

Epocas de plantio na formação de pastagens consorciadas gramíneas-leguminosas no nordeste paraense, Brasil

C. A. Gonçalves e S. Dutra*

Introdução

No Estado do Pará, Brasil, estima-se que existam cerca de 3 milhões de hectares de pastagens cultivadas com diferentes gradientes de produtividade, sendo a maioria constituída por gramíneas dos gêneros *Panicum* e *Brachiaria*. No período chuvoso, em razão da alta disponibilidade e bom valor nutritivo da forragem, observa-se desempenho satisfatório dos animais. No entanto, no período seco, ocorre o inverso e, como conseqüência, há perda de peso ou redução drástica na produção de leite dos animais. Além disso, em face da ineficiência no preparo do solo, baixa qualidade da semente, declínio da fertilidade do solo, pressão biótica e adoção de práticas de manejo inadequadas (Souza Filho et al., 1991; Souza Filho e Teixeira, 1992; Azevedo et al., 1992) essas pastagens, via de regra, apresentam pouca persistência, portanto necessitando de melhoramento.

O melhoramento das pastagens, feito através da aplicação de fertilizantes nitrogenados, pode torna-se inviável em virtude de seus altos custos. Contudo, a utilização de leguminosas forrageiras associadas às gramíneas torna-se uma opção mais econômica para substituição do N mineral nas pastagens (Costa et al., 1991; Gonçalves et al., 1992). Essas leguminosas, por apresentarem capacidade de fixação de N da atmosfera mantêm seus teores de N relativamente constantes, mesmo no caso de se encontrarem em estágio vegetativo avançado. E ainda, em face do melhor valor nutritivo em relação às gramíneas tropicais, as leguminosas favorecem o consumo de nutrientes digestíveis totais e da energia, elevando o desempenho animal, à medida que sua participação na pastagem aumenta [Minson e Milford (1967), citados por Gonçalves e Costa, 1994], assim como beneficia a gramínea consorciada, em decorrência da

transferência do N fixado via excreção direta de compostos nitrogenados pelas raízes e senescência de folhas das leguminosas e através do animal em pastejo (Costa et al., 1998).

Entretanto, apesar da grande importância das leguminosas, nos trópicos, tem sido problemático o estabelecimento e a manutenção do desejável equilíbrio botânico e conseqüente persistência de produtividade de pastagens consorciadas de gramíneas e leguminosas (Humphreys e Jones, 1975, citados por Costa et al., 1998). Entre os diversos fatores que afetam o equilíbrio das consorciações destas duas famílias botânicas, a diferença de mecanismo fotossintético tem importância fundamental. As gramíneas tropicais pertencentes ao ciclo C_4 têm uma taxa de crescimento de pelo menos o dobro das leguminosas tropicais, de ciclo C_3 , tornando-se mais eficiente e mais bem-sucedidas [Mott e Popenoe (1977), citados por Costa et al., 1998].

O presente trabalho teve como objetivo testar gramíneas e leguminosas forrageiras em diferentes épocas de plantio, com base no estabelecimento, produção, valor nutritivo, composição botânica e na persistência da pastagem consorciada, nas condições edafoclimáticas do nordeste paraense.

Materiais e métodos

A pesquisa foi realizada na base física de Terra Alta, a 36 m de altitude, 0° 43' de latitude sul e 47° 5' de longitude oeste de Greenwich. O clima do município, segundo a classificação de Köppen é Am (Bastos, 1972), com precipitação pluviométrica em torno de 2000 mm, tendo uma estação mais chuvosa (janeiro a junho) e outra menos chuvosa (julho a dezembro). A temperatura média é de 26 °C e a umidade relativa do ar em torno de 86%.

* Pesquisadores da Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66.017-970, Belém, Pará, Brasil.

O solo da área experimental é do tipo Latossolo Amarelo, textura média e leve, com algumas variações, apresentando as seguintes características químicas: pH = 5.3; Al = 0.15 mE%/100g de solo; Ca Mg = 1.55 mE%/100 g de solo; P = 2 ppm, e K = 36.5 ppm.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizado com quatro repetições. Os tratamentos foram distribuídos em um esquema de parcelas sub-subdivididas (2 x 2 x 7), onde as parcelas eram constituídas pelas gramíneas colônia (*Panicum maximum*) e quicuio-da-amazônia (*Brachiaria humidicola*), as subparcelas pelas leguminosas puerária (*Pueraria phaseoloides*) e estilosantes (*Stylosanthes guianensis* cv. Cook) e as sub-subparcelas pelas épocas de plantio: (1) gramíneas (G) e leguminosas (L) plantadas na mesma época; (2) G plantada 20 dias após a L; (3) G plantada 30 dias após a L; (4) G plantada 40 dias após a L; (5) L plantada 20 dias após a G; (6) L plantada 30 dias após a G; e (7) L plantada 40 dias após a G.

A área de cada bloco experimental foi de 46 m x 49 m, sendo constituídas por parcelas (23 m x 49 m), as subparcelas (23 m x 24.5 m) e as sub-subparcelas (2 m x 5 m), tendo como área útil 5 m².

As leguminosas foram propagadas por sementes (4 kg/ha) em sulcos de aproximadamente 1 cm de profundidade no espaçamento de 0.8 m x 0.8 m. As gramíneas foram propagadas também por sementes (4 kg/ha), nas entrelinhas das leguminosas. A adubação de estabelecimento constou da aplicação de 20, 45 e 50 kg/ha de N, P₂O₅ e K₂O, respectivamente, no plantio das leguminosas; e de 30, 45 e 60 kg/ha de N, P₂O₅ e K₂O, respectivamente, no plantio das gramíneas, provenientes do sulfato de amônia, superfosfato triplo e cloreto de potássio.

As avaliações foram efetuadas por cortes em função da altura das leguminosas, sendo 15 cm acima do solo (*P. phaseoloides*) e a 25 cm (*S. guianensis*). As produções de forragem verde de cada sub-subparcela era pesadas, e em seguida retirada uma amostra representativa para determinação da matéria seca (MS) e percentual de leguminosas na mistura. Posteriormente nas amostras eram determinados os teores de proteína bruta (PB), pelo método Kjeldahl; cálcio (Ca) de acordo com AOAC (1980) e fósforo (P), segundo Ramos Ben-Hur (1961).

Os resultados foram submetidos à análise de variância de acordo com o modelo matemático seguinte:

$$Y_{ijkl} = m + A_i + b_j + e_{ij} + B_k + (AB)_{ik} + e_{ijk} + C_l + (AC)_{il} + (BC)_{kl} + (ABC)_{ikl} + e_{ijkl}$$

onde:

Y _{ijkl}	variável de resposta;
m	média geral;
A _i	efeito da parcela;
b _j	efeito de blocos;
e _{ij}	erro (a);
B _k	efeito da subparcela;
(AB) _{ik}	efeito da interação A x B;
e _{ijk}	erro (b);
C _l	efeito da sub-subparcela;
(AC) _{il}	efeito da interação A x C;
(BC) _{kl}	efeito da interação B x C;
(ABC) _{ikl}	efeito da interação A x B x C;
e _{ijkl}	erro experimental.

Resultados e discussão

A análise de variância da produção de MS, obtidos em oito avaliações, mostrou efeito significativo para os fatores gramínea, interações G x L, G x época de plantio (P < 0.01) e para os fatores G, época de plantio e a interação G x L x época de plantio (P < 0.05).

Efeito das consorciações

Na Tabela 1 estão sumariados os dados referentes ao efeito das consorciações. No período mais chuvoso, independentemente da época de plantio, a mistura *P. maximum*-*P. phaseoloides* (18.4 t/ha) foi superior (P < 0.05) às demais, seguidas das misturas *B. humidicola*-*S. guianensis* (17.2 t/ha) e *P. maximum*-*S. guianensis* (16.6 t/ha), e superiores à *B. humidicola*-*P. phaseoloides* (13.6 t/ha). No período menos chuvoso, observou-se a mesma tendência de significância, porém com produções de MS inferiores ao do período mais chuvoso.

No período mais chuvoso, os percentuais de leguminosas foram iguais quando consorciadas com *P. maximum* (29%), com superioridade de *P. phaseoloides* no período menos chuvoso (31% vs. 24%). Na consorciação com *B. humidicola* o percentual de leguminosas no período mais chuvoso também foram iguais (27%), enquanto que no outro período, o percentual da *P. phaseoloides* foi maior (30%).

O comportamento (produção de MS e composição botânica) das consorciações testadas está em consonância com os observados em estudos

Tabela 1. Rendimento em matéria seca (t/ha) por épocas de plantio e de cosecha, e percentual de leguminosas nas consorciações. Interação gramínea (G) x leguminosa (L) x época de plantio, nordeste paraense, Brasil.

Consortiação	Época de plantio	Épocas de cosecha					
		Mais chuvosa		Menos chuvosa		Total/ano	
		G x L (t/ha)	L (%)	G x L (t/ha)	L (%)	G x L (t/ha)	L (%)
<i>P. maximum</i> / <i>P. phaseoloides</i>	G e L na mesma época	15.5 a*	30	16,0 a	26	32.5 a	26
	G (20 dias após L)	15.8 a	32	15.6 a	35	31.4 a	34
	G (30 dias após L)	18.0 a	34	16.6 a	36	34.6 a	35
	G (40 dias após L)	22.4 a	36	17.6 a	38	40.0 a	37
	L (20 dias após G)	16.9 a	26	15.6 a	27	32.5 a	24
	L (30 dias após G)	17.7 a	21	15.9 a	27	33.6 a	29
	L (40 dias após L)	22.5 a	21	18.9 a	25	41.4 a	23
Média		18.4 A**	29	16.6 A	31	35.0 A	30
<i>P. maximum</i> / <i>S. guianensis</i>	G e L na mesma época	17.8 a	23	13.9 a	22	31.7 a	23
	G (20 dias após L)	17.5 a	34	14.3 a	26	31.8 a	30
	G (30 dias após L)	18.2 a	39	15.4 a	29	33.6 a	34
	G (40 dias após L)	17.1 a	42	14.6 a	30	32.0 a	36
	L (20 dias após G)	14.4 a	26	13.4 a	22	27.8 a	24
	L (30 dias após G)	15.2 a	22	12.4 a	21	27.6 a	21
	L (40 dias após L)	15.7 a	20	13.5 a	21	29.2 a	21
Média		16.5 B	29	13.9 B	24	30.5 B	27
<i>B. humidicola</i> / <i>P. phaseoloides</i>	G e L na mesma época	17.3 a	20	9.7 ab	20	27.0 a	20
	G (20 dias após L)	13.4 ab	40	8.9 ab	48	22.3 ab	44
	G (30 dias após L)	12.0 bc	46	7.1 c	50	19.1 bc	48
	G (40 dias após L)	8.5 c	59	7.2 c	55	15.7 c	57
	L (20 dias após G)	14.1 ab	17	10.6 a	11	24.7 ab	14
	L (30 dias após G)	14.7 ab	7	10.3 a	11	25.0 ab	9
	L (40 dias após L)	15.5 ab	3	9.5 ab	14	25.0 ab	13
Média		13.6 C	27	9.0 C	30	22.6 C	29
<i>B. humidicola</i> / <i>S. guianensis</i>	G e L na mesma época	19.1 a	17	15.8 abc	19	34.9 a	18
	G (20 dias após L)	16.7 a	41	12.2 bcd	45	29.1 ab	43
	G (30 dias após L)	15.2 a	47	8.5 d	51	23.7 b	49
	G (40 dias após L)	15.8 a	54	10.9 cd	56	26.7 ab	55
	L (20 dias após G)	16.9 a	9	18.3 a	17	35.2 a	13
	L (30 dias após G)	20.3 a	13	14.7 abc	11	35.0 a	14
	L (40 dias após L)	16.3 a	5	17.3 ab	5	33.6 a	5
Média		17.2 B	27	14.0 B	29	31.2 B	28

* As médias da mesma coluna seguidas da mesma letra minúscula dentro de cada consorciação não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de erro de 0.05.

** As médias da mesma coluna seguidas da mesma letra maiúscula entre as consorciações não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de erro de 0.05.

anteriores em condições edafoclimáticas semelhantes, como é o caso de Gonçalves e Costa (1986) em Porto Velho-RO, nas misturas do *B. humidicola* com *S. guianensis* (39%) e *P. phaseoloides* (26%); Azevedo et al. (1987) em Altamira-PA nas associações dos capins *P. maximum* e *B. humidicola* com *P. phaseoloides* (20% e 18%) e *S. guianensis* (22% e 21%) respectivamente; Gonçalves et al. (1987) em Presidente Médice-RO;

Gonçalves et al. (1992) em Presidente Médice-RO com as misturas das gramíneas *S. sphacelata*, *B. humidicola*, *P. maximum* (cvs. Colônião e Sempre-verde) com as leguminosas *P. phaseoloides* (23%, 33%, 29% e 25%) e *S. guianensis* (24%, 33%, 34% e 26%) respectivamente; e Gonçalves e Costa (1994) em Ouro Preto D'Oeste-RO nas consorciações *B. humidicola* com *P. phaseoloides* (25%) e com *S. guianensis* (30%).

Com relação a qualidade da forragem, os teores de PB (Figura 1) foram praticamente uniformes nas quatro consorciações testadas, cuja variação foi de 9.6% (*P. maximum* x *P. phaseoloides*) para 10.1% (*P. maximum* x *S. guianensis*). Os níveis de Ca (Figura 2) foram maiores nas consorciações em que *S. guianensis* fez parte, tanto com *P. maximum* (0.65%), quanto com *B. humidicola* (0.61%). Os níveis de P (Figura 3) não apresentaram tendências definidas em relação às consorciações testadas, oscilando de 0.14% para 0.17%, nas misturas do *P. maximum* com *P. phaseoloides* e *S. guianensis*, respectivamente.

Efeito da época de plantio

Na Tabela 1 também são mostrados os dados de produção de MS em função do desdobramento da interação gramínea x leguminosa x época de plantio. No que concerne ao fator época de plantio, ficou evidenciado que somente nas consorciações em que *B. humidicola* fez parte da mistura, tanto com a *P. phaseoloides*, quanto *S. guianensis* houve efeito significativo com relação a produção total de MS. Na mistura com *P. phaseoloides*, a maior produção foi verificada na época de plantio 1 (gramínea e

leguminosa plantadas na mesma época) com 27 t/ha de MS, mas superior estatisticamente somente as épocas 3 e 4 (gramínea plantada 30 e 40 dias após a leguminosa, respectivamente), enquanto que na mistura com *S. guianensis* a época 1 (34.9 t/ha de MS) somente foi superior a época 3 (23.7 t/ha de MS), juntamente com as épocas 5, 6 e 7 (leguminosa plantada 20, 30 e 40 dias após gramínea, respectivamente). No período mais chuvoso, nas misturas do *B. humidicola* com a *P. phaseoloides*, a maior produção também foi obtida na época 1 (17.3 t/ha de MS), porém superior estatisticamente somente as épocas 3 e 4, enquanto que nas misturas com *S. guianensis* não houve diferenças significativas, embora a época 6 tenha apresentado a maior produção (20.3 t/ha de MS).

No período menos chuvoso, nas misturas do *B. humidicola* com a *P. phaseoloides* as maiores produções foram obtidas nas épocas 5 e 6, também superiores somente as épocas 3 e 4, enquanto que nas misturas com *S. guianensis* a época 5 (18.3 t/ha de MS) apresentou a maior produção, superando também as épocas 3 e 4, além da época 2 (gramínea plantada 20 dias após a leguminosa).

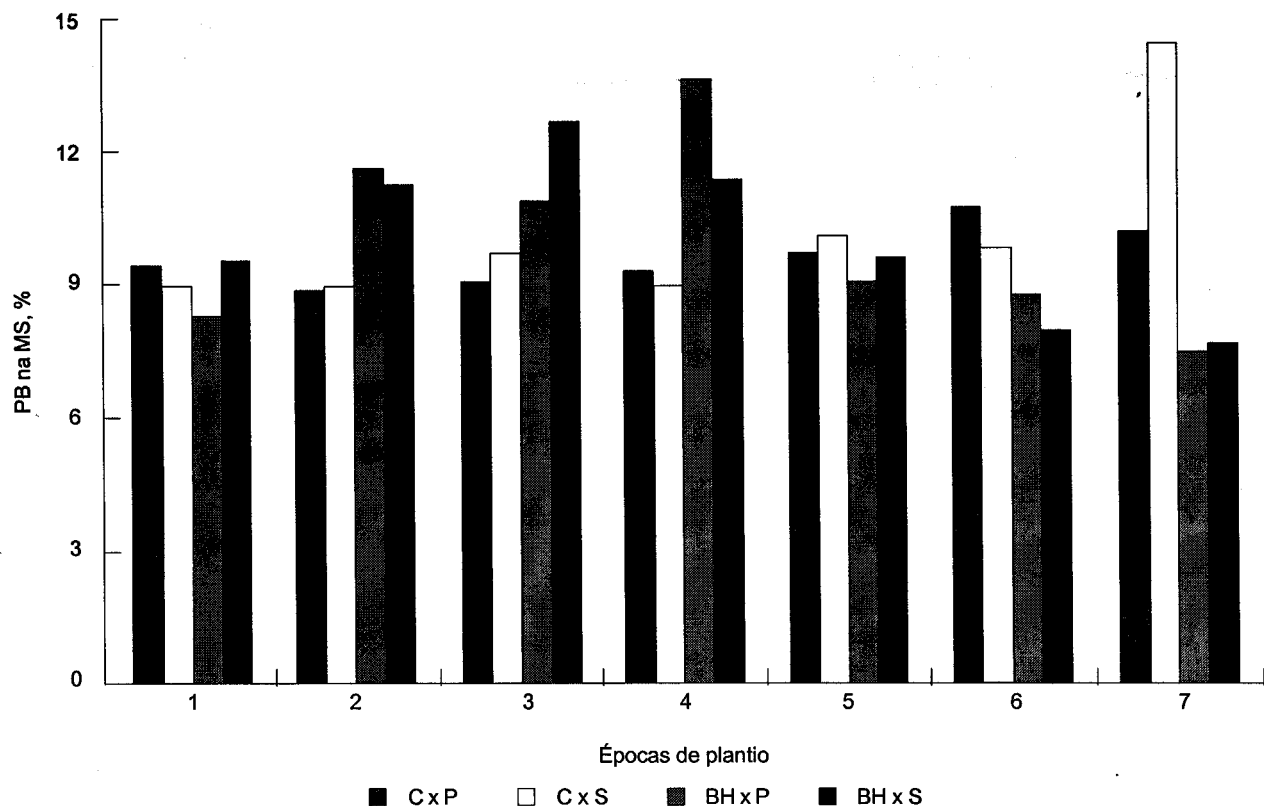


Figura 1. Teores médios de proteína bruta (PB) das consorciações *Panicum maximum* cv. Colômbio-P. phaseoloides (C x P), *P. maximum* cv. Colômbio-S. guianensis (C x S), *B. humidicola*-P. phaseoloides (BH x P), e *B. humidicola* x *S. guianensis* (BH x S) em diferentes épocas de plantio. As épocas de plantio aparecem em texto.

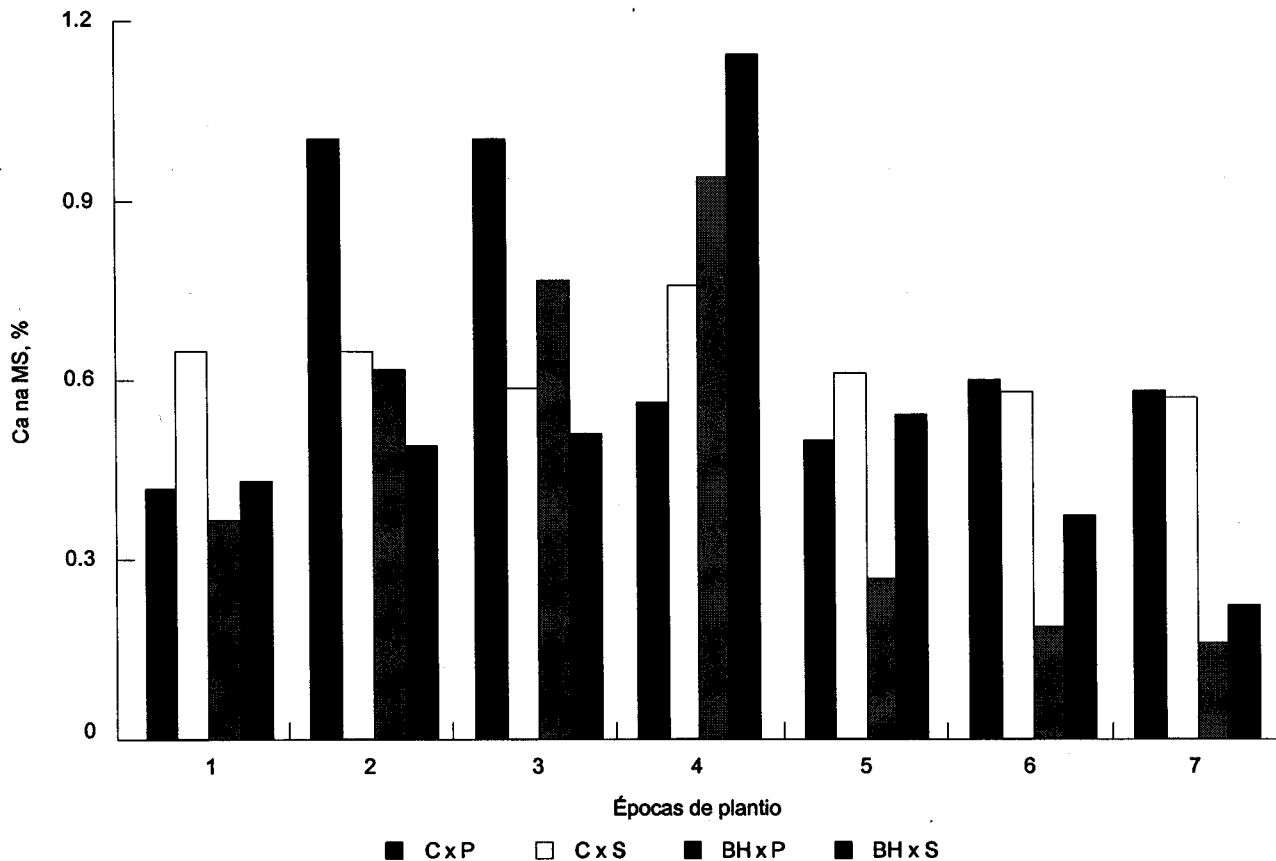


Figura 2. Teores médios de cálcio (Ca) das consorciações *Panicum maximum* cv. Colômbio-P. phaseoloides (C x P), *P. maximum* cv. Colômbio-S. guianensis (C x S), *B. humidicola*-P. Phaseoloides (BH x P), e *B. humidicola* x *S. guianensis* (BH x S) em diferentes épocas de plantio. As épocas de plantio aparecem em texto.

Nas misturas em que houve participação do *B. humidicola* observou-se em algumas épocas de plantio percentuais de leguminosas abaixo do mínimo desejável (20%), principalmente naquelas em que as leguminosas foram plantadas após a gramínea, conseqüentemente, com domínio do *B. humidicola*, uma vez que já se encontrava estabelecido. Com o *P. maximum* detectou-se maior homogeneidade nas misturas, com os percentuais de leguminosas sempre acima de 20%. Segundo Roberts (1977) a proporção de leguminosas na pastagem é o parâmetro mais prático para se determinar a compatibilidade entre as espécies, a qual deve oscilar entre 20% e 40%, para que ocorram reflexos positivos na produção animal.

Com referência ao efeito das épocas de plantio sobre a qualidade da forragem, observa-se que os maiores teores de PB (Figura 1) foram verificados nas misturas em que as leguminosas foram plantadas após *P. maximum*, ocorrendo o inverso com relação a *B. humidicola*. Embora tenham ocorrido essas diferenças entre as épocas de plantio, em ambas, os teores de PB encontrados estão acima do limite mínimo para manutenção de bovinos que é de 7% na

MS. Com relação ao Ca (Figura 2) os maiores teores foram obtidos quando as gramíneas foram plantadas após as leguminosas, com exceção da consorciação *P. maximum*-*P. phaseoloides* em que a época 6 (leguminosas plantadas 30 dias após gramíneas) apresentou um teor de 0.60%, porém com uma variação mínima, estando também acima dos níveis mínimos exigidos para manutenção de bovinos (0.18% na MS). Por outro lado, os teores de P (Figura 3) não apresentaram tendências definidas com relação às diferentes épocas de plantio, ficando abaixo dos níveis mínimos exigidos (0.18% na MS) (NRC, 1976).

Conclusões

Com base na metodologia e nos resultados experimentais, conclui-se que:

- A inclusão da *P. phaseoloides* e *S. guianensis* em pastagens de *P. maximum* (capim cv. Colômbio) e *B. humidicola* resultam em acréscimos no rendimento e nos teores de PB, Ca e P da forragem produzida, independentemente das épocas de plantio;

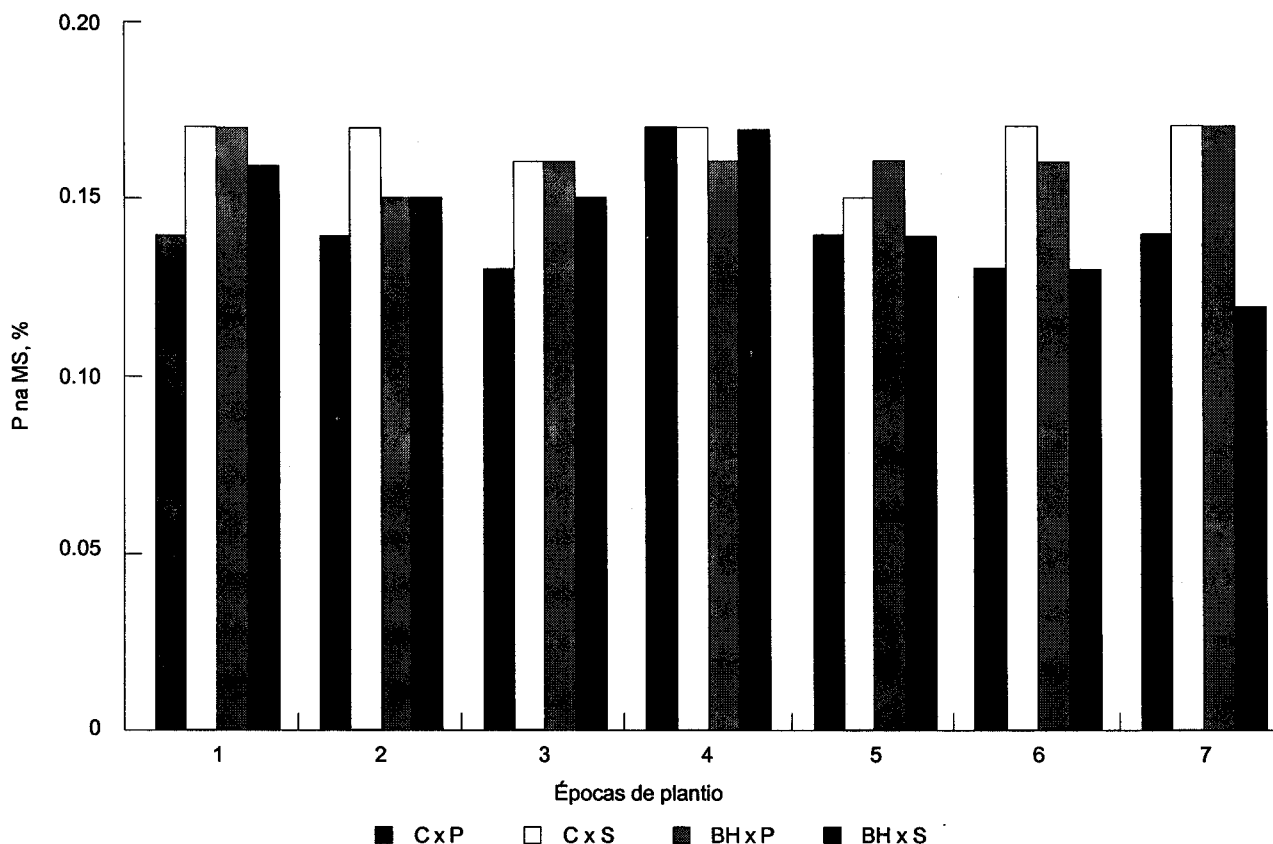


Figura 3. Teores médios de fósforo (P) das consorciações *Panicum maximum* cv. Colônia-P. phaseoloides (C x P), *P. maximum* cv. Colônia-S. guianensis (C x S), *B. humidicola*-P. phaseoloides (BH x P), e *B. humidicola* x *S. guianensis* (BH x S) em diferentes épocas de plantio. As épocas de plantio aparecem em texto.

- As leguminosas *P. phaseoloides* e *S. guianensis* se estabelecem em proporções adequadas (20% e 40%) nas consorciações com o *P. maximum*, independentemente das épocas de plantio, enquanto que, na mistura com o *B. humidicola* as leguminosas somente se estabelecem nesses níveis, quando plantadas 20, 30 e 40 dias após a referida gramínea;
- A época de plantio mais indicada para a formação de pastagens consorciadas nas condições edafoclimáticas do nordeste paraense são: *P. maximum* plantado 40 dias após as leguminosas *P. phaseoloides* e *S. guianensis*, enquanto que o *B. humidicola* deve ser plantado entre 20 e 30 dias após as referidas leguminosas, respectivamente.

Resumen

El ensayo se realizó en un Latosolo Amarelo (Oxisol), textura mediana, en el campo experimental Terra Alta (36 m.s.n.m., 0° 43' sur y 47° 5' oeste) de la Empresa de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) Amazônia Oriental, en la región del nordeste paraense, Pará, Brasil, com el objeto de evaluar diferentes épocas de

siembra en la producción de MS y la calidad de *Panicum maximum* cv. Colônia y *Brachiaria humidicola* en asociación con *Pueraria phaseoloides* y *Stylosanthes guianensis* cv. Cook. Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con cuatro repeticiones. Los tratamientos fueron dispuestos en un diseño de parcelas sub-subdivididas, donde las parcelas (23 m x 49 m) fueron las gramíneas, las sub-parcelas (23 m x 24.5 m) las leguminosas, y las sub-subparcelas (2 m x 5 m) siete épocas de siembra: (1) gramíneas (G) y leguminosas (L) sembradas en la misma época; (2) G sembrada 20 días después de L; (3) G sembrada 30 días después de L; (4) G sembrada 40 días después de L; (5) L sembrada 20 días después de G; (6) L sembrada 30 días después de G; e (7) L sembrada 40 días después de G. Los resultados indicaron que la época de siembra más indicada para la formación de pasturas asociadas evaluadas en las condiciones edafoclimáticas del nordeste paraense (Brasil) fueron: *Panicum maximum* sembrado 40 días después de *P. phaseoloides* y *S. guianensis* cv. Cook, y *B. humidicola* sembrado 20 y 30 días después de las leguminosas. La época de siembra más indicada de *P. maximum* es de 40 días después de las leguminosas *P. phaseoloides* y *S. guianensis*, mientras que *B. humidicola* debe ser

sembrada entre 20 y 30 días después de dichas leguminosas.

Summary

With the objectives of testing different seasons to establish forage grasses and legumes in mixed pastures, in terms of productivity, percentage of legume, chemical composition and persistence, an experiment was conducted in the Embrapa Amazônia Oriental experimental field at Terra Alta county, Northeast region of Pará, Brazil. The experimental field is located with an altitude of 36 m, latitude of 0° 43' south, and longitude of 47° 5' west. The field experimental design was a complete randomized blocks with four replications. The experimental treatments were arranged in a split-split plot design, where the main plot (49.0 m x 23 m) was the grasses *Panicum maximum* cv. Colômbio and *Brachiaria humidicola*, the subplots (24.5 m x 23.0 m) were the legumes *Pueraria phaseoloides* and *Stylosanthes guianensis* cv. Cook; and subsubplots (2.0 m x 5.0 m) were seven seasons of sowing: 1. grasses (G) and legumes (L) sowed in the same season; 2. G sowed 20 days after L; 3. G sowed 30 days after L; 4. G sowed 40 days after L; 5. L sowed 20 days after G; 6. L sowed 30 days after G; and 7. L sowed 40 days after G. The results showed that better sowing seasons to establish mixed pastures under edafoclimatic conditions of Pará Northeast region were: *Panicum maximum* sowed 40 days after *Pueraria phaseoloides* or *Stylosanthes guianensis* cv. Cook and *Brachiaria humidicola* sowed 20 – 30 days after both legumes.

Referências

- AOAC (Association of Official Analytical Chemists). 1980. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 13 ed. Washington, D.C.
- Azevedo, G. P. C. de; Souza, F. R. de; e Gonçalves, C. A. 1987. Consorciação de gramíneas e leguminosas forrageiras na região de Altamira-Pa. Belém. Boletim de Pesquisa no. 2. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa-UEPAE), Belém, Brasil. 18p.
- _____; Veiga, J. B. da; Camarão, A. P.; e Teixeira Neto, J. F. 1992. Recuperação e utilização de pastagens de capim-jaraguá (*Hyparrhenia rufa*) na engorda de novilhos em Marabá, Pará. Boletim de Pesquisa no. 134. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa-CPATU), Belém, Brasil. 38 p.
- Bastos, T. 1972. O estado atual dos conhecimentos das condições climáticas da Amazônia Brasileira. En: Instituto de Pesquisa Agropecuária do Norte. Belém-Pará. Zoneamento agrícola da Amazônia. 1a. aproximação. Boletim Técnico no. 54. IPEAN, Belém, Brasil. p. 68-122.
- Costa, N. de L.; Gonçalves, C. A.; e Oliveira, J. R. da C. 1991. Avaliação agrônômica de gramíneas e leguminosas forrageiras associadas em Rondônia, Brasil. Pasturas Tropicales 13(3):35:38.
- _____; _____; e Townsend, C. R. 1998. Avaliação agrônômica de *Panicum maximum* cv. Tobiatã em consorciação com leguminosas forrageiras tropicais. Pesqui. Agropecu. Bras. 33(3):363-367.
- Gonçalves, C. A. e Costa, N. de L. 1986. Adaptação de novos germoplasmas de leguminosas forrageiras consorciadas com gramíneas em Porto Velho-RO. Boletim de Pesquisa no. 5. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa-UEPAE), Porto Velho, Brasil. 23 p.
- _____; _____; e Oliveira, J. R. da C. 1987. Avaliação de gramíneas e leguminosa forrageiras em Presidente Médice, Rondônia, Brasil. Pasturas Tropicales 9(1):2-5.
- _____; _____; e _____. 1992. Avaliação de gramíneas e leguminosas forrageiras consorciadas em Presidente Médice, Rondônia. Porto Velho, Comunicado Técnico no. 102. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa-CPAF), Rondônia, Brasil. 5 p.
- _____. e _____. 1994. Avaliação agrônômica de *Brachiaria humidicola* em consorciação com leguminosas forrageiras tropicais em Rondônia. Rev. Soc. Bras. Zoot. 23(5):699-708.
- NRC (National Research Council) 1976. Nutrient requirements of beef cattle. Nutrient requirements of domestic animals, no. 4. 5a. ed. National Academy of Sciences, Washington, D.C. 56 p.
- Ramos Ben-Hur, M. 1961. Determinação calorimétrica do fósforo total em solos pelo método de redução do ácido ascórbico. Boletim no. 61. Instituto de Química Agrícola, Rio de Janeiro. 31 p.
- Roberts, C. R. 1977. Some problems of establishment and management of legume-based tropical pastures. Trop. Grain Leg. Bull. 8:61-67.
- Souza Filho, A. P. da S.; Teixeira Neto, J. F. 1991. Resposta de pastagem degradada de capim-colômbio à consorciação com leguminosas forrageiras e fertilização com fósforo, enxofre e micronutrientes. Belém. Boletim de Pesquisa no. 127. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa-CPATU), Belém, Brasil. 22 p.
- _____. e _____. 1991. Adubação de pastagens de capim-colômbio em degradação, Santana do Araguaia, Pará. Boletim de Pesquisa no. 120. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa-CPATU), Belém, Brasil. 16 p.