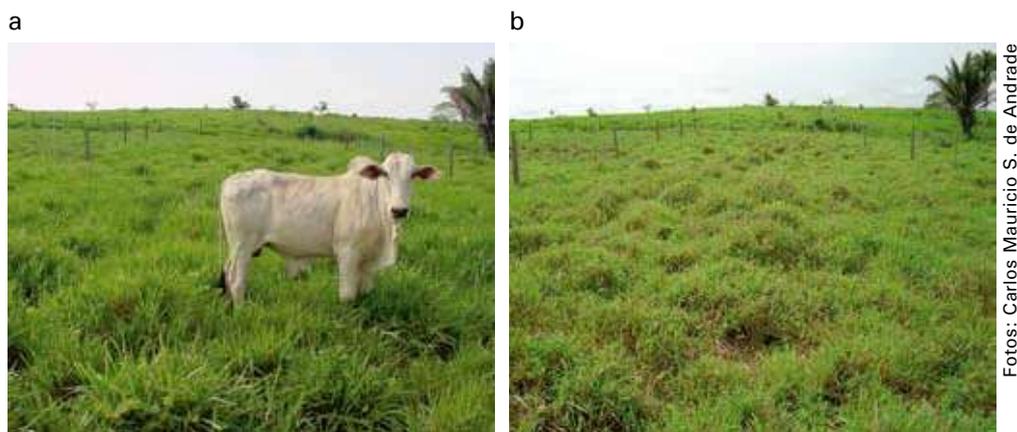


Fig. 3. Condição do pasto consorciado de capim-marandu e amendoim forrageiro equivalente aos alvos de manejo propostos para o período chuvoso: a) condição pré-pastejo (48 cm) e b) condição pós-pastejo (29 cm).

Fonte: Andrade, 2004.

7. Conclusões

Considerando a quantidade de cultivares de leguminosas forrageiras lançadas no Brasil e em várias partes do mundo, impressiona o pequeno número de estratégias de manejo do pastejo recomendadas para o uso de pastos consorciados. Isso significa que estas tecnologias estão sendo desenvolvidas e recomendadas ainda incompletas, sem as informações necessárias para a sua correta utilização. Além disso, muitas estratégias recomendadas são complexas e difíceis de serem implementadas nas fazendas, exigindo que os sistemas de produção se adaptem para manter a leguminosa no pasto. Obviamente, os pecuaristas não costumam adotar tecnologias com estas características. Atualmente, a pesquisa precisa oferecer soluções tecnológicas simples e eficientes aos produtores. As novas cultivares de leguminosas forrageiras, além de produtivas, persistentes e de bom valor nutritivo, precisam ser fáceis de estabelecer e devem apresentar plasticidade suficiente para suportar as variações de manejo que ocorrem normalmente nas fazendas. Não interessa se isto terá que ser atingido via melhoramento genético convencional ou por meio da transgenia, o importante é que a pesquisa precisa disponibilizar cultivares de leguminosas forrageiras que sejam adaptadas aos sistemas de produção e não o contrário. Atualmente, a única leguminosa forrageira tropical disponível com estas características parece ser o amendoim forrageiro.

8. Referências

- ANDRADE, C. M. S. **Estratégias de manejo do pastejo para pastos consorciados na Amazônia Ocidental**. 2004. 170 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2004.
- ANDRADE, C. M. S.; GARCIA, R.; VALENTIM, J. F. et al. Response of *Arachis pintoi* to grazing intensity when associated with different grasses. In: INTERNATIONAL GRASSLANDS CONGRESS, 20., 2005, Dublin. **Offered papers...** Wageningen: Wageningen Academic Publishers, 2005. p. 347.
- BARCELLOS, A. O.; ANDRADE, R. P.; KARIA, C. T. et al. Potencial e uso de leguminosas forrageiras dos gêneros *Stylosanthes*, *Arachis* e *Leucaena*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 17., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 365-425.
- BARCELLOS, A. O.; PIZARRO, E. A.; COSTA, N. L. Agronomic evaluation of novel germoplasm under grazing: *Arachis pintoi* BRA-031143 and *Paspalum atratum* BRA-009610. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 18., 1997, Winnipeg. **Proceedings...** Saskatoon: CFC/CSA/CSAS, 1999. 1 CD-ROM.
- BOIN, C. Produção animal em pastos adubados. In: MATTOS, H. B. et al. (Ed.). **Calagem e Adubação de Pastagens**. Piracicaba: POTAFÓS, 1986. p. 383-420.
- CARVALHO, M. M. Fixação biológica como fonte de nitrogênio para pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE CALAGEM E ADUBAÇÃO DE PASTAGENS, 1., 1985, Nova Odessa. **Calagem e adubação de pastagens**. Piracicaba: POTAFÓS, 1986. p. 125-144.

COOK, B. G.; PENGELLY, B. C.; BROWN, S. D.; DONNELLY, J. L.; EAGLES, D. A.; FRANCO, M. A.; HANSON, J.; MULLEN, B. F.; PARTRIDGE, I. J.; PETERS, M.; SCHULTZE-KRAFT, R. **Tropical forages**: an interactive selection tool. Brisbane, Austrália: CSIRO/DPI&F(Qld)/CIAT/ILRI, 2005. 1 CD-ROM.

CRUZ, P. A.; SINOQUET, H. Competition for light and nitrogen during a regrowth cycle in a tropical forage mixture. **Field Crops Research**, v. 36, p. 21-30, 1994.

CURLL, M. L. Discussion. In: MARTEN, G. C.; MATCHES, A. G.; BARNES, R. F. et al. (Ed.). **Persistence of forage legumes**. Madison: ASA/CSSA/SSSA, 1989a. p. 357.

CURLL, M. L. General discussion of plant-animal interface. In: MARTEN, G. C.; MATCHES, A. G.; BARNES, R. F. et al. (Ed.) **Persistence of forage legumes**. Madison: ASA/CSSA/SSSA, 1989b. p. 395.

CURLL, M. L.; JONES, R. M. The plant-animal interface and legume persistence: an Australian perspective. In: MARTEN, G. C.; MATCHES, A. G.; BARNES, R. F. et al. (Ed.). **Persistence of forage legumes**. Madison: ASA/CSSA/SSSA, 1989. p. 339-357.

CURLL, M. L.; WILKINS, R. J. Frequency and severity of defoliation of grass and clover plants grazed by sheep at different stocking rates. **Grass and Forage Science**, v. 38, p. 159-167, 1982.

EMBRAPA GADO DE CORTE. **Estilosantes Campo Grande**: estabelecimento, manejo e produção animal. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2000. 8 p. (Embrapa Gado de Corte. Comunicado Técnico, 61).

EVANS, T. R. Interpretação dos resultados da pesquisa australiana sobre manejo de pastagens tropicais. In: SÁNCHEZ, P. A.; TERGAS, L. E.; SERRÃO, E. A. S. (Ed.). **Produção de pastagens em solos ácidos dos trópicos**. Brasília, DF: Editerra: CIAT: EMBRAPA, 1982. p. 297-313.

FISHER, M. J. Discussion. In: MARTEN, G. C.; MATCHES, A. G.; BARNES, R. F. et al. (Ed.). **Persistence of forage legumes**. Madison: ASA/CSSA/SSSA, 1989. p. 308.

FISHER, M. J.; CRUZ, P. Algunos aspectos de la ecofisiología de *Arachis pintoi*. In: KERRIDGE, P. C. (Ed.). **Biología y agronomía de especies forrajeras de *Arachis***. Cali: CIAT, 1995. p. 56-75.

FISHER, M. J.; RAO, I. M.; THOMAS, R. J. et al. Grasslands in the well-watered tropical lowlands. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A. W. (Ed.). **The ecology and management of grazing systems**. Wallingford: CAB International, 1996. p. 393-425.

FRAME, J.; NEWBOULD, P. Agronomy of white clover. **Advances in Agronomy**, v. 40, p. 1-88, 1986.

GONZÁLEZ, M. S.; VAN HEURCK, L. M.; ROMERO, F. et al. Producción de leche en pasturas de estrella africana (*Cynodon nlemfuensis*) solo y asociado con *Arachis pintoi* o *Desmodium ovalifolium*. **Pasturas Tropicales**, v.18, n. 1, p. 2-12, 1996.

GRAMSHAW, D.; READ, J. W.; COLLINS, W. J. et al. Sown pastures and legume persistence: an Australian overview. In: MARTEN, G. C.; MATCHES, A. G.; BARNES, R. F. et al. (Ed.). **Persistence of forage legumes**. Madison: ASA/CSSA/SSSA, 1989. p. 1-21.

GROF, B. Forage attributes of the perennial groundnut *Arachis pinto* in a tropical savanna environment in Colombia. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 15., 1985, Kyoto. **Proceedings...** Nishi-Nasuno: Japanese Society of Grassland Science, 1985. p. 168-170.

HEADY, H. F.; CHILD, R. D. **Rangeland ecology and management**. Boulder: Westview Press, 1994. 519 p.

HERNANDEZ, M.; ARGEL, P. J.; IBRAHIM, M. A. et al. Pasture production, diet selection and liveweight gains of cattle grazing *Brachiaria brizantha* with or without *Arachis pinto* at two stocking rates in the Atlantic Zone of Costa Rica. **Tropical Grasslands**, v. 29, p. 134-141, 1995.

HESS, H. D.; KREUZER, M.; NÖSBERGER, J. et al. Effect of sward attributes on legume selection by oesophageal-fistulated and non-fistulated steers grazing a tropical grass-legume pasture. **Tropical Grasslands**, v. 36, p. 227-238, 2002.

HODGSON, J.; SILVA, S. C. Sustainability of grazing systems: goals, concepts and methods. In: LEMAIRE, G.; HODGSON, J.; MORAES, A. et al. (Ed.). **Grassland ecophysiology and grazing ecology**. Wallingford: CAB International, 2000. p. 1-13.

HOVELAND, C. S. Problems in establishment and maintenance of mixed swards. In: INTERNATIONAL GRASSLANDS CONGRESS, 18., 1997, Winnipeg. **Proceedings...** Winnipeg: CFC/CSA/CSAS, 1999. p. 411-416.

HUMPHREYS, L. R. Deficiencies of adaptation of pasture legumes. **Tropical Grasslands**, v. 14, n. 3, p. 153-158, 1980.

HUMPHREYS, L. R. **Tropical pasture utilization**. Cambridge: Cambridge University Press, 1991. 206 p.

HUMPHREYS, L. R. **Tropical forages: their role in sustainable agriculture**. Harlow: Longman Scientific & Technical, 1994. 414 p.

IBRAHIM, M. A.; MANNETJE, L.'t. Compatibility, persistence and productivity of grass-legume mixtures in the humid tropics of Costa Rica. 1. Dry matter yield, nitrogen yield and botanical composition. **Tropical Grasslands**, v. 32, n. 2, p. 96-104, 1998.

JONES, R. M. Discussion. In: MARTEN, G. C.; MATCHES, A. G.; BARNES, R. F. et al. (Ed.). **Persistence of forage legumes**. Madison: ASA/CSSA/SSSA, 1989. p. 357.

JONES, R. M.; McDONALD, C. K.; CLEMENTS, R. J. Sown pastures in subcoastal south-eastern Queensland: pasture composition, legume persistence and cattle liveweight gain over 10 years. **Tropical Grasslands**, v. 34, p. 21-37, 2000.

KRETSCHMER, A. E. Jr. Consideraciones sobre factores que afectan la persistencia de leguminosas forrajeras tropicales. **Pasturas Tropicales**, v. 10, n. 1, p. 28-33, 1988.

KRETSCHMER, A. E. Jr.; PITMAN, W. D. Tropical and subtropical forages. In: BARNES, R. F.; MILLER, D. A.; NELSON, C. J. (Ed.). **Forages: an introduction to grassland agriculture**. Ames: Iowa State University Press, 5 ed., v. 1, 1995. p. 283-304.

LIDLAW, A. S.; TEUBER, N. Temperate forage grass-legume mixtures: advances and perspectives. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, São Paulo. **Proceedings...** São Paulo: SBZ, 2001. 1 CD-ROM

LASCANO, C. E. Valor nutritivo y producción animal de *Arachis* forrajero. In: KERRIDGE, P. C. (Ed.). **Biología y agronomía de especies forrajeras de *Arachis***. Cali: CIAT, 1995. p. 117-130.

LASCANO, C. E. Selective grazing on grass-legume mixtures in tropical pastures. In: LEMAIRE, G.; HODGSON, J.; MORAES, A. et al. (Ed.). **Grassland ecophysiology and grazing ecology**. Wallingford: CAB International, 2000. p. 249-263.

LASCANO, C. E.; THOMAS, D. Forage quality and animal selection of *Arachis pintoii* in association with tropical grasses in the eastern plains of Colombia. **Grass and Forage Science**, v. 43, p. 433-439, 1988.

LEITE, G. G.; SPAIN, J. M.; VILELA, L. et al. Efeito de sistemas de pastejo sobre a produtividade de pastagens consorciadas nos cerrados do Brasil. In: REUNIÃO SABANAS, 1., 1992, Brasília. **Anais...** Brasília, DF: EMBRAPA-CPAC: Cali: CIAT, 1992. p. 539-545.

MACEDO, M. C. M. Pastagens no ecossistema Cerrados: pesquisas para o desenvolvimento sustentável. In: SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSSISTEMAS BRASILEIROS, 1995, Brasília, DF. **Anais...** Brasília, DF: SBZ, 1995. p. 28-62.

MOORE, J. E.; SOLLENBERGER, L. E.; MORANTES, G. A. et al. Canopy structure of *Aeschynomene americana*-*Hemarthria altissima* pastures and ingestive behaviour of cattle. In: INTERNATIONAL GRASSLANDS CONGRESS, 15., 1985, Kyoto. **Proceedings...** Nagoya: Japanese Society of Grassland Science, 1985. p. 1126-1128.

PEREIRA, J. M. Produção e persistência de leguminosas em pastagens tropicais. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS, 2., 2001, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2001. p. 147-188.

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. **Anais...** Viçosa: DZO/UFV, 2002. p. 109-147.

PEREIRA, J. M.; NASCIMENTO Jr., D.; SANTANA, J. R. Disponibilidade e composição botânica da forragem disponível em pastagens de *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweick, em monocultivo ou consorciado com leguminosas, submetidas a diferentes taxas de lotação. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 21, n. 1, p. 90-103, 1992.

ROBERTS, C. R. Algumas causas comuns dos fracassos das pastagens tropicais de leguminosas e gramíneas em fazendas comerciais e as possíveis soluções. In: SÁNCHEZ, P. A.; TERGAS, L. E.; SERRÃO, E. A. S. (Ed.). **Produção de pastagens em solos ácidos dos trópicos**. Brasília, DF: Editerra: CIAT: EMBRAPA, 1982. p. 433-452

SANTANA, J. R.; PEREIRA, J. M.; MORENO, M. A. et al. Persistência e qualidade protéica da consorciação *Brachiaria humidicola*-*Desmodium ovalifolium* cv. Itabela sob diferentes sistemas e intensidades de pastejo. **Pasturas Tropicais**, v. 15, n. 2, p. 2-8, 1993.

SANTANA, J. R.; PEREIRA, J. M.; RESENDE, C. P. Avaliação da consorciação de *Brachiaria dictyoneura* Stapf com *Arachis pintoii* Krapov & Gregory sob pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. 1 CD-ROM.

SANTILLAN, R. A. **Response of a tropical legume-grass association to systems of grazing management and levels of phosphorus fertilization**. 1983. 170 f. Dissertation, University of Florida, Gainesville, Florida.

SEIFFERT, N. F. **Leguminosas para pastagens no Brasil central**. Brasília, DF: EMBRAPA-DID, 1982. 131 p. (EMBRAPA-CNPQC. Documentos, 7).

SEIFFERT, N. F. Manejo de leguminosas forrageiras arbustivas de clima tropical. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C.; FARIA, V. P. (Ed.). **Plantas forrageiras de pastagens**. Piracicaba: FEALQ, 1995. p. 245-274.

SHEATH, G. W.; HAY, R. J. M. Overview of legume persistence in New Zealand. In: MARTEN, G. C.; MATCHES, A. G.; BARNES, R. F. et al. (Ed.). **Persistence of forage legumes**. Madison: ASA/CSSA/SSSA, 1989. p. 23-35.

SHEATH, G. W.; HODGSON, J. Plant-animal factors influencing legume persistence. In: MARTEN, G. C.; MATCHES, A. G.; BARNES, R. F. et al. (Ed.). **Persistence of forage legumes**. Madison: ASA/CSSA/SSSA, 1989. p. 361-372.

SKERMAN, P. J. **Tropical forage legumes**. Roma: FAO, 1977. 609 p.

SPAIN, J.; PEREIRA, J. M.; GUALDRON, R. A flexible grazing management system proposed for the advanced evaluation of associations of tropical grasses and legumes. In: INTERNATIONAL GRASSLANDS CONGRESS, 15., 1985, Kyoto. **Proceedings...** Nagoya: Japanese Society of Grassland Science, 1985. p. 1153-1155.

SPAIN, J. M. O uso de leguminosas herbáceas nas pastagens tropicais. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C.; FARIA, V. P. (Ed.). **Plantas forrageiras de pastagens**. Piracicaba: FEALQ, 1995. p. 275-299.

THOMAS, R. J. Roles of legumes in providing N for sustainable tropical pasture systems. **Plant and Soil**, v. 174, n. 1-2, p. 103-118, 1995.

THOMAS, D.; ANDRADE, R. P.; GROF, B. Problems experienced with forage legumes in a tropical savanna environment in Brazil. In: INTERNATIONAL GRASSLANDS CONGRESS, 15., 1985, Kyoto. **Proceedings...** Nagoya: Japanese Society of Grassland Science, 1985. p. 144-146.

VALENTIM, J. F.; ANDRADE, C. M. S. Forage peanut (*Arachis pintoi*): a high yielding and high quality tropical legume for sustainable cattle production systems in the Western Brazilian Amazon. In: INTERNATIONAL GRASSLANDS CONGRESS, 20., 2005, Dublin. **Offered papers...** Wageningen: Wageningen Academic Publishers, 2005a. p. 329.

VALENTIM, J. F.; ANDRADE, C. M. S. Perspectives of grass-legume pastures for sustainable animal production in the tropics. In: REUNIÃO ANNUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004. p. 142-154.

VALENTIM, J. F.; ANDRADE, C. M. S. Tropical kudzu (*Pueraria phaseoloides*): successful adoption in sustainable cattle production systems in the Western Brazilian Amazon. In: INTERNATIONAL GRASSLANDS CONGRESS, 20., 2005, Dublin. **Offered papers...** Wageningen: Wageningen Academic Publishers, 2005b. p. 328.

VALENTIM, J. F.; CARNEIRO, J. C. **Redução dos impactos ambientais da pecuária de corte no Acre**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 1999. 2 p. (Embrapa Acre. Impactos).

VALLENTINE, J. F. **Grazing management**. 2. ed. San Diego: Academic Press, 2001.

WHITEMAN, P. C. **Tropical pasture science**. New York: Oxford University Press, 1980. 392 p.

YOUNG, A. **Excess dietary protein in dairy rations can impair reproduction**. Disponível em: <<http://extension.usu.edu/dairy/files/uploads/htms/protrepr.htm>>. Acesso em: 14 out. 2006.

ZIMMER, A. H.; EUCLIDES FILHO, K. As pastagens e a pecuária de corte brasileira. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa. **Anais...** Viçosa: DZO/UFV, 1997. p. 349-379.