

## REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

# LEGUMINOSAS TROPICAIS HERBÁCEAS EM ASSOCIAÇÃO COM PASTAGENS

## HERBACEOUS TROPICAL LEGUMES ASSOCIATED WITH PASTURE

Carvalho, G.G.P<sup>1</sup> e A.J.V. Pires<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Viçosa (UFV). Viçosa, MG. Brasil. gleidsongjordano@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Pesquisador do CNPq. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Avenida das Palmeiras, 491. Morumbi. Itapetinga, BA. CEP 45.700-000. Brasil. aureliano@uesb.br

### PALAVRAS-CHAVE ADICIONAIS

Produtividade animal. Nitrogênio. Valor nutritivo. Persistência. Manejo. Consorciação.

### ADDITIONAL KEYWORDS

Animal production. Nitrogen. Nutritive value. Management. Association.

### RESUMO

O uso de leguminosas em pastagens tem apresentado excelentes resultados, tanto no Brasil, como em outras partes do mundo. Face às diversas pesquisas nessa área, o desestímulo quanto à consorciação foi deixado de lado e o aparecimento de inúmeros cultivares promissores para as mais diversas regiões constituem evidências do êxito dessa prática. Com a introdução de leguminosa nas pastagens, fica evidente a melhoria da produção animal em relação à pastagem de gramínea exclusiva. A melhoria no ganho de peso de animais é verificada em diversos trabalhos de pesquisa. Esse benefício é reportado como sendo efeito da participação direta da leguminosa, melhorando e diversificando a dieta do animal, e do aumento da disponibilidade de forragem pelo aporte de nitrogênio ao sistema, por meio de sua reciclagem e transferência para a gramínea acompanhante.

### SUMMARY

The use of legumes in pastures has presented excellent results, both in Brazil as in other parts of the World. Face to various researches in this area, the discouragement relative to consortium system was neglected and the appearance of various promising cultivates to the most diverse regions constitute evidence of the success of this practice. With the introduction of legumes in the pasture, the improvement of animal production relative to the pasture of exclusive grass is evident. The improvement in animal weight gain is verified in

various research works. This benefit is reported as an effect of the direct participation of the legume, improving and diversifying animal's diet, and of the increase of forage availability by nitrogen supply to the system by means of its recycling and transfer to the accompaniment grass.

### INTRODUÇÃO

No sistema de produção de ruminantes, as pastagens constituem a principal fonte de alimento para os bovinos, caprinos e ovinos, sendo a forma mais prática e de menor custo ao alcance de todos os pecuaristas. Dentre os fatores inerentes ao estabelecimento de uma pastagem, merece destaque a adubação de plantas forrageiras, principalmente a fosfatada e nitrogenada. Adubações de formação e manutenção são normalmente de custo elevado, em especial a adubação nitrogenada. Nessa ótica, o uso de leguminosas forrageiras pode ser considerado uma alternativa viável de administração desse nutriente em particular (Cantarutti e Boddey, 1997).

A produção animal, em grande parte das regiões tropicais, é limitada pela variação de qualidade da forragem em oferta ao longo do ano. Essa qualidade é reflexo da concentração da produção no período das chuvas, associado à capacidade de produção

dos solos e manejo das pastagens, levando a pequena oferta ou grande oferta de forragem, porém, de baixa qualidade nos períodos críticos do ano. Esse desempenho está intrinsecamente relacionado à maturação das gramíneas que reduzem a produção de carboidratos solúveis, proteínas, minerais e outros conteúdos celulares e incrementam as frações indigestíveis. A aplicação de fontes de nitrogênio na pastagem supera, em parte, os problemas quantitativos, mas pouco altera os parâmetros qualitativos da forragem nos períodos de estiagem, afetando muito pouco o ganho animal. A questão da aplicação de fontes de nitrogênio ou uso de leguminosas reside, basicamente, no tipo de exploração pecuária (carne ou leite), na fase e intensidade da exploração (cria, recria ou engorda), e nos problemas de ordem econômica e manutenção da consorciação gramínea-leguminosa, por período razoável (Nascimento, 1986).

A leguminosa pode também constituir uma alternativa de recuperação de pastagens em vias de degradação ou degradadas. Soares Filho *et al.* (1992) mencionaram que dentre as causas que têm levado as pastagens cultivadas à degradação, o esgotamento da fertilidade do solo e o manejo inadequado das plantas são as mais comuns e aliadas também ao uso indiscriminado do fogo e a utilização de monocultura forrageira (notadamente de gramíneas) (Mella, 1991). Quando o manejo é inadequado e/ou os teores de nutrientes ficam abaixo dos níveis críticos exigidos pelas espécies utilizadas, as plantas forrageiras definham e observa-se um sintoma de superficialização das raízes, dando um aspecto de compactação do solo (Marun e Alves, 1996).

A contribuição das leguminosas em sistemas de produção agrícola é para manter e elevar o nível de fertilidade do solo, com a adição de nitrogênio ao sistema, e auxiliar o controle de pragas e moléstias, no controle da erosão do solo, e na manutenção de áreas de descanso. Em regiões com limitações ambientais, as leguminosas contribuem

efetivamente para a produção agrícola e sustentam os sistemas de pastejo dentro da filosofia do baixo insumo (Maraschin, 1997). A contribuição das leguminosas como fornecedoras de nitrogênio para pastagens depende do estabelecimento de uma eficiente simbiose entre planta e rizobium. A formação de nódulos nas raízes das leguminosas e a fixação de N pelos nódulos formados, requer uma seqüência complexa de processos fisiológicos, muitos dos quais envolvem interações entre a bactéria e a planta hospedeira. O funcionamento adequado desta simbiose depende entre outros fatores, do crescimento da planta hospedeira, uma vez que o processo de fixação de N<sub>2</sub> requer energia, que é obtida através dos produtos fotossintéticos da planta. Por outro lado, a simbiose fornece nitrogênio, o que estimula o crescimento da planta. A fixação simbiótica de nitrogênio é, portanto, um processo ligado ao crescimento, sendo afetado por todos os fatores que influenciam no desenvolvimento das leguminosas.

Nesta revisão serão abordadas questões relacionadas ao uso de leguminosas tropicais herbáceas em pastagens, dando ênfase a consorciação com gramíneas e os benefícios desse sistema à produtividade animal.

#### BENEFÍCIOS DAS LEGUMINOSAS NAS PASTAGENS E ASPECTOS RELACIONADOS AO SUCESSO NA CONSORCIAÇÃO

##### BENEFÍCIOS

- Aumenta o aporte de N nas pastagens.
- Aumenta a oferta e forragem em algumas épocas do ano.
- Melhora a qualidade nutricional das pastagens.
- Reduz a variação anual de oferta de forragem.
- Aumenta a produtividade animal.
- Aumenta a diversidade da pastagem:

## LEGUMINOSAS TROPICAIS HERBÁCEAS EM ASSOCIAÇÃO COM PASTAGENS

sustentável.

- Recupera áreas degradadas.
- Reduz pressão ambiental: fertilizantes químicos.
- Tolerante a sombreamento.

Ressalta-se, entretanto, que para que haja sucesso na consorciação, os seguintes aspectos devem ser levados em conta:

Adequação da leguminosa e gramínea às condições de clima e solo da região;

Bom potencial de produção de sementes de ambas forrageiras;

Utilização de leguminosa de cultivar precoce;

Manutenção de níveis adequados de fertilidade, notadamente de micronutrientes;

Adequação do manejo aos hábitos de crescimento das forrageiras, com ênfase para a leguminosa;

Determinação de épocas oportunas de diferimento do pastejo para possibilitar o florescimento e ressemeadura natural das forrageiras.

### PERSISTÊNCIA DE LEGUMINOSAS TROPICAIS EM PASTAGENS CONSORCIADAS

A baixa persistência da maioria das leguminosas quando em consorciação com gramíneas tropicais é uma das maiores limitações da fixação de nitrogênio em pastagens. A persistência das consorciações depende de diversos fatores: hábito de crescimento das plantas forrageiras, adaptação às condições edafo-climáticas, tolerância ao sombreamento, produção de sementes, tolerância ao pisoteio e a desfolha, carga animal, manejo, adubação, estirpe apropriada de rizóbium, etc (Alves e Medeiros, 1997).

### FIXAÇÃO E CONTRIBUIÇÃO DO NITROGÊNIO NO SOLO

Em um ecossistema com estação seca definida estimou-se que associações de gramínea-leguminosa, onde a leguminosa

participa com 30 a 50% do total de forragem disponível, a fixação de nitrogênio esteve entre 50 a 100kg/ha ao ano (Cadisch *et al.*, 1989). Entretanto, a quantidade fixada depende do desenvolvimento e da proporção de leguminosa na área, da fertilidade do solo e de efeitos climáticos. Segundo os autores uma parte do nitrogênio fixado em pastagens consorciadas, torna-se disponível para as gramíneas, principalmente através da decomposição de resíduos das plantas leguminosas e dos excrementos dos animais em pastejo.

Dentre os fatores que determinam a compatibilidade entre espécies, destacam-se o hábito de crescimento, o padrão do sistema radicular, o requerimento nutricional, a palatabilidade relativa, os mecanismos para manutenção da população, a tolerância a fatores adversos de solo, a seca ou excesso de água e outras características inerentes à planta. A falta de persistência das leguminosas sempre foi atribuída à agressividade da gramínea, a falta de adaptação às pressões bióticas e abióticas, ao manejo imposto e a não reposição no solo, dos nutrientes exportados na forma de produto animal.

A capacidade de competição da gramínea advém da sua maior eficiência em promover o crescimento e extrair nutrientes, fruto da fixação fotossintética que a difere das plantas de ciclo C3, como as leguminosas (Nascimento, 1986).

### EFEITO DAS CONDIÇÕES EDAFO-CLIMÁTICAS

Na escolha de espécies forrageiras, tanto de leguminosas como gramíneas, entre os vários germoplasmas disponíveis, deve-se basear na adaptação às condições do ecossistema onde se pretenda desenvolver a atividade pastoril. Uma explicação dos vários insucessos que possam ocorrer na formação e manutenção de uma pastagem pura ou consorciada pode ser decorrente da escolha imprópria de espécies não adapta-

das às condições de solo e clima da região, bem como inapropriada à atividade pretendida.

Matches (1992) chama atenção para a variabilidade existente entre as leguminosas a respeito dos parâmetros ligados ao sistema radicular e os fatores que podem afetar o desenvolvimento das raízes. A alta variabilidade na profundidade das raízes, taxa de crescimento das raízes, densidade de raízes, relação raízes/parte aérea, e na produção de rizomas e estolões, tanto entre como dentro dos grupos de espécies de leguminosas temperadas e tropicais, é uma grande alentadora novidade. No entanto, deve-se olhar, observar e medir estes atributos para se garantir o entendimento das relações entre as plantas e ecossistema onde estas se encontram. Com estas informações há possibilidade de se criar e desenvolver novas leguminosas para condições específicas de clima e solo, e também para usos em sistema de pastejo diferenciados e intensivos.

O efeito das condições climáticas no rendimento das forrageiras que compõem uma pastagem consorciada pode ser observado em um ensaio realizado, em que a taxa de crescimento das gramíneas foi 2,2 vezes superior a das leguminosas no período de máxima precipitação (verão) e em 1,9 vezes no período de mínima precipitação (inverno) (Pereira, 2001). As leguminosas, portanto, com menor potencial de competição no verão, poderiam levar alguma vantagem durante o inverno onde a diferença entre as taxas de crescimento das duas espécies é menor. Assim, na definição das espécies ou cultivares a serem consorciadas, além da taxa de crescimento individual deve ser analisado, também seu comportamento ao longo do ano. É importante salientar que, a taxa de crescimento de gramíneas e leguminosas isoladas é diferente do observado na consorciação, principalmente em função da competição por luz, por água e por nutrientes (Pereira, 2001).

## TOLERÂNCIA AO SOMBREAMENTO

Leguminosas tropicais têm um nível de saturação luminosa mais baixo que as gramíneas, assim, as gramíneas e as leguminosas forrageiras diferem entre si quanto a tolerância ao sombreamento. Essa diferença não é só quanto a resposta fisiológica a intensidade luminosa, mas também quanto a variações na temperatura, concentração de CO<sub>2</sub> e transpiração. Conseqüentemente, com relação a intensidade luminosa, as leguminosas C3 são capazes de produzir somente cerca de 50% do total de MS das gramíneas C4 (Nascimento, 1986). Dentro das várias espécies de leguminosas forrageiras, também existem diferenças com relação a tolerância ao sombreamento, como ocorre com a *Pueraria phaseoloides*, a *Calopogonia mucunoides* e o *Arachis pintoi*, que se desenvolvem bem em condições de sombreamento, por isso são também utilizadas como cobertura nos cultivos de seringueira, dendezeiro, fruticultura e em sistemas silvipastoris. Fisher e Cruz (1994) mostraram que o *Arachis pintoi* quando em monocultivo atingiu índice de área foliar (IAF) acima de 3 antes de duas semanas de crescimento, mas quando consorciada com *Digitaria decumbens*, o IAF foi bastante reduzido em função da menor densidade de pontos de crescimento. No entanto, verificaram que a eficiência no uso da radiação (EUR) do *Arachis pintoi* foi pouco influenciada pela consorciação, confirmando a sua adaptação à sombra e mostrando que os efeitos da competição com a gramínea são mais de natureza morfológica e menos trófica, com a redução no IAF, mas, sem alterar significativamente o EUR.

## PERSISTÊNCIA DE FORRAGEIRAS APÓS DESFOLHA E PISOTEIO

A grande contribuição das leguminosas forrageiras reside na capacidade inerente de se manterem na pastagem, rebrotar e produzir forragem para o animal em pastejo.

## LEGUMINOSAS TROPICAIS HERBÁCEAS EM ASSOCIAÇÃO COM PASTAGENS

O quanto elas podem produzir depende do solo e clima, e da demanda do produto animal envolvido. Algo tão simples ou complexo como a relação insumo-produto (Maraschin, 1997).

Pesquisas sobre manejo de pastagens com leguminosas tropicais foram conduzidas sob pastejo, mostrando dependência de longos períodos de descanso para elas se manterem na pastagem (Maraschin e Mott, 1989). Os pastejos freqüentes e intensos removiam a maioria das gemas da parte aérea, e não era dado tempo para a planta repor área foliar e restaurar suas reservas orgânicas antes de um novo pastejo. E isto era progressivo, diminuindo a taxa de crescimento/rebrota da leguminosa, e a sua persistência era ameaçada pelo aumento da ação do animal sobre a forragem mais rica em nitrogênio. No entanto, a interação dias de descanso e ofertas de forragem (OF) sugeria que alta MS disponível também favoreceria a manutenção de leguminosas, desde que, acompanhada de algum período de descanso, como ocorre na situação de pastejo. Esta condição de MS residual poderia favorecer a manutenção de gemas axilares, de pontos de crescimento/ramificações, da taxa de crescimento e, finalmente, da própria planta na pastagem. A área foliar residual é a grande determinante da capacidade de rebrota das pastagens sob pastejo, e isto tem a ver com o sistema de produção, pois o rendimento animal tende a ser maior com maiores ofertas de forragem (Maraschin, 1996).

A taxa de remoção de pontos de crescimento de *Macroptilium atropurpureum* e *Centrosema virginianum* sob pastejo, foi três vezes maior do que em *Cassia rotundifolia*, e 40 vezes maior do que no trevo branco. As diferenças entre estas leguminosas residem na localização dos pontos de crescimento do trevo branco que se localizam no estrato de 0-2 cm do solo, onde se presume que o animal em pastejo não consegue alcançá-los, enquanto que mais de 80% dos pontos de crescimento das leguminosas tropicais, comumente se

encontram acima de 2 cm da base do perfil da pastagem. A remoção dos pontos de crescimento das leguminosas tropicais é devida à sua localização ao longo das hastes, na parte aérea da planta. O padrão considerado ideal de plantas forrageiras persistentes, segundo Cameron *et al.* (1993) seria proporcionado pela baixa acessibilidade do animal aos pontos de crescimento, pela alta densidade de estolões e de raízes, e pela localização de gemas axilares abaixo do nível do solo ou protegidas, quando acima. As leguminosas *Desmodium ovalifolium* e *Arachis pintoi* se beneficiam deste mecanismo de proteção, pois são estoloníferas e decumbentes.

Para a intensificação do uso de leguminosas tropicais, entende-se como fundamental: permitir alta ingestão de MS por animal. Esta é a maneira com que se pode capitalizar aquela forragem na forma de produto animal comercializável (Maraschin, 1994; 1996). Maraschin (1997) acredita que se pode recomendar pastejo e uso intensivo de leguminosas em sistemas de produção animal a pasto para grande parte do Brasil. O uso de leguminosas está na dependência de se saber o que é pastejo, qual a dieta do animal e quanto se precisa ter em oferta para que dali o animal obtenha uma dieta, alcançando seu potencial e assegurando a persistência da pastagem.

### MANEJO DA PASTAGEM CONSORCIADA

Por ser as leguminosas tropicais sensíveis a aumentos na pressão de pastejo, criou-se o conceito de que as pastagens consorciadas 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 de pressões de pastejo sobre a persistência das leguminosas são variáveis e dependem dos mecanismos de persistência da planta e do grau de seletividade exercido pelo animal. Embora algumas leguminosas persistam mesmo sob

pressões de pastejo extremas, não se deve perder de vista que a pressão de pastejo ideal é a que mantendo a leguminosa na pastagem, possibilite também ao animal colher uma dieta com qualidade e em quantidade suficiente para exteriorizar o seu potencial produtivo (Pereira, 2001).

Em estudo avaliando o efeito de quatro taxas de lotação distintas na disponibilidade total de forragem e ganho dos animais, mantidos em uma pastagem consorciada de *Arachis pintoi* e *Brachiaria dictyoneura*, sob pastejo contínuo, foi observado efeito linear negativo da taxa de lotação sobre o ganho de peso dos animais e na disponibilidade total de pasto, mas a oferta da leguminosa não foi afetada pela lotação, indicando a sua elevada persistência sob pastejo. Ao final do experimento a participação do *Arachis pintoi* no pasto em oferta estava entre 8,5 a 15%, indicando aumento com o avanço do tempo de pastejo. Quando consorciada com *Brachiaria humidicola*, com cargas ajustáveis em função da disponibilidade de pasto, manteve na proporção de 10,2% e 7,6%, respectivamente no final do primeiro e segundo anos experimentais (Pereira *et al.*, 1996). Em estudo avaliando a consorciação com capim-estrela africana, González *et al.* (1996) conseguiram a proporção média de *Arachis pintoi* de 37,9% para os dois anos a que se reportam os dados. Lascano (1994) relatou dados obtidos em Carimáguá, Colômbia, em pastagem de *Brachiaria humidicola* + *Arachis pintoi*, com duração de quatro anos, onde a disponibilidade de *Arachis pintoi* aumentou em 5 a 6 vezes do primeiro para o quarto ano, não se observou efeitos das taxas de lotação de 2, 3 e 4 UA/ha sobre esta disponibilidade. Por outro lado, em estudo com consorciação *Paspalum maritimum*, após um ano de pastejo a proporção do *Arachis pintoi* foi de 59% (Pizarro *et al.*, 1997).

Conforme observado nos trabalhos de pesquisa apresentados, a persistência da leguminosa depende diretamente da pressão

de pastejo utilizada. Algumas leguminosas apresentam maior tolerância à carga excessiva em função de atributos morfológicos próprios, enquanto outras são extremamente sensíveis, sofrendo exclusão na maioria das vezes, irreversível da pastagem (Pereira, 2001).

### CONTRIBUIÇÕES DAS LEGUMINOSAS FORRAGEIRAS

Em sistemas menos intensivos, a utilização da leguminosa forrageira tem refletido de forma definitiva no incremento da produtividade, tanto em pastagens nativas como cultivadas. O aumento da produtividade alcançado pela leguminosa passa pela capacidade de fixação simbiótica de nitrogênio e sua reciclagem, bem como, na melhoria da dieta animal. A capacidade de fornecimento de nitrogênio promovido pelas leguminosas, segundo dados compilados por Carvalho (1986), variou de 40 a 290 kg/ha/ano, sendo que na sua grande maioria situa-se entre 70 e 140 kg/ha/ano, dos quais somente cerca de 15 a 20% são de fato transferidos para as gramíneas associadas. A maioria do N reciclado em pastagens é fruto do retorno ao solo de partes de plantas e dejetos animais. Whitney e Kanehiro (1987) constataram que a queda de folhas de leguminosa foi a fonte mais importante de transferência de nitrogênio em pastagens. Em trabalho mais recentemente Monteiro *et al.* (1998) avaliaram a dinâmica de decomposição e mineralização de nitrogênio de resíduos de algumas gramíneas e leguminosas forrageiras (*Brachiaria humidicola*, *Brachiaria brizantha*, *Arachis pintoi*, *Desmodium ovalifolium*, *Leucena leucocephala*, *Stylosanthes guianensis* e *Centrosema pubescens*) e observam que os resíduos de *Arachis pintoi* apresentaram maiores taxas de decomposição e mineralização líquida de N, assim como de nitrificação. De forma semelhante o resíduo da gramínea *Brachiaria brizantha* também apresentou alta taxa de decomposição.

## LEGUMINOSAS TROPICAIS HERBÁCEAS EM ASSOCIAÇÃO COM PASTAGENS

Costa *et al.* (1998) estudaram consorciações de *Panicum maximum* cv. Tobiatã com leguminosas forrageiras tropicais sobre a produtividade, composição botânica, valor nutritivo e persistência. Os autores verificaram que as consorciações que se mostram mais compatíveis, em termos de rendimento de forragem, persistência e composição botânica são *Panicum maximum* cv. Tobiatã com *Centrosema acutifolium* CIAT-277, CIAT-5112, *Pueraria phaseoloides* CIAT-9900 e *Desmodium ovalifolium* CIAT-350. Observam ainda que a inclusão de leguminosas forrageiras em pastagens de *Panicum maximum* cv. Tobiatã resulta em acréscimos significativos dos teores de proteína bruta da gramínea e, dentre as leguminosas estudadas as que fixam e transferem as maiores quantidades de N para a gramínea são *Centrosema acutifolium* CIAT-5277, CIAT-5112 e *Pueraria phaseoloides* CIAT-9900.

A seleção de leguminosas forrageiras de alto consumo durante o período de condições ótimas para crescimento, fatalmente prejudicará o fornecimento de nitrogênio ao sistema solo-planta e a dieta animal no período crítico. Portanto, espécies menos consumidas no período das chuvas ganhariam capacidade de competição com a gramínea. Sem dúvida, essa afirmação não é totalmente verdadeira, pois deve-se considerar a capacidade de fixação simbiótica diferenciada entre espécies. Entretanto, a combinação desses dois parâmetros poderá conduzir a significativos incrementos na produtividade das pastagens. Evidências nesse sentido são as pastagens consorciadas com calopogônio. Esta leguminosa apresenta pequena aceitação pelos animais durante o período de máximo crescimento da gramínea, permitindo com isso o acúmulo de biomassa, reprodução e persistência da leguminosa na pastagem. A interferência da leguminosa na qualidade da dieta animal, e, em especial da proteína ofertada aos animais, condicionou, em parte, os resultados do desempenho e da produtividade animal nos inúmeros trabalhos citados na literatura.

Sabidamente, as leguminosas apresentam, via de regra, um valor nutritivo mais elevado e a perda de qualidade no tempo é menos acentuada que em gramíneas (Barcellos e Vilela, 1994).

Aroeira *et al.* (2005) avaliaram a disponibilidade e o consumo de matéria seca, a composição bromatológica e a proporção de gramínea e leguminosa na dieta de vacas mestiças Holandês x Zebu, em pastagem consorciada de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk, *Stylosanthes guianensis* var. *vulgaris* cv. Mineirão e leguminosas arbóreas. Os autores verificaram que disponibilidade de forragem de *Brachiaria decumbens* é maior nos meses de novembro a maio, em relação aos meses de junho a outubro, enquanto a disponibilidade de *Stylosanthes guianensis* decresce linearmente ao longo do tempo. A composição química-bromatológica e a digestibilidade *in vitro* da matéria seca da dieta selecionada por vacas em pastagem consorciada variam pouco e de forma inconsistente ao longo do ano; o *Stylosanthes guianensis* participa da dieta de vacas mestiças ao longo de todo o ano e o maior consumo é observado no início da época seca e; maior porcentagem de *Stylosanthes guianensis*, na pastagem, contribui para aumentar o consumo de forragem.

O decréscimo na porcentagem de leguminosa na consorciação verificada no trabalho citado anteriormente, foi atribuído pelos autores devido à competição por água, luz e nutrientes, em geral, e entre plantas das diferentes espécies. *Brachiaria decumbens*, por ser uma planta de maior eficiência fotossintética (C4) em condições tropicais e de melhor adaptação às condições de solo de baixa fertilidade e topografia declivosa, foi mais competitiva do que a leguminosa (C3). Este fato também foi verificado por Paciullo *et al.* (2003), que encontraram taxas médias de acúmulo de MS, durante a primavera, de 4,0 kg ha dia<sup>-1</sup> para a *Stylosanthes guianensis* e de 25,0 kg ha dia<sup>-1</sup> para a *Brachiaria decumbens*.

## PRODUTIVIDADE ANIMAL EM PASTAGENS CONSORCIADAS

A consorciação favorece o aumento do ganho em peso ou manutenção do peso durante o período em que a gramínea se torna menos disponível. No entanto, o estabelecimento e manutenção do consórcio apresentam algumas limitações que são contornadas com um manejo adequado (Andrade e Karia, 2000).

Com a introdução de leguminosa nas pastagens, fica evidente a melhoria da produção animal em relação à pastagem de gramínea exclusiva. Além disso, o consórcio pode reduzir os custos de produção quando comparado a pastagens de gramíneas exclusivas adubadas com nitrogênio mineral. A melhoria no ganho de peso de animais é verificada em diversos trabalhos (Pereira *et al.*, 1996; Santana *et al.*, 1998). Esse benefício é reportado como sendo efeito da participação direta da leguminosa, melhorando e diversificando a dieta do animal, e do aumento da disponibilidade de forragem pelo aporte de nitrogênio ao sistema, por meio de sua reciclagem e transferência para a gramínea acompanhante (Pereira, 2001).

As vantagens da utilização de pastagens consorciadas formadas por gramíneas e leguminosas são amplamente conhecidas. Vários são os resultados positivos obtidos promovidos pela presença da leguminosa na pastagem, decorrentes de sua participação direta na dieta do animal. O melhor desempenho animal em pastagens consorciadas é explicado por apresentarem, em geral, melhor valor alimentício em relação às gramíneas exclusivas, e maiores teores de proteína bruta e maior digestibilidade são parâmetros marcantes. Outra vantagem diz respeito aos efeitos indiretos relacionados com o aumento do aporte de nitrogênio ao ecossistema da pastagem. Em pesquisas realizadas verifica-se que, em sistemas menos intensivos, as leguminosas tropicais, quando presentes em proporções satisfatórias, são capazes de suprir quantidades

de nitrogênio suficientes para garantir a sustentabilidade da pastagem, bem como a produção animal.

O potencial de produção de pastagens consorciadas com *Arachis pintoi* é de 150 a 180 kg/animal/ano e de 400 a 600 kg/ha/ano, sendo essas pastagens uma opção para explorações de engorda e de duplo propósito.

Outra utilização seria a rotação de culturas, que consiste em plantar o *Arachis pintoi* por um ano ou mais, em uma área destinada ao plantio do milho, por exemplo (ou uma outra cultura), retornando à cultura original em seguida. Isso faz com que a fertilidade do solo melhore e reduza o aparecimento de pragas e ervas daninhas em cultivos posteriores.

Em trabalho avaliando o desempenho de animais Santana *et al.* (1998) verificaram que o consórcio de *Arachis pintoi* com *Brachiaria dictyoneura*, durante o período de 14.05.1992 a 18.02.1996, possibilitou ganhos médios de 547, 525, 638 e 547 g/novilho/dia e 870, 1418, 1826 e 1942 g/ha/dia, nas lotações de 1,6; 2,4; 3,2 e 4,0 novilhos/há. Em ensaio com a avaliação da produção animal de pastagem de *Brachiaria humidicola* em monocultivo, com acesso dos animais à mistura suplemento mineral mais uréia, adubado com 150 kg/ha de N, consorciado com o *Arachis pintoi* e associado ao *Stylosanthes guianensis* em forma de banco de proteína, verificou-se maior ganho de peso diário para pastagem consorciada com amendoim forrageiro. Segundo Pereira *et al.* (1996), *Arachis pintoi* quando consorciado com gramíneas reconhecidas de baixa qualidade, contribuiu para ganhos diários quase sempre superiores a 500 g.

Diversos trabalhos mostram os benefícios da participação de leguminosas melhorando e diversificando a dieta animal e também do aumento da disponibilidade de forragem pelo aporte de nitrogênio ao sistema, através de sua reciclagem e transferência para a gramínea acompanhante. Em estudo avaliando a produtividade da pastagem



## LEGUMINOSAS TROPICAIS HERBÁCEAS EM ASSOCIAÇÃO COM PASTAGENS

consorciada, diversos autores observaram que a mesma refletiu positivamente melhorando a produção animal expressa em kg/ha/ano.

Lourenço *et al.* (1996), ao avaliarem o pasto de *Brachiaria brizantha* e o mesmo consorciado com *Leucena leucocephala*, observaram produtividades de 354 e 422 kg/ha/ano, já Pereira *et al.* (1996) de 475 e 568 kg/ha/ano em tratamentos com *Brachiaria humidicola* e a mesma consorciada com *Arachis pintoi*, respectivamente, enquanto Walle *et al.* (2001) que trabalharam com *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria decumbens* consorciada com *Stylosanthes cv.* Campo Grande verificaram valores de 289 e 342 kg/ha/ano. Os incrementos na produtividade de bovinos observados pelos autores quando a pastagem consorciada foi utilizada foi, variaram entre 18 e 20%.

Quanto à produtividade em termos de produção de leite, foram observados aumentos de 20,3 e 12,4% na produção de leite de vacas do rebanho comercial, mantidas em pastejo rotacionado em pastagens de *Brachiaria dictyoneura* consorciada com o *Arachis pintoi* e em pastagens exclusivas de *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria decumbens*, respectivamente. Lascano (1994) também apresentou resultados similares, onde a inclusão de *Arachis pintoi* em pastagens de gramíneas, promoveu acréscimos de 17 a 20% na produção de leite. Esses resultados têm variado com o valor nutritivo da leguminosa utilizada no

consórcio. González *et al.* (1996) não verificaram efeito da consorciação de capim-estrela africana com *Desmodium ovalifolium*, mas quando consorciada com *Arachis pintoi*, obtiveram produções superiores em 1,1 a 1,3 kg de leite/vaca/dia, em relação à pastagem exclusiva.

### CONCLUSÕES

A utilização do consórcio entre leguminosas e gramíneas é uma realidade, que, conforme apresentado, pode promover bons resultados. Leguminosas forrageiras podem ser usadas como alternativa na melhoria de pastagens cultivadas nas regiões tropicais. Incrementos na produtividade animal são observados quando os animais são submetidos ao pastejo em área de pastagens com consorciação entre leguminosas e gramíneas tropicais. Tais respostas estão relacionadas, dentre outros fatores, com o aporte extra de nitrogênio e conseqüentemente pelo aumento do valor nutritivo da dieta dos animais por ocasião do uso da leguminosa no sistema, sendo, portanto, uma alternativa promissora para sistemas de produção orgânica na pecuária de corte e leite. Ressalta-se, entretanto, a necessidade de condução de mais trabalhos avaliando a persistência das leguminosas nas pastagens em consorciação com as gramíneas, pois a compreensão deste mecanismo é um dos pontos mais importantes à manutenção do sistema de produção.

### BIBLIOGRAFIA

- Alves, S.J. e F.B. Medeiros. 1997. Leguminosas em renovação de pastagens. In: Simpósio sobre Ecossistema de Pastagens, 3. Jaboticabal, SP. Anais do Simpósio sobre Ecossistema de Pastagens. FAPES/UNES. Jaboticabal. p. 251-273.
- Andrade, R.P. e C.T. Karia. 2000. Uso de *Stylosanthes* em pastagens no Brasil. In: Simpósio de Forrageiras e Pastagens, 2000. Lavras, MG. Anais do Simpósio de Forrageiras e Pastagens. UFLA/NEFOR. Lavras. p. 273-310.
- Aroeira, L.J.M., D.S.C. Paciullo e F.C.F. Lopes. 2005. Disponibilidade, composição bromatológica e consumo de matéria seca em pastagens consorciada de *Brachiaria decumbens* com *Stylosanthes guianensis*. *P. Agropecuária Brasileira*, 40: 413-418.
- Barcellos, A.O. e L. Vilela. 1994. Leguminosas forrageiras tropicais: estado de arte e perspectivas futuras. In: U. Cecato, G.T. Santos, I.N.

## CARVALHO E PIRES

- Prado e I. Moreira (eds). Simpósio Internacional de Forragicultura. Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Anais Simpósio Internacional de Forragicultura. UEM/SBZ. Maringá. p. 1- 56.
- Cadisch, G., R. Silvester-Bradley and J. Nosberger. 1989. 15N - based estimation of nitrogen fixation by eight tropical forage legumes at two levels of P:K supply. *F. Crops Research*, 22: 181-194.
- Cameron, D.F., C.P. Miller and L.A. Edey. 1993. Advances in research and development with *Stylosanthes* and other tropical pastures legumes. In: Proceedings the International Grassland Congress. Palmerston North. New Zeland. p. 2109-2114.
- Cantarutti, R.B. e R.M. Boddey. 1997. Transferência de nitrogênio das leguminosas para as gramíneas. In: Simpósio Internacional Sobre Produção Animal em Pastejo, 1. DZO. Viçosa. p. 431-445.
- Carvalho, M.M. 1986. Fixação biológica como fonte de nitrogênio para pastagens. In: H.B. Matos, J.C. Werner, T. Yamada e E. Malavolta (eds). Calagem e adubação de pastagens. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa de Potassa e Fosfato. p. 125-144.
- Costa, N. L., C.A. Gonçalves e C.R. Townsend. 1998. Avaliação agrônômica de *Panicum maximum* cv. Tobiata em consorciação com leguminosas forrageiras tropicais. *P. Agropecuária Brasileira*, 33: 363-367.
- Fisher, M.J. and P. Cruz. 1994. Some eco-physiological aspects of *Arachis pintoi*. In: P. C. Kerridge e B. Hardy (eds). Biology and agronomy of forage *Arachis*. CIAT. Cali. p. 53-70.
- González, M.S., L.M. Neurkvan y F. Romero. 1996. Producción de leche en pasturas de estrella africana (*Cynodon nlemfuensis*) solo y asociado con *Arachis pintoi* o *Desmodium ovalifolium*. *P. Tropicales*, 18: 2-12.
- Lascano, C.E. 1994. Nutritive value and animal production of forage *Arachis*. In: P.C. Kerridge, and B. Hardy (eds). Biology and agronomy of forage *Arachis*. CIAT. Cali. p. 109-121.
- Lourenço, J.L., J.M. Carriel e D.A. Beisman. 1996. Desempenho de bovinos Nelore em pastagens de *Brachiaria brizantha* associada a *Leucena leucocephala*. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Anais da Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. UEM. Maringá. p. 10-12.
- Maraschin, G.E. 1994. Avaliação de forrageiras e rendimento de pastagens com o animal em pastejo. In: Simpósio Internacional de Forragicultura. Anais do Simpósio Internacional de Forragicultura. Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. UEM. Maringá. p. 65-98.
- Maraschin, G.E. 1996. Produção de carne a pasto. In: A.M. Peixoto, J.C. Moura e V.P. Faria (eds). Simpósio Sobre Manejo da Pastagem. Piracicaba, 1996. Anais do Simpósio Sobre Manejo da Pastagem. FEALQ. Piracicaba. p. 243-274.
- Maraschin, G.E. 1997. Oportunidade do uso de leguminosas em sistemas intensivos de produção animal a pasto. In: A.M. Peixoto, J.C. Moura e V.P. Faria (eds). Simpósio Sobre Manejo da Pastagem. Piracicaba. Anais do Simpósio Sobre Manejo da Pastagem. FEALQ. Piracicaba. p. 139-160.
- Maraschin, G.E. e G.O. Mott. 1989. Resposta de uma complexa mistura de pastagem tropical a diferentes sistemas de pastejo. *P. Agropecuária Brasileira*, 24: 221-227.
- Marun, F. e S.J. Alves. 1996. Nutrição, adubação e calagem de forrageiras no Estado do Paraná. In: J. Monteiro (ed). Forragicultura no Paraná. Comissão Paranaense de Avaliação de Forrageiras. p. 53-74.
- Matches, A.G. 1992. Plant response to grazing: A review. *J. Prod. Agric.*, 5: 1-7.
- Mella, S.C. 1991. Recuperação de pastagens. In: Curso de Atualização em Pastagens. Anais do I Curso de Atualização em Pastagens. OCEPAR. Cascavel. p. 165-174.
- Monteiro, H.C.F., R.B. Cantarutti e D. Nascimento Júnior. 1998. Dinâmica de decomposição e mineralização de nitrogênio em função da qualidade de resíduos de gramíneas e leguminosas forrageiras. *Rev. Bras. Zootecn.*, 31: 1092-1102.
- Nascimento Jr, D. 1986. Leguminosas - espécies disponíveis, fixação de nitrogênio e problemas fisiológicos para o manejo e consorciação. In: Congresso Brasileiro de Pastagens. FEALQ. Piracicaba. p. 389-412.
- Paciullo, D.S.C., L.J.M. Aroeira e M.J. Alvim. 2003. Características produtivas e qualitativas de pastagem de braquiária em monocultivo e consorciada com estilósantes. *P. Agropecuária Brasileira*, 38: 421-426.
- Pereira, J.M. 2001. Produção e persistência de

## LEGUMINOSAS TROPICAIS HERBÁCEAS EM ASSOCIAÇÃO COM PASTAGENS

- leguminosas em pastagens tropicais. In: A.R. Evangelista, E.C.J. Sales, G.R. Siqueira e J.A. Lima (eds). Simpósio de Forragicultura e Pastagens: Temas em Evidências. Anais do Simpósio de Forragicultura e Pastagens. UFLA/NEFOR. Lavras. p. 111-141.
- Pereira, J.M., J.R. Santana e C.P. Rezende. 1996. Pastagem formada por capim-humidicola (brachiarias alternativas para aumentar o porte de nitrogênio em *B. humidicola* (Rendle) Schweick). In: Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 33. Anais da Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia. SBZ. Fortaleza. p. 38-40.
- Pizarro, E.A., A.K.B. Ramos y M.A. Carvalho, 1997. Producción y persistencia de siete accesiones de *Arachis pintoii* asociado con *Paspalum maritimum* en el cerrado brasileño. *P. Tropicales*, 19: 40-44.
- Santana, J.R., Pereira, J.M. e C.P. Rezende. 1998. Avaliação da consorciação de *Brachiaria dictyoneura* Stapf. com *Arachis pintoii* Krapov e Gregory, sob pastejo. In: Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 35. Anais... SBZ. Botucatu. p. 406-408.
- Soares Filho, C.V., F.A. Monteiro e M. Corsi. 1992. Recuperação de pastagens degradadas em *Brachiaria decumbens*. 1. Efeito de diferentes tratamentos de fertilização e manejo. *P. Tropicales*, 14: 2-6.
- Whitney, A.S. and Y. Kanehiro. 1987. Pathways of nitrogen transfer in some tropical legume-grass association. *Agron. J.*, 59: 585-588.
- Walle, A.H., M.C.M. Macedo e A. de O. Barcelos. 2001. Ganho de peso de bovinos em pastagens de *Brachiaria decumbens* pura e consorciada com *Stylosanthes*. In: Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 38. Anais... SBZ. Piracicaba. p. 175-176.