

Formação e Manejo de Pastagens Consorciadas

Newton de Lucena Costa; Carlos Alberto Gonçalves; José Ribamar da Cruz Oliveira; Cláudio Ramalho Townsend; João Avelar Magalhães; Valdinei Tadeu Paulino

Introdução

A utilização de espécies forrageiras adaptadas e produtivas, às distintas condições edafoclimáticas dos trópicos, constitui uma das principais alternativas para aumentar os índices de produtividade animal, tendo-se em consideração que o aspecto nutritivo é um dos fatores mais limitantes (Costa & Gonzalez, 1990; Gonçalves et al., 1987; Gonçalves & Costa, 1985, 1996; Barcellos et al., 1997). Contudo, para a obtenção de rendimentos satisfatórios de forragem com bom valor nutritivo, notadamente as gramíneas, necessita-se de um adequado suprimento de N, o qual, em geral, apresenta-se deficiente na maioria dos solos tropicais. Uma das alternativas para minimizar a estacionalidade e qualidade da forragem, durante o ano, consiste na consorciação de gramíneas e leguminosas forrageiras, já que estas em relação àquelas apresentam alto conteúdo protéico, maior digestibilidade, maior tolerância à seca e menor declínio do valor nutritivo com o avanço dos estádios fenológicos da planta. Ademais, através de associações simbióticas com bactérias do gênero *Rhizobium* podem adicionar quantidades expressivas de N ao sistema solo-planta-animal (Costa & Gonzalez, 1990, 1992; Gonçalves & Costa, 1986). Cerca de 30 a 50% do N fixado pela leguminosa pode ser transferido para a gramínea associada via compostos solúveis liberados pela planta, resíduos vegetais e excrementos dos animais em pastejo.

Produtividade e Composição Química da Forragem

A escassez de gramíneas e leguminosas forrageiras adaptadas às condições edafoclimáticas de Rondônia e que estabeleçam consorciações estáveis, produtivas e persistentes, tem sido apontada como a principal causa para o baixo uso efetivo de pastagens consorciadas na região. No entanto, desde que haja compatibilidade entre as espécies, os rendimentos de forragem das consorciações, geralmente, são superiores aos obtidos com a gramínea em cultivo puro, com reflexos altamente positivos na qualidade da forragem produzida. Em Porto Velho, Rondônia, para pastagens de *A. gayanus* cv. Planaltina, consorciadas com *S. guianensis* cv. Cook, *C. pubescens* CIAT-438 e *S. capitata* CIAT-1405, Gonçalves et al. (1992a,b) constataram acréscimos de 40; 32 e 24% nos rendimentos de MS, respectivamente, comparativamente aos da gramínea em cultivo puro. Ademais, os teores de PB da gramínea consorciada foram significativamente incrementados, passando de 6,4% para 9,8; 9,3 e 8,1%, respectivamente, para as consorciações com *P. phaseoloides* CIAT-9900, *D. ovalifolium* CIAT-350 e *C. pubescens* CIAT-438. Nas condições edafoclimáticas de Ouro Preto do Oeste, Rondônia, Costa et al. (1991) verificaram que, considerando-se os rendimentos de forragem, composição botânica e persistência, as consorciações mais promissoras foram *A. gayanus* cv. Planaltina com *C. brasilianum* CIAT-5234, *C. macrocarpum* CIAT-5062 e *D. ovalifolium* CIAT-350; *B. brizantha* cv. Marandu com *P. phaseoloides* CIAT-9900 e *D. ovalifolium* CIAT-350 e; *B. humidicola* com *C. macrocarpum* CIAT-5062 e *D. ovalifolium* CIAT-350, as quais apresentaram elevados índices de compatibilidade relativa (Tabela 1).

Da mesma forma, Costa (1993), em Porto Velho, verificou que a inclusão de leguminosas em pastagens de *B. brizantha* cv. Marandu, além de incrementar em mais de 100% os rendimentos de forragem, proporcionou acréscimos significativos dos teores de PB da gramínea consorciada (Tabela 2).

Tabela 1. Rendimento de MS, percentagem de leguminosa e índice de compatibilidade relativa (ICR) de gramíneas e leguminosas forrageiras consorciadas, durante os períodos de máxima e mínima precipitação. Ouro Preto do Oeste, Rondônia.

Consortiação	Máxima Precipitação			Mínima Precipitação		
	MS ¹ t/ha	Leguminosa (%)	ICR	MS ² t/ha	Leguminosa (%)	ICR
<i>A. gayanus</i> cv. Planaltina	33,48	--	--	6,50	--	--
+ <i>C. brasilianum</i> CIAT-5234	39,05	6,0	1,08	8,80	7,3	1,26
+ <i>P. phaseoloides</i> CIAT-9900	36,02	15,3	0,93	6,34	10,0	0,88
+ <i>C. macrocarpum</i> CIAT-5062	41,39	18,0	1,05	8,25	11,5	1,14
+ <i>D. ovalifolium</i> CIAT-350	45,72	21,6	1,12	8,92	30,2	1,05
+ <i>C. mucunoides</i>	37,85	4,1	0,94	6,26	5,0	0,91
<i>B. brizantha</i> cv. Marandu	31,97	--	--	10,20	--	--
+ <i>C. brasilianum</i> CIAT-5234	29,92	13,5	0,82	7,96	8,3	0,72
+ <i>P. phaseoloides</i> CIAT-9900	35,30	25,0	0,88	7,90	15,5	0,67
+ <i>C. macrocarpum</i> CIAT-5062	27,24	22,7	0,69	6,72	10,0	0,60
+ <i>D. ovalifolium</i> CIAT-350	34,47	18,2	0,91	9,33	28,7	0,71
+ <i>C. mucunoides</i>	29,31	6,5	0,86	8,69	3,4	0,82
<i>B. humidicola</i>	25,68	--	--	4,82	--	--
+ <i>C. brasilianum</i> CIAT-5234	22,06	18,8	0,76	6,08	17,3	1,07
+ <i>P. phaseoloides</i> CIAT-9900	27,13	24,0	0,85	5,31	31,2	0,84
+ <i>C. macrocarpum</i> CIAT-5062	36,62	34,9	1,08	9,59	53,0	0,77
+ <i>D. ovalifolium</i> CIAT-350	28,68	19,7	0,93	8,22	15,7	1,47
+ <i>C. mucunoides</i>	26,02	7,0	0,94	8,82	3,2	1,77

¹ Totais de quatro cortes; ² Totais de dois cortes.

ICR = produção de MS da gramínea consorciada + produção de MS da gramínea pura.

Fonte: Costa et al. (1991).

Tabela 2. Rendimento de matéria seca e teores de proteína bruta de *B. brizantha* cv. Marandu, pura ou consorciada com leguminosas forrageiras tropicais. Porto Velho, Rondônia.

Consortiação	Matéria Seca ¹ (t/ha)	Proteína Bruta (%)	
		Gramínea	Leguminosa
<i>B. brizantha</i>	20,30	7,44	--
+ <i>C. mucunoides</i>	33,34 (7)	7,73	13,55
+ <i>C. pubescens</i>	29,20 (13)	7,62	15,14
+ <i>D. ovalifolium</i>	38,91 (25)	6,80	12,88
+ <i>P. phaseoloides</i>	45,17 (31) ²	7,08	14,94
+ <i>S. guianensis</i>	24,59 (14)	8,14	18,46

¹ Totais de oito cortes; ² Percentagem de leguminosas na consorciação.

Fonte: Costa (1993).

Em pastagens consorciadas, a utilização de leguminosas em substituição ao N mineral é uma alternativa técnica e economicamente viável para o aumento da produção de forragem. Costa (1995), avaliando a consorciação de *Pennisetum purpureum* cv. Cameroon com seis leguminosas forrageiras tropicais, constatou que

as consorciações proporcionaram rendimentos de MS equivalentes aos obtidos com a aplicação de 99; 98; 87; 49 e 50 kg de N/ha/ano, respectivamente para *C. macrocarpum*, *C. mucunoides*, *D. ovalifolium*, *P. phaseoloides* e *C. pubescens*. Mattos & Werner (1979), durante um período de avaliação de três anos, verificaram que a consorciação de *P. maximum* + *Galactia striata* resultou em acréscimos de 20 e 85%, respectivamente na produção de MS, em comparação com a gramínea em cultivo puro fertilizada (75 kg de N/ha/ano) ou não com N. Da mesma forma, De-Polli et al. (1973) não detectaram diferenças significativas entre a produção de forragem verificada na associação de capim-elefante cv. Napier com *M. atropurpureum* ou *S. guianensis* e aqueles obtidos com a gramínea pura fertilizada com 126 kg de N/ha/ano. Resultados semelhantes foram relatados por Whitney et al. (1967) com capim-elefante + *C. pubescens*; Keya (1974) com *S. sphacelata* + *D. uncinatum* e Whiteman et al. (1985) com *S. sphacelata* + *D. intortum*, os quais verificaram que as consorciações proporcionavam incrementos de 145; 78 e 56%, respectivamente, na produção de forragem, em relação às gramíneas em cultivo puro.

A alta agressividade de algumas gramíneas forrageiras, como *B. humidicola* e *B. dictyoneura*, tem sido um fator limitante ao estabelecimento de consorciações produtivas e persistentes. Várias leguminosas forrageiras tropicais têm mostrado pouca compatibilidade com estas gramíneas, como consequência de maior sensibilidade ao corte ou pastejo, pouca tolerância ao sombreamento, além da baixa capacidade de produção de sementes que assegurasse sua regeneração natural. Em Rondônia, Gonçalves & Costa (1985), Costa et al. (1989b) e Gonçalves et al. (1992) constataram a inviabilidade das consorciações de *B. humidicola* com *Macroptilium atropurpureum* cv. Siratro, *Galactia striata*, *S. capitata* CIAT-1097, *S. humilis*, *Desmodium heterophilum* CIAT-349, *C. mucunoides* e *L. leucocephala*, nas quais a persistência das leguminosas foi inferior a dois anos. No entanto, ensaios desenvolvidos em diferentes localidades da Amazônia têm demonstrado a possibilidade de consorciação de *B. humidicola* com várias leguminosas forrageiras tropicais, notadamente àquelas que possuem hábito de crescimento estolonífero ou volúvel, tais como *P. phaseoloides*, *D. ovalifolium*, *C. macrocarpum*, *C. pubescens*, *Arachis pintoi* (Costa et al., 1980; Valentim & Costa, 1982; Azevedo et al., 1987; Costa et al., 1991; Costa & Gonzalez, 1990, 1991, 1992; Gonçalves et al., 1986, 1992, 1997; Pereira et al., 1992a,b) (Tabelas 3 e 4).

Tabela 3. Rendimento de matéria seca e teores de proteína bruta de *B. humidicola*, pura ou consorciada com leguminosas forrageiras tropicais. Porto Velho, Rondônia.

Conсорciação	Matéria Seca ¹ (t/ha)	Proteína Bruta (%)	
		Gramínea	Leguminosa
<i>B. humidicola</i>	22,3	7,6	--
+ <i>C. pubescens</i> CIAT-438	27,4 (17)	8,9	12,5
+ <i>D. ovalifolium</i>	28,8 (36)	8,9	15,8
+ <i>P. phaseoloides</i>	29,8 (25)	8,0	14,4
+ <i>S. capitata</i> CIAT-1019	33,2 (26)	7,9	14,0
+ <i>S. capitata</i> CIAT-1097	26,7 (9)	8,5	13,1
+ <i>S. guianensis</i> cv. Cook	26,2 (33)	7,8	13,8
+ <i>Z. latifolia</i> CIAT-728	26,8 (21) ²	7,9	10,3

1 - Totais de oito cortes; 2 - Percentagem de leguminosas na consorciação.
Fonte: Gonçalves e Costa (1994).

Tabela 4. Teores de proteína bruta, digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) e consumo de *B. humidicola*, pura e consorciada com leguminosas forrageiras.

Consortiação	Proteína bruta (%)		DIVMS (%)		Consumo g MS/kg ^{0,75}
	Gramínea	Leguminosa	Gramínea	Leguminosa	
<i>B. humidicola</i>	6,0	--	41,4	--	105
+ <i>D. ovalifolium</i>	6,9	9,1	39,9	42,8	73
+ <i>P. phaseoloides</i>	7,7	12,5	43,2	54,7	82

Fonte: Pereira et al. (1992a,b).

A utilização de faixas alternadas de leguminosas em pastagens de *B. humidicola* parece ser um sistema apropriado para promover uma consorciação mais estável e persistente da gramínea com leguminosas menos compatíveis com seu hábito de crescimento (Dias Filho & Serrão, 1981). Gonçalves et al. (1986, 1987) e Santana et al. (1993), após um período de avaliação de dois anos, verificaram que o plantio de *D. ovalifolium* ou *P. phaseoloides*, em faixas alternadas de 2,0 a 2,5m de largura, em pastagens de *B. humidicola*, proporcionou o estabelecimento de consorciações produtivas e persistentes, nas quais a percentagem de leguminosas oscilou entre 35 e 42%, respectivamente para os períodos chuvoso e seco. Rincón (1992) avaliando diferentes métodos de semeadura de pastagens de *B. humidicola* consorciada com *A. pintoii*, utilizando o espaçamento entre linhas de 1,0 m, constatou que uma linha da gramínea para uma ou duas linhas da leguminosa permitiu o estabelecimento de uma mistura mais equilibrada botanicamente, comparativamente ao plantio de três linhas da leguminosa para uma da gramínea. Já, para a consorciação com *D. ovalifolium*, nenhum dos métodos avaliados foi satisfatório, devido a grande agressividade da leguminosa.

Fixação e Transferência de Nitrogênio

O crescimento de plantas forrageiras e a produção animal em pastagens tropicais cultivadas são, freqüentemente, limitados por deficiências de N ao solo. A fixação de N do ar atmosférico por bactérias do gênero *Rhizobium*, em simbiose com plantas noduladas de leguminosas, representa a mais importante contribuição em pastagens cultivadas consorciadas. O potencial de fixação de N é grandemente afetado pela espécie de leguminosa, condições edafoclimáticas e manejo das pastagens. Segundo Jones (1977), a quantidade de N fixado por uma leguminosa depende marcadamente de sua produção de MS, a qual está correlacionada com a interação entre genótipo e as condições ambientais predominantes durante o período de crescimento.

Em pastagens consorciadas, geralmente, uma proporção do N fixado simbioticamente pela leguminosa, torna-se disponível para utilização pela gramínea consorciada ou por outras plantas componentes da pastagem. Os mecanismos de transferência do N fixado incluem: a) compostos solúveis de N; b) resíduos vegetais formados por partes da leguminosa que se acumulam no solo e, c) excrementos dos animais em pastejo (Carvalho, 1986).

A liberação de compostos nitrogenados solúveis de partes vivas da planta constitui apenas uma pequena parte do total de N transferido e compreende, basicamente, a lixiviação de N das folhas e a excreção de N das raízes e nódulos. Whitney & Kanehiro (1967), em pastagens de *D. decumbens* consorciadas com *C. pubescens*, *D. intortum* e *D. canum*, verificaram que a lixiviação do N solúvel para a gramínea foi de apenas 1 a 3%, com um máximo de 9% do total fixado, o qual ocorreu após o corte da parte aérea das leguminosas. Em condições de pastejo, a maior transferência ocorre através da mineralização do N contido nos resíduos da

leguminosa e nos excrementos dos animais. Parte do N contido nessas duas fontes é imediatamente disponível para reutilização pelas plantas, sendo o restante convertido em compostos orgânicos estáveis, os quais são disponibilizados mais lentamente (Henzell & Vallis, 1977).

Em Rondônia, foram estimadas as quantidades aparentes de N fixado e transferido em diversas consorciações. O N fixado variou de 63 a 217 kg/ha/ano, respectivamente para as consorciações de *B. humidicola* + *Zornia latifolia* CIAT-728 e *P. maximum* cv. Tobiata + *C. acutifolium* CIAT-5277. Em termos percentuais, os valores oscilaram desde 3 até 73%. Em geral, foram observadas uma alta correlação positiva entre a percentagem de leguminosas na consorciação e a fixação de N e alta correlação negativa entre a participação da leguminosas na consorciação e a transferência de N (Costa, 1993; Costa et al., 1998; Gonçalves & Costa, 1994; Gonçalves et al., 1992) (Tabela 5). Segundo Simpson (1976), a transferência de N para a gramínea aumenta à medida que as leguminosas se tornam menos persistentes na pastagem, já que a senescência e/ou queda de folhas é um dos principais mecanismos de transferência do N fixado. Jones et al. (1967) estimaram que, para *M. atropurpureum*, *D. intortum* e *Lotononis bainesii*, este mecanismo foi responsável pela transferência de 29; 32 e 13%, respectivamente, do N fixado para a gramínea consorciada.

Sistemas de Manejo e Produção Animal

No manejo de pastagens consorciadas pretende-se a manutenção de uma composição botânica equilibrada e a estabilidade do balanço entre as gramíneas e leguminosas forrageiras, por um período de tempo relativamente longo. Os processos de pastejo afetam diretamente a estrutura da pastagem, devido a grande seletividade animal, o que provoca modificações, através do tempo, na proporção de seus componentes (folhas, caules, inflorescências e material morto). Estes efeitos ficam mais evidentes quando se incrementa a carga animal e o período de pastejo é relativamente extenso, de modo que a taxa de crescimento da pastagem é insuficiente para atender a demanda de forragem para consumo dos animais. Nas consorciações de gramíneas e leguminosas este efeito é especialmente relevante, devido ao papel decisivo que exerce o balanço entre estes dois componentes da pastagem na produção animal em sistemas de pastejo.

Tabela 5. Estimativas das quantidades aparentes (kg/ha/ano) de N fixadas (NF) e transferidas (NT) por leguminosas forrageiras para as gramíneas consorciadas.

Leguminosas	<i>B. brizantha</i> cv. Marandu		<i>B. humidicola</i>		<i>P. maximum</i> cv. Tobiata		<i>A. gayanus</i> cv. Planaltina	
	NF	NT	NF	NT	NF	NT	NF	NT
<i>C. acutifolium</i> CIAT-5277	--	--	--	--	217	67	--	--
<i>C. acutifolium</i> CIAT- 5112	--	--	--	--	151	32	--	--
<i>C. mucunoides</i>	96	71	--	--	--	--	--	--
<i>C. pubescens</i> CIAT-438	81	33	94	12	--	--	177	69
<i>D. ovalifolium</i> CIAT-350	137	38	154	9	106	15	127	6
<i>P. phaseoloides</i>	194	74	117	22	146	44	108	25
<i>S. capitata</i> CIAT-1019	--	--	143	35	--	--	157	85
<i>S. capitata</i> CIAT-1097	--	--	74	47	--	--	--	--
<i>S. guianensis</i> cv. Cook	67	17	109	3	--	--	154	40
<i>Z. latifolia</i> CIAT-728	--	--	63	12	--	--	--	--

N Fixado = N produzido pela consorciação - N produzido pela gramínea pura.

N Transferido = N produzido pela gramínea consorciada - N produzido pela gramínea pura (Henzell & Norris, 1962).

Fontes: Costa (1993); Costa et al. (1998); Gonçalves & Costa (1994); Gonçalves et al. (1992).

A carga animal exerce uma grande influência sobre a persistência das leguminosas consorciadas com gramíneas, pois determina a intensidade pela qual as plantas são defoliadas. Este efeito varia de acordo com as características morfofisiológicas das plantas forrageiras, de modo que aquelas que apresentam hábito de crescimento decumbente ou estolonífero são mais tolerantes a cargas animal elevadas que as de crescimento volúvel ou arbustivo. A proporção de leguminosas na pastagem é o parâmetro mais prático para se determinar a carga animal adequada, a qual deve oscilar entre 20 e 40% para que ocorram reflexos positivos sobre a produção animal (Roberts, 1979).

Um modelo geral para descrever as relações entre carga e produção animal foi desenvolvido por Mott (1960). Quando a taxa de lotação é baixa os ganhos por animal são máximos, porém, os ganhos por área são pequenos. À medida que a taxa de lotação aumenta, os ganhos por animal diminuem, mas os ganhos por área aumentam até o ponto em que os ganhos de peso individuais não são compensados pelo maior número de animais, iniciando-se um decréscimo gradual da produção por área, que pode chegar a zero quando as taxas de lotação são muito elevadas. Logo, a utilização da carga animal adequada, para cada tipo de associação, resultará na obtenção de melhores índices de produtividade animal, por períodos de tempo relativamente longos, além de assegurar a estabilidade e persistência da pastagem.

Em pastagens de *S. sphacelata* consorciada com *D. intortum*, Jones (1974) verificou que a utilização de 1,11 an/ha, após três anos de pastejo, a consorciação apresentava uma proporção de 50% de leguminosa e 50% de gramínea e ausência de plantas invasoras. Já, com 2,96 an/ha a participação da leguminosa diminuiu de 23 para 6%, ocorrendo uma percentagem de 43% de plantas invasoras. Na taxa de lotação baixa os aumentos de peso permaneceram constantes, com rendimentos anuais de 200 kg/ha e 180 kg/an, comparativamente a 178 kg/ha e 59 kg/an registrados com a taxa de lotação alta.

Na consorciação de *A. gayanus* + *S. guianensis* cv. Bandeirante, observou-se um decréscimo na proporção de leguminosa de 40 para 16 % com o aumento da carga animal de 1,0 para 2,0 an/ha, depois de um período de pastejo de três anos (Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1988). Em pastagens de *A. gayanus* + *C. brasilianum* CIAT-5234, os maiores rendimentos de forragem e a melhor relação gramínea-leguminosa, durante um período de avaliação de dois anos, foram verificados com carga de 1,5 an/ha, em comparação com 3,0 an/ha (Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1985). Do mesmo modo, Santana et al. (1987) observaram reduções significativas na disponibilidade de forragem e no conteúdo de leguminosas em pastagens de *B. humidicola* + *D. ovalifolium* CIAT-350, à medida em que a carga animal foi incrementada de 2,0 para 3,0 e 4,0 an/ha. Davidson et al. (1982), em pastagens de *P. maximum* consorciadas com *Neonotonia wightii* e *D. intortum*, detectaram um declínio na percentagem de leguminosas de 31 para 3%, como conseqüência do aumento da carga animal de 1,0 para 2,0 vacas/ha, após um período de avaliação de quatro anos. Já, Cowan et al. (1975), na mistura de *P. maximum* com *Neonotonia wightii*, submetida a diferentes cargas (1,3; 1,6; 1,9 e 2,5 vacas/ha), verificaram uma correlação altamente significativa e positiva entre a produção de leite/vaca e a percentagem de leguminosa, a qual decresceu de 37 para 14% com o incremento da carga animal.

Com relação aos sistemas de pastejo, em geral, desde que se mantenha a mesma carga animal, maiores períodos de descanso favorecem, aparentemente, a gramínea e, à medida que estes são reduzidos e o sistema tende para o pastejo contínuo, a

leguminosa é beneficiada. Austin (1970), avaliando *Urochloa mosambicensis* associado com *S. humilis*, observou que ao incrementar a carga animal de 0,8 para 2,5 an/ha, a porcentagem de leguminosa passou de 8 para 75 %, havendo uma estreita correlação entre a produção por animal e por área com a proporção desta presente na pastagem. Jones (1979), em pastagens de *S. anceps* consorciada com *M. atropurpureum*, avaliando o efeito de diferentes cargas, variando de 0,8 a 2,8 an/ha e três frequências de pastejo (quatro dias de pastejo a cada três, seis ou nove semanas), obteve uma interação entre estes dois fatores. Tanto a disponibilidade quanto a densidade da leguminosa declinaram marcadamente com o aumento da carga animal no sistema de três semanas de descanso, ocorrendo menores decréscimos, mesmo com cargas altas, no sistema de nove semanas de descanso, inclusive com a ocorrência de menores percentuais de plantas invasoras de hábito prostrado.

O efeito diferenciado das práticas de manejo sobre a composição botânica das pastagens consorciadas é uma consequência direta da compatibilidade (hábitos e taxas de crescimento, tipo de metabolismo C₃ ou C₄, requerimentos nutricionais etc.) e da palatabilidade relativa entre seus componentes, em função dos fatores bióticos e edáficos. Deste modo, o animal para atender suas exigências nutricionais para manutenção, produção e reprodução, exerce um pastejo altamente seletivo sobre a pastagem, fazendo com que as espécies de maior aceitação tendam a desaparecer, ocorrendo um predomínio das espécies menos palatáveis e/ou de menor valor nutritivo. Stobbs (1970), em pastagens de *Hyparrhenia rufa* + *S. guianensis*, verificou que com a utilização de 2 an/ha havia um predomínio da gramínea, ocorrendo o inverso na taxa de lotação alta (5 an/ha), enquanto que na mistura de *P. maximum* com *M. atropurpureum*, obteve-se maior porcentagem de leguminosa (30%) com a utilização de pastejo contínuo, em relação ao rotativo com 7 dias de ocupação com 28 (16%) ou 42 dias de descanso (20%). Ackerman & Boulwood (1983), na consorciação de *Cynodon dactylon* com *D. intortum*, verificaram que o pastejo contínuo proporcionava maior porcentagem de leguminosa com a utilização de 2,25 an/ha, enquanto que nas demais taxas de lotação (3,07; 3,90 e 4,73 an/ha), maiores proporções de leguminosa foram obtidas com o pastejo rotativo (7 dias de ocupação e 21 dias de descanso).

Em Rondônia, na consorciação de *A. gayanus* cv. Planaltina com *D. ovalifolium*, submetida a pastejo rotativo, o aumento da carga animal reduziu significativamente a disponibilidade total da forragem, ocorrendo o inverso quanto aos teores de PB. A porcentagem de leguminosas na pastagem foi diretamente proporcional à carga animal. Considerando-se a disponibilidade e qualidade da forragem e a sua composição botânica, recomenda-se a utilização de 1,5 e 1,0 UA/ha, respectivamente para os períodos chuvoso e seco (Costa et al., 1996) (Tabelas 6 e 7). Semelhantemente, Costa (2002), em Porto Velho, constatou reduções na disponibilidade de forragem de pastagens de *B. brizantha* cv. Marandu, consorciadas com *D. ovalifolium* e *P. phaseoloides*, com o aumento da carga animal, ocorrendo o inverso quanto a porcentagem de leguminosas na consorciação (Tabela 8).

Tabela 6. Disponibilidade de matéria seca (t/ha) de pastagens de *A. gayanus* cv. Planaltina consorciadas com *D. ovalifolium* CIAT-350, durante os período seco e chuvoso. Porto Velho, Rondônia.

Carga animal (UA/ha)	Gramínea	Leguminosa	Total	Leguminosa (%)
Período Seco ¹				
1,0	2,80 a	1,53 a	4,33 a	35,3
1,5	2,27 b	1,41 ab	3,68 b	38,3
2,0	1,69 c	1,30 bc	2,99 c	43,5
2,5	1,32 c	1,12 c	2,44 c	45,9
Período Chuvoso ²				
1,0	3,94 a	1,84 bc	5,78 a	31,8
1,5	3,25 a	1,63 c	4,88 b	33,4
2,0	2,14 b	2,05 a	4,19 c	49,5
2,5	1,52 c	1,98 ab	3,50 d	56,6

- Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ($P > 0,05$) pelo teste de Duncan.

1 - Maio a setembro de 1990; 2 - Outubro de 1990 a abril de 1991.

Fonte: Costa et al. (1996).

Tabela 7. Teores de proteína bruta (%) de pastagens de *A. gayanus* cv. Planaltina consorciadas com *D. ovalifolium* CIAT-350, durante os períodos chuvoso e seco. Porto Velho, Rondônia.

Carga animal (UA/ha)	Gramínea		Leguminosa	
	Chuva	Seca	Chuva	Seca
1,0	7,56 b	7,04 c	13,76 c	12,93 b
1,5	7,78 b	7,22 bc	14,27 b	11,40 c
2,0	8,61 a	7,80 ab	15,10 a	13,21 a
2,5	8,93 a	8,14 a	14,73 ab	13,54 a

- Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ($P > 0,05$) pelo teste de Duncan.

Fonte: Costa et al. (1996).

Tabela 8. Disponibilidade de forragem de pastagens consorciadas de *B. brizantha* cv. Marandu (BB), em função da carga animal, durante os períodos chuvoso e seco. Porto Velho, Rondônia.

Consortiação	Período Chuvoso		Período Seco	
	Carga animal (UA/ha)	MS (t/ha)	Carga animal (UA/ha)	MS (t/ha)
BB + <i>P. phaseoloides</i>	1,59	4,61 (37) ¹	1,37	2,60 (30) ¹
	2,32	3,49 (43)	2,11	1,83 (32)
BB + <i>D. ovalifolium</i>	1,81	5,05 (36)	1,42	2,15 (33)
	2,55	3,73 (53)	2,05	2,08 (52)

¹ Percentagens das leguminosas nas consorciações.

Fonte: Costa (2002).

A aceitabilidade ou palatabilidade das leguminosas, quando em consorciação com gramíneas, é um fator de grande importância no manejo da pastagem, tanto no período de maior crescimento (balanço entre os componentes) quanto durante o período seco (disponibilidade e valor nutritivo da forragem). No primeiro período, a leguminosa não deverá ser muito palatável, quando comparada à gramínea, pois é nesta fase em que esta tem o seu máximo desenvolvimento e, por esta razão, a leguminosa deve assegurar e manter sua participação na mistura, visando a um

maior poder competitivo com a gramínea. Algumas espécies como *C. cajan*, *D. ovalifolium*, *Cratylia florimbunda* e *C. mucunoides* podem ser relacionadas como sendo de baixa palatabilidade no período chuvoso, contudo no período seco, como a produção e a qualidade da gramínea, geralmente diminuem, as leguminosas são consumidas pelos animais, inclusive contribuindo como forma de melhorar o aproveitamento da gramínea de qualidade inferior.

Avaliando a reciclagem de N em pastagens de *B. decumbens* consorciada com *C. mucunoides*, submetidas a um sistema de pastejo contínuo, Seiffert et al. (1985) observaram que o consumo da leguminosa pelos animais, durante a fase vegetativa, foi nulo, aumentando, consideravelmente a partir da época de seu florescimento (maio-junho). Souto et al. (1975) e Alcântara et al. (1980) avaliaram a aceitabilidade relativa de algumas leguminosas forrageiras tropicais. No primeiro trabalho, *S. guianensis* e *M. atropurpureum* cv. Siratro foram mais palatáveis que *C. pubescens*, *P. phaseoloides* e *N. wightii*. No segundo, todas as leguminosas estudadas tiveram boa aceitação pelos animais, destacando-se entre as mais consumidas *N. wightii*, *P. phaseoloides* e *M. atropurpureum* cv. Siratro. Stobbs (1977) verificou que *M. atropurpureum* cv. Siratro era mais consumido pelos bovinos durante o outono, do que na primavera e verão; tal fato pode ser uma das razões de sua boa persistência em diferentes condições ambientais da África e, notadamente na Austrália. No Pará, Serrão & Simão Neto (1972), utilizando bovinos de corte para avaliar a aceitabilidade de leguminosas forrageiras, observaram que *S. gracilis* e *P. phaseoloides* foram as mais palatáveis.

Em pastagens consorciadas, o desempenho animal está diretamente correlacionado, dentro de certos limites, com a percentagem de leguminosas, a qual deve oscilar entre 20 e 40% para que ocorram efeitos significativos na produção de carne e/ou leite (Roberts, 1979). As leguminosas tropicais apresentam, em média, 17% de PB e as gramíneas 9% (Minson, 1990). Além da superioridade das leguminosas quanto ao teor de proteína, este decresce lentamente com a maturação da planta. A inclusão de leguminosas nas pastagens de gramíneas tropicais pode ser de grande importância para a manutenção de níveis adequados de proteína na dieta animal, pela ingestão direta da leguminosa, ou pelo efeito indireto, uma vez que são capazes de fixar quantidades consideráveis de N, que contribuem para aumentar a fertilidade do solo, melhorando a concentração de PB da gramínea consorciada e, conseqüentemente, da produtividade animal.

Em pastagens de *B. humidicola* consorciada com *P. phaseoloides*, Bonna (1985), durante o período chuvoso, registrou ganhos de 0,498; 0,582 e 0,557 kg/an/dia, respectivamente para cargas de 2,0; 3,0 e 4,0 an/ha. Na consorciação com *D. ovalifolium*, Muñoz & Costales (1985) obtiveram ganhos de 0,726 kg/an/dia, o qual não diferiu do observado com a gramínea pura (0,722 kg/an/dia) e foi superior ao da consorciação com *D. heterophillum* (0,590 kg/an/dia). Estes valores são superiores aos obtidos por Siles et al. (1995), para pastagens de *B. decumbens* consorciadas com *D. ovalifolium* (0,182 kg/an/dia) ou com *P. phaseoloides* (0,122 kg/an/dia). Pérez & Lascano (1992), comparando o desempenho produtivo de bovinos de corte em pastagens consorciadas, registraram ganhos de 0,482 e 0,418 kg/an/dia, respectivamente para *B. humidicola* consorciada com *A. pintoi* e *D. ovalifolium*, os quais foram superiores aos obtidos nas pastagens de *B. dictyoneura* pura (0,409 kg/an/dia) ou consorciada com *C. acutifolium* (0,423 kg/an/dia). No entanto, Vera (1997) obteve na consorciação com *D. ovalifolium* ganhos de apenas 0,150 kg/an/dia. Já, Rincón et al. (1992) constataram ganhos de 0,438 kg/an/dia e 320

kg/ha/ano, para bovinos pastejando *B. humidicola* consorciada com *A. pintoii*, os quais superaram em 113 e 100%, respectivamente, os verificados com a gramínea pura.

Dentre as práticas de manejo de pastagens, a carga animal é a mais importante, pois determina a taxa de rebrota e influencia na composição botânica e morfológica da pastagem e, por conseguinte, a qualidade da forragem disponível, o que afeta decisivamente o desempenho produtivo dos animais. Em pastagens de *B. humidicola*, pura ou consorciada com *P. phaseoloides* e *D. ovalifolium*, Pereira et al. (1992a,b) verificaram que os ganhos de peso/ha foram diretamente proporcionais à carga animal (2,0; 3,0 e 4,0 an/ha), ocorrendo o inverso quanto ao ganho/an/dia. Apenas com a utilização de 3,0 an/ha observou-se melhor desempenho animal para as pastagens consorciadas, em relação à da gramínea pura. A disponibilidade total de forragem foi negativa e linearmente influenciada pela carga animal. Nas pastagens consorciadas verificou-se uma tendência significativa de maior proporção de *D. ovalifolium* e redução de *P. phaseoloides* com o incremento da carga animal (Tabela 9). Do mesmo modo, Gonçalves et al. (1990) registraram um decréscimo de 29% nos ganhos/an/dia e um incremento de 38% nos ganhos/ha para pastagens de *B. humidicola* consorciada com leguminosas (*C. pubescens*, *P. phaseoloides* e *S. guianensis*) quando a carga animal foi incrementada de 1,8 para 3,2 an/ha. Já, para a mistura *B. humidicola* com *A. pintoii*, o aumento da carga animal de 2,0 para 4,0 an/ha resultou num decréscimo de 70% nos ganhos/an/dia (Lascano, 1994).

Tabela 9. Ganhos de peso, por animal e por área, disponibilidade de forragem de pastagens de *B. humidicola*, em monocultivo e consorciadas com leguminosas, em função da carga animal.

Pastagens	Carga Animal (an/ha)	Ganhos de Peso		MS (kg/ha)	
		kg/ha	g/an/dia	Gramínea	Leguminosa
<i>B. humidicola</i>	2,0	276	440	2.688	---
	3,0	406	432	1.866	---
	4,0	476	380	1.533	---
<i>B. humidicola</i> + <i>D. ovalifolium</i>	2,0	267	426	1.997	929
	3,0	462	492	1.629	736
	4,0	443	354	1.280	645
<i>B. humidicola</i> + <i>P. phaseoloides</i>	2,0	280	447	1.564	732
	3,0	430	459	1.064	565
	4,0	507	405	986	371

Fonte: Pereira et al. (1992a,b).

Referências Bibliográficas

- ACKERMAN, K.I.; BOULTWOOD, J.N. Effects of stocking rate and grazing procedure on carcass mass gain of steers grazing a mixed pasture of silverleaf desmodium and star grass on dryland. In: ZIMBABWE DIVISION OF LIVESTOCK AND PASTURES, **Annual Report 1980-81**, 1983. p.174-177.
- ALCÂNTARA, V.B.G.; ABRAMIDES, P.L.G.; ALCÂNTARA, P.B.; ROCHA, G.L. Aceitabilidade de gramíneas e leguminosas forrageiras tropicais. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v.37, n.1, p.149-157, 1980.
- AUSTIN, J.D.A. Townsville stylo: looking for companion grasses. **Turnoff**, v.2, n.1, p.28-34, 1970.

- AZEVEDO, G.P.C de; SOUZA, F.R.S. de; GONÇALVES, C.A. **Consortiação de gramíneas e leguminosas forrageiras na região de Altamira, PA.** Belém: Embrapa-UEPAE Belém, 1987. 18p. (Embrapa-UEPAE Belém. Boletim de Pesquisa, 2).
- BARCELLOS, A. de O.; PIZARRO, E.A.; COSTA, N. de L. Agronomic evaluation of novel germplasm under grazing *Arachis pinto* BRA-031143 and *Paspalum atratum* BRA-009610. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 18., 1997, Winnipeg, Canada. **Proceedings...** Winnipeg: University of Manitoba, 1997, p.22-23.
- BONNA, R.A.P. Evaluación de pastos para suelos tropicales ácidos bajo pastoreo. In: REUNIÓN DE LA RED INTERNACIONAL DE EVALUACIÓN DE PASTOS TROPICALES, 3., 1985, Cali, Colombia. **Memórias...** Cali, Colombia: CIAT, 1985, v.2, p.1119-1123.
- CARVALHO, M.M. Fixação biológica como fonte de nitrogênio para pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE CALAGEM E ADUBAÇÃO DE PASTAGENS, 1., 1986, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: POTAFOS, 1986, p.125-143.
- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. **Programa de pastos tropicales.** Informe Anual 1985. Cali, Colombia. 1985. p.23-76.
- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. **Programa de pastos tropicales.** Informe Anual 1987. Cali, Colombia. 1988. p.4-17.
- COSTA, A.L. da; VALENTIM, J.F.; LUZ, E.A.T. da; BRITO, P.F.A. **Comportamento produtivo de *Brachiaria humidicola* no Acre.** Rio Branco: Embrapa-UEPAE Rio Branco, 1980. 3p. (Embrapa-UEPAE Rio Branco. Comunicado Técnico, 19).
- COSTA, N. de L. Adubação nitrogenada e consorciação de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* cv. Cameroon) com leguminosas forrageiras tropicais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.30, n.3, p.401-408, 1995.
- COSTA, N. de L. Avaliação agrônômica de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu consorciada com leguminosas forrageiras em Rondônia. **Lavoura Arrozeira**, Porto Alegre, v.46, n.408, p.10-12, 1993.
- COSTA, N. de L. Formação e manejo de pastagens em Rondônia. In: SEMINÁRIO REGIONAL AGRONEGÓCIO LEITE, 1., 2001, Ji-Paraná. **Anais...** Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2002, p.106-116.
- COSTA, N. de L.; GONÇALVES, C.A.; OLIVEIRA, J.R. da C. Avaliação agrônômica de gramíneas e leguminosas forrageiras associadas em Rondônia, Brasil. **Pasturas Tropicales**, Cali, v.13, n.3, p.35-38, 1991.
- COSTA, N. de L.; GONÇALVES, C.A.; OLIVEIRA, J.R. da C. **Consortiação de gramíneas e leguminosas forrageiras em Presidente Médici-RO.** Porto Velho: Embrapa-UEPAE Porto Velho, 1989. 5p. (Embrapa-UEPAE Porto Velho. Comunicado Técnico, 79).
- COSTA, N. de L.; GONÇALVES, C.A.; TOWNSEND, C.R. Avaliação agrônômica de *Panicum maximum* cv. Tobiatã em consorciação com leguminosas forrageiras tropicais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.33, n.3, p.363-367, 1998.
- COSTA, N. de L.; GONZALEZ, E.P. Efeito da adubação fosfatada sobre a produção animal em pastagens consorciadas. **Lavoura Arrozeira**, Porto Alegre, v.43, n.391, p.8-10, 1990.
- COSTA, N. de L.; GONZALEZ, E.P. Produção animal em pastagens consorciadas em comparação com as de gramíneas puras fertilizadas ou não com nitrogênio. **Lavoura Arrozeira**, Porto Alegre, v.45, n.403, p.32-36, 1992.
- COSTA, N. de L.; GONZALEZ, E.P. Produção de leite em pastagens consorciadas. **Lavoura Arrozeira**, Porto Alegre, v.44, n.397, p.32-34, 1991.
- COSTA, N. de L.; MAGALHÃES, J.A.; PEREIRA, R.G. de A.; TOWNSEND, C.R. **Avaliação agrônômica sob pastejo de *Andropogon gayanus* cv. Planaltina consorciado com *Desmodium ovalifolium*.** Porto Velho: Embrapa-CPAF Rondônia, 1996. 4p. (Embrapa-CPAF Rondônia. Comunicado Técnico, 116).

COWAN, R.T.; BYFORD, I.F.R.; STOBBS, T.H. Effects of stocking rate and energy supplementation on milk production from tropical grass-legume pasture. **Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry**, v.15, p.740-746, 1975.

DAVIDSON, T.M.; COWAN, R.T.; SHEPHERD, R.K. The influence of stocking rate and fertilizer on restaration of grass-legume pastures and milk production from grass pasture. **Proceedings of Australian Society of Animal Production**, v.14, n.1, p.103-105, 1978.

DE-POLLI, H.; FRANCO, A.A.; ALMEIDA, D.L. de. **Consortiação do capim-elefante (*Pennisetum purpureum*) com cinco leguminosas forrageiras tropicais**. Sete Lagoas: IPEACS, 1973. 8p. (Boletim Técnico, 104).

DIAS FILHO, M.B.; SERRÃO, E.A.S. **Recuperação, melhoramento e manejo de pastagens na região de Paragominas, Pará**. Belém: Embrapa-CPATU, 1981. 24p. (Embrapa-CPATU. Documentos, 5).

GONÇALVES, C.A.; CAMARÃO, A.P.; SIMÃO NETO, M.; DUTRA, S. Consortiação de gramíneas e leguminosas forrageiras com e sem fertilização fosfatada no nordeste paraense, Pará. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997. p.42-44.

GONÇALVES, C.A.; COSTA, N. de L. **Adaptação de novos germoplasmas de leguminosas forrageiras consorciadas com gramíneas em Porto Velho-RO**. Porto Velho: Embrapa-UEPAE Porto Velho, 1985. 23p. (Embrapa-UEPAE Porto Velho. Boletim de Pesquisa, 5).

GONÇALVES, C.A.; COSTA, N. de L. Avaliação agrônômica de *Brachiaria humidicola* em consorciação com leguminosas forrageiras tropicais em Rondônia. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.23, n.5, p.699-708, 1994.

GONÇALVES, C. A; COSTA, N. de L. **Consortiação de leguminosas forrageiras com capim-jaraguá (*Hyparrhenia rufa* Ness.) em Porto Velho, Rondônia**. Porto Velho: Embrapa-CPAF Rondônia, 1996. 4p. (Embrapa-CPAF Rondônia. Comunicado Técnico, 109).

GONÇALVES, C.A.; COSTA, N. de L.; OLIVEIRA, J.R. da C. Associação de *Andropogon gayanus* cv. Planaltina com leguminosas forrageiras em Rondônia, Brasil **Pasturas Tropicales**, Cali, v.14, n.3, p.24-30, 1992a.

GONÇALVES, C.A.; COSTA, N. de L.; OLIVEIRA, J.R. da C. Avaliação de gramíneas e leguminosas forrageiras consorciadas em Rondônia. **Lavoura Arrozeira**, Porto Alegre, v.45, n.404, p.20-21, 1992b.

GONÇALVES, C.A.; COSTA, N. de L.; OLIVEIRA, J.R. da C. Avaliação de gramíneas e leguminosas forrageiras em Presidente Médici, Rondônia, Brasil. **Pasturas Tropicales**, Cali, v.9, n.1, p.2-5, 1987.

GONÇALVES, C.A.; COSTA, N. de L.; OLIVEIRA, J.R. da C. Métodos de renovação de pastagens em Porto Velho, Rondônia. In: REUNIÓN DE LA RED INTERNACIONAL DE EVALUACIÓN DE PASTOS TROPICALES - AMAZONÍA, 1., 1990, Lima, Peru. **Memórias...** Cali, Colombia: CIAT, 1990, v.2, p.593-595.

GONÇALVES, C.A.; OLIVEIRA, J.R. da C.; COSTA, N. de L. **Consortiação de gramíneas e leguminosas forrageiras sob pastejo em Porto Velho-RO**. Porto Velho: Embrapa-UEPAE Porto Velho, 1986. 8p. (Embrapa-UEPAE Porto Velho. Comunicado Técnico, 38).

HENZELL, E.F.; NORRIS, D.O. Processes by which nitrogen is added to the soil-plant system. In: A review of nitrogen in the tropics with particular reference to pastures. **Commonwealth Bureau of Pasture Field Crops Bulletin**, p.1-18, 1962.

HENZELL, E.F.; VALLIS, I. Transfer of nitrogen between legumes and other crops. In: AYANABA, A.; DART, P.J. (Eds.). **Biological nitrogen fixation in farming systems of the tropics**. Chichester: John Wiley, 1977. p.73-88.

- JONES, R.J. Effect of stock rate and grazing frequency on a siratro (*Macroptilium atropurpureum*)/ *Setaria anceps* cv. Nandi pasture. **Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry**, v.19, p.318-324, 1979.
- JONES, R.J. The effect of some grazed gass-legume mixtures and nitrogen fertilized grass on total soil nitrogen, organic carbon, and subsequent yield of *Sorghum vulgaris*. **Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry**, v.7, p.66-70, 1967.
- JONES, R.J. The relation of animal and pasture production to stocking rate on legume based and nitrogen fertilized subtropical pasture. **Proceedings of Australian Society of Animal Production**, v.10, p.340-343, 1974.
- JONES, R.J. Yield potential for tropical pasture legumes. In: VINCENT, J.M.; WHITNEY, A.S.; BOSE, J. (Eds.). **Exploiting the legume-Rhizobium symbiosis in tropical agriculture**. Maui, Hawaii: University of Hawaii, 1977. P.39-65.
- KEYA, N.C.C. Grass/legume pastures in western Kenya. I. A comparison of the productivity of cut and grazed swards. **East African Agricultural and Forestry Journal**, v.40, p.240-246, 1974.
- LASCANO, C.E. Nutritive value and animal production of forage *Arachis*. In: KERRIDGE, P.C. (Ed.). **Biology and agronomy of forage Arachis**. Cali, Colombia: CIAT, 1994. p.109-121.
- MATTOS, H.B.; WERNER, J.C. Efeitos do nitrogênio mineral e de leguminosas sobre a produção de capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq.). **Boletim de Indústria Animal**, v.36, n.1, p.147-156, 1979.
- MINSON, D.J. **Forage in ruminant nutrition**. San Diego: Academic Press, 1990, 483p.
- MOTT, G. Grazing pressure and the measurement of pasture production. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 8., 1960, Reading, England. **Proceedings...** Reading: University of Reading, 1960, v.1, p.375-379.
- MUÑOZ, K.; COSTALES, J.E. Prueba de ganancia de peso en *Brachiaria humidicola* sola y asociada con dos leguminosas. In: REUNIÓN DE LA RED INTERNACIONAL DE EVALUACIÓN DE PASTOS TROPICALES, 3., 1985, Cali, Colombia. **Memórias...** Cali, Colombia: CIAT, 1985, v.2, p.1131-132.
- PEREIRA, J.M.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; CANTARUTTI, R.B.; REGAZZI, A.J. Consumo e ganho de peso de bovinos em pastagens de *Brachiaria humidicola*, em monocultivo ou consorciado com leguminosas, submetidas a diferentes taxas de lotação. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.21, n.1, p.118-1131, 1992a.
- PEREIRA, J.M.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; CANTARUTTI, R.B.; REGAZZI, A.J. Disponibilidade e composição botânica da forragem disponível em pastagens de *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweickt., em monocultivo ou consorciado com leguminosas, submetidas a diferentes taxas de lotação. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.21, n.1, p.90-103, 1992b.
- PÉREZ, R.A.; LASCANO, C. Potencial de producción animal de asociaciones de gramíneas y leguminosas promisorias en el piedemonte de la Orinoquia Colombiana. In: REUNIÓN DE LA RED INTERNACIONAL DE EVALUACIÓN DE PASTOS TROPICALES - SABANNAS, 1., 1992, Brasília. **Memórias...** Cali, Colombia: CIAT, 1992, p.585-593.
- RÍNCÓN, A. Evaluación de cuatro asociaciones de *Brachiaria* sp. con leguminosas bajo pastoreo, en la altillanura bien drenada de Colombia. In: REUNIÓN DE LA RED INTERNACIONAL DE EVALUACIÓN DE PASTOS TROPICALES - SABANNAS, 1., 1992, Brasília. **Memórias...** Cali, Colombia: CIAT, 1992, p.565-576.
- ROBERTS, C.R. Some problems of establishment and management of legume-based tropical pasture. **Tropical Grasslands**, v.8. n.1, p.61-67, 1979.
- SANTANA, J.R.; PEREIRA, J.M.; MORENO, M.A.; SPAIN, J.M. Persistência e qualidade protéica da consorciação *Brachiaria humidicola-Desmodium ovalifolium* cv. Itabela sob diferentes sistemas e intensidades de pastejo. **Pasturas Tropicales**, Cali, v.15, n.2, p.2-8, 1993.

- SANTANA, J.R. de; PEREIRA, J.M.; RUIZ, M.A.M.; SPAIN, J.M. Efeito do pastejo sobre a produtividade e persistência da consorciação *Brachiaria humidicola* + *Desmodium ovalifolium* CIAT-350. In REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 24., 1987, Brasília. **Anais...** Brasília: SBZ, 1987. p.472.
- SEIFFERT, N.F.; ZIMMER, A.H.; SCHUNKE, R.M.; MIRANDA, C.H.B. Reciclagem de nitrogênio em pastagem consorciada de *Calopogonium mucunoides* com *Brachiaria decumbens*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.20, n.5, p.559-544, 1985.
- SERRÃO, E.A.S.; SIMÃO NETO, M. **Avaliação da palatabilidade de leguminosas forrageiras**. Belém: IPEAN, 1972. 6p. (IPEAN. Comunicado, 25).
- SILES, N.; VALLEJOS, A.; FERRUFINO, A.; ESPINOZA, J. Ganancia de peso de bovinos en pastoreo en el trópico húmedo de Cochabamba, Bolívia. **Pasturas Tropicales**, Cali, v.17, n.3, p.27-31, 1995.
- SIMPSON, J.R. Transfer of nitrogen from three pasture legumes under periodic defoliation in a field environment. **Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry**, v.16, p.863-869, 1976.
- SOUTO, S.M.; LIMA, C.R.; LUCAS, E.D. Palatabilidade de leguminosas forrageiras tropicais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.10, n.1, p.37-41, 1975.
- STOBBS, T.H. Seasonal changes in the preference by cattle for *Macroptilium atropurpureum* cv. Siratro. **Tropical Grassland**, v.11, n.1, p.87-91, 1977.
- STOBBS, T.H. The use of liveweight-gain trials for pasture evaluation in teh tropics. 6. A fixed stocking rate design. **Journal of British Grassland Society**, v.25, n1, p.73-77, 1970.
- VALENTIM, J.F.; COSTA, A.L. da. **Consortiação de gramíneas e leguminosas forrageiras no Acre**. Rio Branco: Embrapa-UEPAE Rio Branco, 1982. 26p. (Embrapa-UEPAE Rio Branco. Boletim de Pesquisa, 2).
- VERA, R.R. Reproducción del ganado de carne en pasturas de la altillanura de los Llanos Orientales de Colombia: elementos para la toma de decisiones. **Pasturas Tropicales**, Cali, v.19, n.2, p.2-11, 1997.
- WHITEMAN, P.C.; ROYO, O.; DRADU, E.A.A.; ROE, P. The effects of five nitrogen rates on the yield and nitrogen usage in setaria alone, desmodium alone, and setaria/desmodium mixtures sward over three years. **Tropical Grasslands**, v.19, n.2, p.73-81, 1985.
- WHITNEY, A.S.; KANEHIRO, Y. Pathways of nitrogen transfer in some tropical legume-grass associations. **Agronomy Journal**, v.59, n.6, p.585-588, 1967.