

ASPECTOS AGRONÔMICOS E BROMATOLÓGICOS DE LEGUMINOSAS FORRAGEIRAS NO NORDESTE BRASILEIRO*

AGRONOMIC AND BROMATOLOGIC ASPECTS OF FORAGE LEGUMES FROM BRAZILIAN NE

Teixeira, V.I.¹, Dubeux Jr., J.C.B.¹, Santos, M.V.F. dos¹, Lira Jr., M. de A.¹, Lira, M. de A.² e Silva, H.M.S. da¹

¹Universidade Federal Rural de Pernambuco/UFRPE. Rua Manoel de Medeiros, s/n. 52171-900, Recife, PE. Brasil. vicente_imbroisi@hotmail.com

²IPA. Recife, PE. Brasil.

PALAVRAS CHAVE ADICIONAIS

Altura da planta. Doenças. Florescimento. Pragas. Sementes. Composição química.

ADDITIONAL KEYWORDS

Diseases. Flowering. Plant height. Pests. Seed. Chemical composition.

RESUMO

O trabalho objetivou avaliar aspectos agronômicos e bromatológicos de nove leguminosas forrageiras herbáceas na zona da Mata Seca de Pernambuco. As leguminosas estudadas foram: *Calopogonium mucunoides* Desv, *Clitoria ternatea* L., *Desmodium heterocarpon* (L.) DC. subsp. *ovalifolium* (Prain) Ohashi cv. Itabela, *Arachis pintoi* Krap e Greg. cv. Amarillo, *Pueraria phaseoloides* (Roxb.) Benth, *Stylosanthes guianensis* (Aubl.) Sw. cv. Bandeirante, cv. Cook e cv. Mineirão e *Stylosanthes macrocephala* Ferreira e Sousa Costa cv. Pioneiro. Foram avaliadas as seguintes variáveis: cobertura do solo, altura da planta, produção de matéria verde, stand, relação folha/caule, produção de sementes, teores de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), hemicelulose, celulose, lignina, proteína bruta (PB) e matéria mineral (MM) das folhas e caules. Foram realizados quatro cortes, sendo utilizada intensidade de 0 cm para o primeiro corte e 5 cm para os demais. O delineamento foi blocos casualizados com três repetições. A maior produção de MV acumulada foi de 45,6 t/ha/432 dias apresentada pela *C. ternatea* que também apresentou um dos maiores teores de PB, tanto para a folha (27,4%) quanto para o caule (11,5%). Aos 43 dias após o transplante, o *C. mucunoides* foi a leguminosa

que apresentou a maior porcentagem de solo coberto. Durante o período experimental (432 dias) não foi observado florescimento dos *S. guianensis*, enquanto que *C. mucunoides*, *C. ternatea* e *S. macrocephala* apresentaram maior potencial de produção de sementes. *A. pintoi*, *C. ternatea* e *C. mucunoides* mostraram grande potencial para produção de forragem nesta região, com a *C. ternatea* apresentando os resultados mais promissores quanto à composição química.

SUMMARY

The aim of this work was to evaluate the agronomic and bromatologic aspects of nine herbaceous forage legumes. Legumes studied included *C. ternatea* L., *D. heterocarpon* (L.) DC. subsp. *ovalifolium* (Prain) Ohashi cv. Itabela, *A. pintoi* Krap and Greg. cv. Amarillo, *Pueraria phaseoloides* (Roxb.) Benth, *S. guianensis* (Aubl.) Sw. cv. Bandeirante, cv. Cook and cv. Mineirão and *Stylosanthes macrocephala* Ferreira e Sousa Costa cv. Pioneiro. The following response variables were measured: soil cover, plant height, fresh matter production, stand, seed production, FDN, FDA, hemicellulose, lignin, PB and MM concentrations of leaves and stems. Four cuts were performed during the experimental period. Cutting intensities were at the ground level for the first cut and 5 cm for the following cuts. It was used a complete randomized block design with

*Trabalho realizado através do convênio IPA/UFRPE.

three replications per treatment. *C. ternatea* showed the greatest fresh matter yield summed along the four cuts (45.6 t/ha/432 d). This same legume showed one of the greatest PB concentrations, both for leaves (27.4%) and for stems (11.5%). At 43 days after transplanting, *C. mucunoides* showed the greatest soil coverage. During the 432 days of experimental period, the *S. guianensis* cultivars did not flower, however, *C. mucunoides*, *C. ternatea*, and *S. macrocephala* presented the greatest seed production. *A. pintoii*, *C. ternatea* and *C. mucunoides* showed greater potential for forage production in this region, and with *C. ternatea* presenting the most promising results in terms of chemical composition.

INTRODUÇÃO

Cerca de 50% dos 100 milhões de ha ocupados com pastagens cultivadas no Brasil encontra-se em algum estágio de degradação (IBGE, 1998; Dubeux *et al.*, 2006). A não reposição de nutrientes, dentre eles o nitrogênio, é um dos fatores responsáveis por tal quadro. A adubação química e a fixação biológica podem adicionar o N ao ecossistema das pastagens. Porém, limitações econômicas têm reduzido o uso de adubações químicas em pastagens. Nesse sentido, Martha *et al.* (2004) relatam que no intervalo de 1999 a 2003, o poder de compra de fertilizantes nitrogenados baseados na venda de boi ou de bezerro, foi reduzido em 55% e 67%, respectivamente. Desta forma, a fixação biológica de N₂ passa a ser uma alternativa ao uso dos fertilizantes químicos. Lira *et al.* (2006), por meio de simulação realizada, sugerem que a manutenção de 25% de leguminosas na composição botânica da pastagem (peso seco), equivale a uma adubação anual aproximada de 100 kg de N/ha.

Além da fixação biológica de N₂, as leguminosas quando bem manejadas proporcionam boa cobertura do solo, reduzindo assim a infestação por plantas daninhas (Fernandes *et al.*, 1999) e também a erosão do solo (Alvarenga *et al.*, 1995). Por fim, as leguminosas podem melhorar a dieta dos animais, já que de maneira geral possuem elevado teor

de proteína bruta e maior digestibilidade quando comparadas às gramíneas tropicais (Schunke, 2001; Galindo *et al.*, 1999). Muitos dados experimentais ressaltam a melhoria da produção animal promovida pela presença da leguminosa seja pela participação direta deste vegetal na dieta do animal ou pelos efeitos indiretos relacionados com o aumento do aporte de nitrogênio ao ecossistema da pastagem (Paciullo *et al.*, 2003; Andrade *et al.*, 2003).

Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar e selecionar leguminosas herbáceas de potencial forrageiro, com base em aspectos agrônômicos e bromatológicos, adaptadas às condições edafoclimáticas da Zona da Mata Seca de Pernambuco.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na Estação Experimental da Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (IPA), localizada no município de Itambé-PE (lat. 07°25' S e long. 35°06' W), a uma altitude de 190 m acima do nível do mar. O clima é classificado como do tipo subúmido megatérmico (Thornthwaite e Matter, 1995), com índice pluviométrico médio de 1200 mm/ano, temperatura média anual de 24°C e umidade relativa média do ar de 80% (IPA, 1994). O total de chuva acumulado (**figura 1**) em 2006 foi de 1062 mm e em 2007 até o mês de outubro (fim do período experimental) foi de 1237 mm (ITEP, 2008). O solo é classificado como Argissolo Vermelho Amarelo (Carvalho, 2006). A análise do solo da área experimental revelou os seguintes resultados: P (Mehlich-I) = 5 mg.dm⁻³; pH em água = 5,01; Ca = 2,95 cmol.dm⁻³; Mg = 0,95 cmol.dm⁻³; Na = 0,05 cmol.dm⁻³; K = 0,09 cmol.dm⁻³; Al = 0,30 cmol.dm⁻³; H = 7,86 cmol.dm⁻³; CTC = 12 cmol.dm⁻³ e V = 33%.

Foram avaliadas nove leguminosas, são elas: *Calopogonium mucunoides* Desv, *Clitoria ternatea* L., *Desmodium heterocarpon* (L.) DC. subsp. *ovalifolium* (Prain) Ohashi cv. Itabela, *Arachis pintoii* Krap e Greg. cv. Amarillo, *Pueraria phaseoloides*

ASPECTOS AGRONÔMICOS E BROMATOLÓGICOS DE LEGUMINOSAS FORRAGEIRAS

(Roxb.) Benth, *Stylosanthes guianensis* (Aubl.) Sw. cv. Bandeirante, cv. Cooke e cv. Mineirão e *Stylosanthes macrocephala* M.B. Ferreira e N.M. Sousa Costa cv. Pioneiro.

Para o plantio das leguminosas no campo, foram utilizadas mudas produzidas em casa de vegetação. Durante a formação destas mudas, elas foram regadas duas vezes ao dia, uma com solução nutritiva de Hoagland e Arnon (1950), com omissão de nitrogênio e a outra com água apenas. As mudas foram inoculadas com estirpes de bactérias específicas para cada leguminosa estudada. Para a inoculação utilizou-se 1 ml (10^8 células.ml⁻¹) de inoculante para cada semente. O preparo dos inoculantes realizou-se conforme metodologia de Urenha *et al.* (1994) sendo utilizadas as estirpes BR 1433 para o *A. pintoi*, BR 1602 para o *C. mucunoides*, BR 2613 para a *P. phaseoloides*, e BR 2001 para a *C. ternatea* e as misturas das estirpes de BR 2212 e BR 2214 para o *D. heterocarpon* e BR 446 e BR 502 para os *Stylosanthes*.

O período experimental iniciou no dia 25/04/2006 com o transplântio das mudas para a área experimental e finalizou no dia 12/06/2007 com a realização do 4º corte. Trinta dias

antes do transplântio, foi realizada a calagem na área do experimento, aplicando-se calcário dolomítico com dose equivalente a 3 t.ha⁻¹, conforme recomendações do IPA (IPA 1998). As mudas foram transplantadas para o campo trinta dias após a semeadura. Trinta dias após o transplântio, as parcelas foram adubadas com doses equivalentes a 100 kg de P₂O₅.ha⁻¹ e 200 kg de K₂O.ha⁻¹, na forma de superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente.

A área total da parcela foi de 6 m² (3 x 2), entretanto, metade desta área foi separada para avaliar florescimento e produção de sementes e na outra metade foram avaliadas as outras variáveis estudadas. O delineamento utilizado foi blocos casualizados, com três repetições. A parcela, após a divisão descrita, passou a medir 2 x 1,5 m, com área útil de 1,08 m². Para o plantio, foram utilizadas covas com 20 cm de profundidade e com espaçamento de 40 cm entre fileiras e de 30 cm entre plantas.

Para avaliar a produção de sementes foram realizadas colheitas semanais, com exceção do *A. pintoi*. Para esta espécie foram realizadas duas colheitas, sendo a primeira com 166 dias e a segunda com 192 dias após o transplântio. Para a colheita de

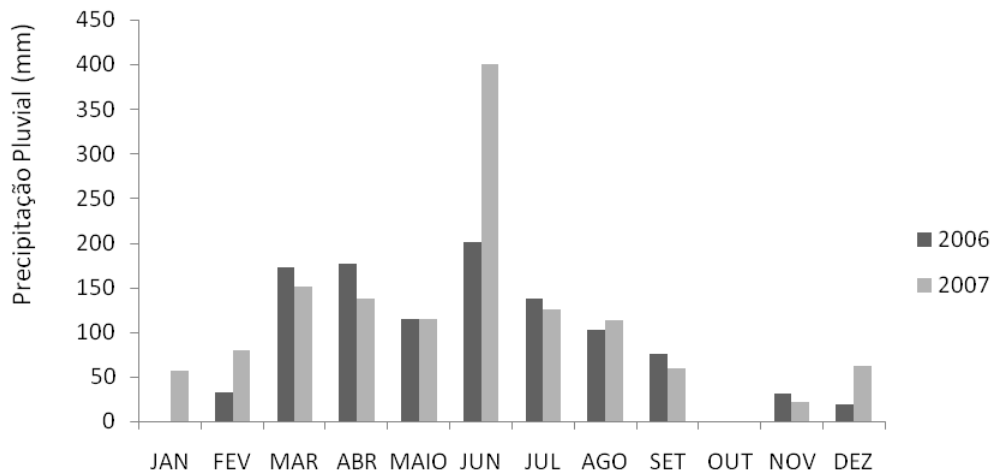


Figura 1. Precipitação pluvial de Itambé durante período experimental (ITEP, 2008). (Rainfall during the experimental period at the experimental site in Itambé (ITEP, 2008)).

sementes de *A. pinto* foi necessário cavar a 20 cm de profundidade, uma área ocupada por duas plantas (0,24 m²). O solo retirado foi peneirado e as sementes pesadas e quantificadas.

A colheita das sementes das demais leguminosas foi iniciada no dia 30/09/2006 terminando no dia 19/03/2007 sendo realizada semanalmente. No ato da colheita foram retiradas apenas as vagens consideradas maduras. Foram consideradas maduras, as vagens que apresentaram coloração amarela para a *C. ternatea*, marrom escuro para o *C. mucunoides* e *D. heterocarpon* e marrom avermelhado escuro para o *S. macrocephala*. Posteriormente à colheita, as sementes foram debulhadas e pesadas.

Na outra metade da parcela foram avaliados aspectos agrônômicos e a composição bromatológica. Para tanto, durante o período experimental foram realizados quatro cortes, sendo que os cortes foram feitos 102 (04/08/2006); 165 (06/10/2006); 329 (19/03/2007) e 432 (12/06/2007) dias após o transplântio respectivamente.

A avaliação para porcentagem de cobertura do solo iniciou-se no dia 08/06/2006 e terminou no dia 18/03/2007, sendo esta variável quantificada por estimativa visual, considerando-se a porcentagem do solo da parcela ocupada pela planta. A estimativa da altura da planta foi realizada sempre no dia do corte e obtida pela média de cinco aferições realizadas na área útil da parcela. Utilizou-se fita métrica de 2 m aderida a uma haste de madeira de igual tamanho, obtendo-se a distância do solo até a última folha.

Na determinação da produção de matéria verde foram utilizadas duas intensidades de corte. O primeiro corte foi rente ao solo, enquanto que os demais foram efetuados a 5 cm do solo. Para a realização do corte, a área útil da parcela era demarcada com um retângulo de ferro (1,08 m²) e todo material vegetal que se encontrava no interior deste retângulo foi cortado e pesado. A relação folha/caule foi obtida em cada corte realizado e para tal foi retirada uma amostra do

material cortado na área útil da parcela cortada separando-se e pesando-se a fração folha e caule desta amostra. Quanto ao stand, foi determinado logo após os cortes, mensurando-se o número de plantas vivas na área útil da parcela.

Os teores de proteína bruta (PB), matéria mineral (MM) e extrato etéreo (EE) foram avaliados conforme metodologia proposta por Silva e Queiroz (2006). Já a fibra em detergente ácido (FDA), a fibra em detergente neutro (FDN) e a lignina foram determinadas conforme metodologia proposta por Van Soest *et al.* (1991). Todas estas variáveis foram quantificadas separadamente para caule e folha.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e comparação de médias, pelo sistema de análise estatística para microcomputadores - SISVAR versão 4.6 (Build 60).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi observada diferença significativa ($p > 0,05$) para a produção de matéria verde por corte entre as leguminosas, mas considerando a produção acumulada no período de 432 dias, houve diferença significativa ($p < 0,05$). A espécie *C. ternatea* foi mais produtiva (45,6 t.ha⁻¹) do que o *D. heterocarpon* (12 t.ha⁻¹), e semelhante às demais leguminosas avaliadas (**tabela I**). Este fato pode ser explicado pela persistência de parcelas de *C. ternatea* no decorrer do experimento, enquanto que algumas parcelas de *D. heterocarpon* foram perdidas. Vale ressaltar que este experimento foi realizado sob corte e que, provavelmente, a persistência do *D. heterocarpon* quando manejado sob pastejo seria maior, visto que, tal espécie possui hábito de crescimento prostrado e possui elevados teores de tanino (19-30%) minimizando assim o efeito do pastejo sobre a persistência desta espécie no campo (CSIRO, 2008).

Na **tabela I**, observa-se que houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre as leguminosas para a altura das plantas aos 102

ASPECTOS AGRONÔMICOS E BROMATOLÓGICOS DE LEGUMINOSAS FORRAGEIRAS

dias após o transplantio, fato já esperado por se tratar de forrageiras de hábitos de crescimento distintos. O *A. pintoi* e o *D. heterocarpon* apresentam maior crescimento horizontal, fato este que explica a menor altura destas leguminosas, quando comparada às demais. Andrade e Valentim (1999), estudando o efeito do sombreamento no *A. pintoi*, observaram altura semelhante à obtida neste experimento para esta espécie e Camarão *et al.* (1983) verificaram que em uma área recém desbravada, com elevados índices de fertilidade do solo e pluviosidade, altura de 95 cm para a *P. phaseoloides*, enquanto que, Valentim e Moreira (1996) encontraram valores de 61 cm e 56 cm para o *S. guianensis* cv. Mineirão e o *S. macrocephala* cv. Pioneiro, respectivamente, valores estes superiores aos obtidos neste experimento (tabela I).

As avaliações dos dias 08/06/2006 (43 dias após o transplantio) e 18/08/2006 (14 dias após o primeiro corte) foram as únicas onde foram observadas diferença significa-

tiva ($p < 0,05$) entre as leguminosas para a porcentagem de solo coberto. Nesta primeira avaliação, evidencia-se a influência do hábito de crescimento das forrageiras envolvidas, visto que as leguminosas detentoras de maior cobertura do solo foram aquelas de crescimento prostrado, notadamente o *C. mucunoides* e *P. phaseoloides* (tabela I). Na avaliação do dia 18/08/2006 evidenciou-se a influência da posição dos pontos de crescimento do vegetal, visto que, as leguminosas *A. pintoi*, *D. heterocarpon* e *C. ternatea*, possuem pontos de crescimento rentes ao solo, possibilitando menores prejuízos à planta e conseqüentemente, recuperação mais rápida. Não foi detectada diferença significativa para as demais avaliações realizadas para a cobertura do solo. Isto pode ter ocorrido devido à baixa persistência das leguminosas no manejo adotado. A cobertura do solo apresenta inúmeras vantagens, tais como: redução do processo de erosão; elevação do teor de matéria orgânica do solo; melhoria de suas

Tabela I. Produção de matéria verde acumulada (MV), altura média das plantas ao 102 dias após o transplantio, porcentagem de cobertura do solo (avaliação do dia 08/06/2006) e stand (avaliação do dia 09/04/2007). (Green matter production (MV), average plant height 102 days after transplanting, percentage of soil cover (evaluation of 08/06/2006) and stand (evaluation of 09/04/2007)).

	MV (t.ha ⁻¹)	Altura média das plantas (cm)	Cobertura do solo (%)	Stand (plantas vivas.m ²)
<i>Arachis pintoi</i>	27,5 ^{ab}	7,4 ^c	12,7 ^b	18 ^{ab}
<i>Calopogonium mucunoides</i>	34,9 ^{ab}	29,1 ^{abc}	91,7 ^a	4 ^b
<i>Clitoria ternatea</i>	45,6 ^a	42,7 ^{ab}	29,3 ^b	22 ^a
<i>Desmodium heterocarpon</i>	12,0 ^b	10,7 ^c	8,3 ^b	14 ^{ab}
<i>Pueraria phaseoloides</i>	31,2 ^{ab}	39,3 ^{ab}	49,3 ^{ab}	9 ^{ab}
<i>Stylosanthes guianensis</i>				
Bandeirante	26,4 ^{ab}	27,4 ^{bc}	10,0 ^b	9 ^{ab}
Cook	31,6 ^{ab}	38,3 ^{ab}	26,7 ^b	13 ^{ab}
Mineirão	26,1 ^{ab}	52,9 ^a	23,3 ^b	14 ^{ab}
<i>Stylosanthes macrocephala</i>				
Pioneiro	17,8 ^{ab}	21,0 ^{bc}	3,3 ^b	7 ^{ab}
CV (%)	39,9	29,1	65,3	44,9

Letras iguais na coluna não diferiram significativamente pelo teste de Tukey ($p > 0,05$). CV= coeficiente de variação.

características físico-químicas; redução da perda de água do solo por evaporação; menor infestação por invasoras. A cobertura do solo pode ser influenciada, dentre outros fatores, pelo hábito de crescimento da leguminosa e pela localização dos seus pontos de crescimento.

Apenas na avaliação do dia 09/04/2007, foi observada diferença significativa ($p < 0,05$) para o stand das leguminosas, vale ressaltar que esta avaliação foi feita logo após o período seco. O *C. mucunoides* apresentou stand inferior ao da *C. ternatea*, porém semelhante às demais leguminosas avaliadas (**tabela I**). Este fato pode ter ocorrido, possivelmente, por esta espécie apresentar baixo teor de carboidratos não estruturais afetando assim, a sua capacidade de rebrota e, conseqüentemente, o seu stand. Sousa (1991) estudando a rebrota das espécies *C. mucunoides* e *C. ternatea* chegou a conclusão de que o baixo teor de carboidrato não estrutural afetou significativamente a rebrota do *C. mucunoides* e que o corte da parte aérea desta espécie deve ser orientado de forma que permaneça área foliar remanescente que seja fotossinteticamente ativa, para permitir uma maior capacidade de

rebrota. Já a *C. ternatea*, segundo o mesmo autor, apresenta maior disponibilidade de carboidratos não estruturais nas raízes e maior desenvolvimento radicular, fatos estes, que podem explicar o maior stand desta espécie ao ser comparada com o *C. mucunoides*. O stand de plantas de uma área influencia na altura do relvado, na produção da planta e na velocidade de cobertura do solo. Fatores ligados ao ambiente, ao manejo e à genética dos vegetais são os principais responsáveis pela queda do stand de leguminosas em um campo ao longo do tempo.

Apenas no primeiro corte foi possível analisar a relação folha/caule de todas as leguminosas estudadas (**tabela II**), não havendo diferença significativa entre elas ($p > 0,05$). Nos demais cortes ocorreram grande número de parcelas perdidas, provavelmente devido à intensidade de corte utilizada. A relação folha/caule existente em uma leguminosa poderá interferir no consumo de forragem por parte dos animais, pois os mesmos preferem alimentar-se de material mais tenro e de melhor valor nutritivo (folhas). Esta relação também interfere no potencial de fixação de N, visto que o maior teor deste elemento encontra-se nas folhas,

Tabela II. Porcentagem de folhas, caules e relação folha/caule das leguminosas estudadas no primeiro corte. (Percentage of leaves, stems, and leaf/stem ratio of legumes; data from the first cut).

	Folha (%)	Caule (%)	Relação Folha/Caule
<i>Arachis pintoi</i>	54,5	45,5	1,2 ^a
<i>Calopogonium mucunoides</i>	44,7	55,3	0,8 ^a
<i>Clitoria ternatea</i>	56,3	43,7	1,3 ^a
<i>Desmodium heterocarpon</i>	51,7	48,3	1,1 ^a
<i>Pueraria phaseoloides</i>	47,3	52,7	0,9 ^a
<i>Stylosanthes guianensis</i> cv. Bandeirante	44,1	55,9	0,8 ^a
<i>Stylosanthes guianensis</i> cv. Cook	41,9	58,1	0,7 ^a
<i>Stylosanthes guianensis</i> cv. Mineirão	45,1	54,9	0,8 ^a
<i>Stylosanthes macrocephala</i> cv. Pioneiro	48,1	51,9	0,9 ^a
CV (%)	-	-	30,0

Letras iguais na coluna não diferiram significativamente pelo teste de Tukey ($p > 0,05$). CV= coeficiente de variação.

ASPECTOS AGRONÔMICOS E BROMATOLÓGICOS DE LEGUMINOSAS FORRAGEIRAS

Tabela III. Composição química da (% MS) folha das leguminosas aos 102 dias após o transplante. (Chemical composition (% DM) of legume leaves 102 days after transplanting).

Leguminosa	FDN	FDA	Hemicelulose	Celulose	Lignina	PB	MM
<i>Arachis pintoi</i>	42,0 ^{abc}	26,0 ^a	16,0 ^{ab}	16,1 ^{bc}	9,9 ^a	19,1 ^{cd}	15,5 ^a
<i>Calopogonium mucunoides</i>	46,7 ^{ab}	24,3 ^b	22,4 ^a	15,4 ^c	8,9 ^a	23,0 ^b	9,0 ^a
<i>Clitoria ternatea</i>	33,8 ^c	23,3 ^b	10,5 ^b	15,0 ^c	8,3 ^a	27,0 ^a	9,9 ^a
<i>Desmodium heterocarpon</i>	48,5 ^a	34,0 ^a	14,5 ^b	22,8 ^a	11,2 ^a	16,9 ^d	9,9 ^a
<i>Pueraria phaseoloides</i>	45,9 ^{ab}	28,5 ^{ab}	17,4 ^{ab}	21,7 ^{ab}	6,8 ^a	21,1 ^{bc}	9,1 ^a
<i>Stylosanthes guianensis</i>							
Bandeirante	35,8 ^{bc}	24,7 ^b	11,1 ^b	16,9 ^{bc}	7,8 ^a	19,5 ^c	11,5 ^a
Cook	35,0 ^{bc}	23,2 ^b	11,8 ^b	16,3 ^{bc}	6,9 ^a	21,5 ^{bc}	11,4 ^a
Mineirão	35,4 ^{bc}	23,0 ^b	12,4 ^b	15,9 ^{bc}	7,1 ^a	20,4 ^c	10,7 ^a
<i>Stylosanthes macrocephala</i>							
Pioneiro	47,6 ^a	34,3 ^a	13,3 ^b	24,8 ^a	9,5 ^a	20,1 ^c	12,2 ^a
CV (%)	10,0	8,6	15,7	12,3	23,1	5,5	21,1

Letras iguais na coluna não diferiram significativamente pelo teste de Tukey ($p > 0,05$). FDN= fibra em detergente neutro; FDA= fibra em detergente ácido; PB= proteína bruta; MM= matéria mineral; MS= matéria seca; CV= coeficiente de variação.

mais precisamente na Ribulose bifosfato carboxilase-oxigenase (Rubisco). Segundo Hall e Rao (1995) a Rubisco é provavelmente a proteína mais abundante da Terra, Wedin (2004) ressalta que em uma típica planta C_3 , 20 a 30% do N encontrado na folha fazem parte da Rubisco.

Para o teor de FDN das folhas, a *C. ternatea* foi semelhante ao *A. pintoi* e aos *S. guianensis*, porém inferior às demais leguminosas avaliadas ($p < 0,05$) (tabela III). Quanto ao teor de FDA das folhas, a *C. ternatea* foi semelhante aos *S. guianensis*, *C. mucunoides*, e a *P. phaseoloides*, porém inferior ($p < 0,05$) às demais leguminosas avaliadas (tabela III). As frações FDN e FDA são as menos digestíveis de um vegetal, portanto, ao se tratar de folha, o ideal seria possuir baixos teores destas frações. Os *S. guianensis* e a *C. ternatea*, além de apresentarem menores teores de FDN na folha, também apresentarem baixos teores de FDA. Já o *C. mucunoides*, que apresentou um dos teores mais elevados de FDN na folha, apresentou um dos teores mais baixos de FDA (tabela III). Este fato indica que o *C.*

mucunoides tem alto teor de hemicelulose na folha, esta é a fração da parede celular mais facilmente digerida. Vale ressaltar que os valores de FDN observados nas folhas das leguminosas são menores dos que os comumente encontrados nas folhas das gramíneas tropicais. Comprovando esta afirmação, Paciullo *et al.* (2001), estudando a composição química de lâminas foliares de gramíneas forrageiras, encontraram valores iguais a 67,6% (verão) e 65,6% (outono) para *Brachiaria decumbens*, 66,7% (verão) e 60,8% (outono) para *Melinis minutiflora* e 71,0% (verão) e 69,9% (outono) para *Cynodon* sp. Quanto aos teores de lignina e de MM na folha não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre as leguminosas. Já para PB na folha, a *C. ternatea* obteve o maior valor (tabela III). Os teores de PB encontrados nestas leguminosas são relevantes, pois caso as mesmas apresentem estas características em pastagens consorciadas, irão suprir as necessidades diárias de PB dos animais, que em média é de 7%. Segundo Barcellos e Lupina, 2001 citando Vilela (2000), o *S. guianensis* cv. Mineirão, quando

Tabela IV. Composição química do caule das leguminosas aos 102 dias após o transplante. (Chemical composition of legume stems 102 days after transplanting).

	FDN	FDA	Hemicelulose	Celulose	Lignina	PB	MM
<i>Arachis pintoi</i>	57,5 ^{bc}	39,5 ^a	18,0 ^a	28,2 ^d	11,3 ^b	11,0 ^a	14,2 ^a
<i>Calopogonium mucunoides</i>	66,7 ^a	49,3 ^a	17,4 ^{ab}	38,6 ^{abc}	10,7 ^b	9,1 ^b	7,5 ^c
<i>Clitoria ternatea</i>	66,8 ^a	49,3 ^a	17,5 ^{ab}	43,6 ^a	5,7 ^d	11,5 ^a	5,8 ^c
<i>Desmodium heterocarpon</i>	65,9 ^a	49,6 ^a	16,3 ^{ab}	35,6 ^{bc}	14,0 ^a	8,9 ^b	7,7 ^{bc}
<i>Pueraria phaseoloides</i>	65,7 ^a	49,6 ^a	16,1 ^{ab}	40,2 ^{ab}	9,4 ^{bcd}	9,1 ^b	7,6 ^{bc}
<i>Stylosanthes guianensis</i>							
Bandeirante	65,3 ^{ab}	50,8 ^a	14,5 ^{ab}	40,5 ^{abc}	10,3 ^b	9,0 ^b	8,2 ^{bc}
Cook	61,1 ^{abc}	43,8 ^a	17,3 ^{ab}	34,0 ^c	9,8 ^{bc}	11,0 ^a	10,6 ^b
Mineirão	62,9 ^{ab}	47,8 ^a	15,1 ^{ab}	36,1 ^{abc}	11,7 ^{ab}	9,0 ^b	8,7 ^{bc}
<i>Stylosanthes macrocephala</i>							
Pioneiro	51,0 ^c	45,6 ^a	5,4 ^b	39,3 ^{abc}	6,3 ^{cd}	11,2 ^a	8,3 ^{bc}
CV(%)	4,1	15,8	12,2	5,2	8,8	21,9	12,2

Letras iguais na coluna não diferiram significativamente pelo teste de Tukey ($p > 0,05$). FDN= fibra em detergente neutro; FDA= fibra em detergente ácido; PB= proteína bruta; MM= matéria mineral; MS= matéria seca; CV= coeficiente de variação.

consorciado com *Andropogon*, proporcionou melhorias nos resultados de lotação animal, ganho por animal e ganho por área na ordem de 19%, 27% e 53%, respectivamente, quando comparada com pastagem exclusiva com esta gramínea.

O menor teor de FDN no caule ($p > 0,05$) foi obtido pelo *S. macrocephala* sendo este semelhante ao *A. pintoi* e ao *S. guianensis* cv. Cook. Não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre as leguminosas para o teor de FDA no caule. Já quanto ao teor de lignina no caule, a *C. ternatea* apresentou o menor valor ($p > 0,05$), sendo este semelhante ao observado no *S. macrocephala* e na *P. phaseoloides* (tabela IV). O consumo de caule pelos ruminantes geralmente é inferior ao de folhas devido ao menor valor nutricional, dentre outros fatores. Nesse sentido, Moreira *et al.* (2007), estudando o capim Buffel, encontraram na extrusa dos animais, maiores proporções de folha (59%) ao comparar com a de caule (41%), sendo que esta proporção elevou-se no período seco (91% para folha e 9% para caule). Os valores de FDN do caule das leguminosas observados neste trabalho são inferiores

aos normalmente obtido nas gramíneas tropicais; Paciullo *et al.* (2001) encontraram valores médios de 80,1% para colmos de *Brachiaria decumbens*, 82,3% para colmos de *Melinis minutiflora* e 83,1% para colmos de *Cynodon* sp. Quanto aos teores de PB e MM no caule o *A. pintoi* apresentou os maiores valores ($p > 0,05$), sendo, para o teor de PB, semelhante aos valores observados na *C. ternatea*, *S. guianensis* cv. Cook, e *S. macrocephala*. Vilela (2005) afirma que o *A. pintoi*, *S. guianensis*, *C. mucunoides* e *P. phaseoloides* apresentam na planta inteira, em média, teores de 17,5%, 18,1%, 15,6% e 18,0% para PB e de 8,6%, 8,3%, 7,1% e 6,1% para MM, respectivamente, sendo estes valores semelhantes aos encontrados no presente trabalho.

A produção de um banco de sementes no solo é uma estratégia de sobrevivência das espécies, para isto é necessário a adequada polinização das flores das plantas. Durante o período experimental, apenas *C. mucunoides*, *C. ternatea*, *D. heterocarpon*, *A. pintoi* e *S. macrocephala* floresceram. O *A. pintoi* obteve o maior peso por sementes ($p < 0,05$), entretanto, considerando a produção

ASPECTOS AGRONÔMICOS E BROMATOLÓGICOS DE LEGUMINOSAS FORRAGEIRAS

Tabela V. Peso médio de 100 sementes (g) e produção de sementes ($g \cdot m^{-2}$ no período experimental). (Average weight of 100 seeds (g) and seed production ($g \cdot m^{-2}$ in the experimental period)).

	PM	PrS
<i>Arachis pintoi</i>	8,8 ^a	9 ^c
<i>Calopogonium mucunoides</i>	1,3 ^c	169 ^{ab}
<i>Clitoria ternatea</i>	5,2 ^b	277 ^a
<i>Desmodium heterocarpon</i>	0,1 ^d	7 ^c
<i>Stylosanthes macrocephala</i>	1,6 ^c	55 ^{bc}
CV (%)	11,2	48,6

PM: Peso médio de 100 sementes (g); PrS: Produção de sementes (g/m^2 /período experimental).

Letras iguais na coluna não diferiram significativamente pelo teste de Tukey ($p > 0,05$). CV= coeficiente de variação.

de sementes a *C. ternatea* foi semelhante ao *C. mucunoides* e superior às demais ($p < 0,05$) (tabela V). Provavelmente, este fato pode ser explicado por tratar-se, no caso do *C. mucunoides*, de uma leguminosa já estabele-

cida na região do experimento. Segundo CSIRO (2008), a espécie *A. pintoi* cv. Amarrillo, produz mais de 1 t/ha de sementes com vagens; mesmo eliminando o peso das vagens esta produção é superior à encontrada neste trabalho.

CONCLUSÕES

As leguminosas *A. pintoi* e *C. ternatea* apresentaram maior potencial de produção de forragem na área estudada, tendo a *C. ternatea* se destacado em relação às demais leguminosas estudadas, quanto à sua composição química, por apresentar, na folha, maior teor de PB e menores teores de FDN e FDA. O *C. mucunoides* apresentou elevada capacidade de recuperação do stand após o período seco por meio de suas sementes. O manejo de cortes utilizado possivelmente prejudicou as leguminosas de hábito de crescimento mais ereto, a exemplo dos *S. guianensis*. O *A. pintoi* e a *C. ternatea* devem avançar para o experimento de nível dois, onde serão consorciados com uma gramínea e submetidos ao pastejo.

BIBLIOGRAFIA

- Alvarenga, R.C., Costa, L.M., Mauro Filho, W. e Regazzi, A.J. 1995. Características de alguns adubos verdes de interesse para a conservação e recuperação de solos. *Pesqui. Agropecu. Bras.*, 30: 175-185.
- Andrade, C.M.S., Garcia, R., Couto, L., Pereira, O.G. e Souza, A.L. 2003. Desempenho de seis gramíneas solteiras ou consorciadas com o *Stylosanthes guianensis* cv. Mineirão e eucalipto em sistema silvipastoril. *Rev. Soc. Bras. Zootecn.*, 32: 1845-1850.
- Andrade, C.M.S. e Valentim, J.F. 1999. Adaptação, produtividade e persistência de *Arachis pintoi* submetido a diferentes níveis de sombreamento. *Rev. Soc. Bras. Zootecn.*, 28: 439-445.
- Barcellos, A.O. e Lupina, A.V. 2001. Desafios da pecuária de corte a pasto na região do cerrado. EMBRAPA/CPAC. Planaltina. Documento, 31. 40 pp.
- Camarão, A.P., Nascimento, H.T.S. e Huhn, S. 1983. Produção e composição química de seis leguminosas forrageiras no município de Altamira, Pará. EMBRAPA/CPATU. Belém. Circular técnica, 13 pp.
- Carvalho, F.G., Burity, H.A., Silva, V.N., Silva, L.E.S. e Silva, A.J.N. 2006. Produção de matéria seca e concentração de macronutrientes em *Brachiaria decumbens* sob diferentes sistemas de manejo na Zona da Mata de Pernambuco. *Pesqui. Agropecu. Trop.*, 36: 101-106.
- CSIRO. 2008. Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation. <http://www.tropicalforages.info>. (2-2-2008).
- Dubeux, J.C.B., Lira, M.A., Santos, M.V.F. e Cunha, M.V. 2006. Fluxo de nutrientes em ecossistemas de pastagens: impactos no ambiente e na produtividade. Em: Simpósio sobre manejo da pastagem Piracicaba, 2006, Piracicaba. Anais... FEALQ. Piracicaba. pp. 439-505.
- Fernandes, M.F., Barreto, A.C. e Emídio Filho, J.

1999. Fitomassa de adubos verdes e controle de plantas daninhas em diferentes densidades populacionais de leguminosas. *Pesqui. Agropecu. Bras.*, 34: 1593-1600.
- Galindo, I.I.G., Ayarza, M., Alves, B.J.R., Urquiaga, S., Oliveira, O.C. e Boddey, R.M. 1999. Produção animal em pastagem consorciada de *Stylosanthes guianensis* e *Brachiaria ruziziensis* na região dos cerrados. Em: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 36, 1999. Porto Alegre. Anais... SBZ. Porto Alegre.
- Hall, D.O. and Rao, K.K. 1995. Photosynthesis: Studies in biology. Cambridge University Press. 198 pp.
- Hoagland, D.R. and Arnon, D.I. 1950. The water-cultured method for growing plants without soil. California Agricultural Experiment Station. California. Circular, 347. 32 pp.
- IBGE. 1998. Instituto Brasileiro de Geografia Estatística. Censo Agropecuário 1995-1996. IBGE. Rio de Janeiro. 230 pp.
- IPA. 1994. Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária. Banco de dados agrometeorológicos. 100 pp.
- IPA. 1998. Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária. Recomendações de adubação para o estado de Pernambuco (2ª aproximação). 198 pp.
- ITEP. 2008. Instituto de Tecnologia de Pernambuco. <http://www.itep.br>. (29-1-2008).
- Lira, M.A., Santos, M.V.F., Dubeux, J.C.B. e Mello, A.C.L. 2006. Sistemas de produção de forragem: alternativas para sustentabilidade da pecuária. Em: Reunião anual da sociedade brasileira de zootecnia. João Pessoa, 43, 2006. João Pessoa. Anais... SBZ. João Pessoa.
- Martha, G.B., Vilela, L., Barioni, L.G., Sousa, D.M.G. e Barcellos, A.O. 2004. Manejo da adubação nitrogenada em pastagens. Em: Pedreira, C.G.S.; Moura, J.C.; Faria, V.P. (Org.). Fertilidade do solo para pastagens produtivas. FEALQ. Piracicaba. pp. 155-215.
- Moreira, J.N., Lira, M.A., Santos, M.V.F., Araújo, G.G.L. e Silva G.G. 2007. Potencial de produção de capim Buffel na época seca no semi-árido pernambucano. *Caatinga*, 20: 22-29.
- Paciullo, D.S.C., Aroeira, L.J.M., Alvim, M.J. e Carvalho, M.M. 2003. Características produtivas e qualitativas de pastagem de braquiária em monocultivo e consorciada com estilosantes. *Pesqui. Agropecu. Bras.*, 38: 421-426.
- Paciullo, D.S.C., Gomide, J.A., Queiroz, D.S. e Silva, E.A.M. 2001. Composição química e digestibilidade *in vitro* de lâminas foliares e colmos de gramíneas forrageiras, em função do nível de inserção no perfilho, da idade e da estação de crescimento. *Rev. Soc. Bras. Zootecn.*, 30: 964-974.
- Schunke, R.M. 2001. Alternativa de manejo de pastagem para melhor aproveitamento do nitrogênio do solo. EMBRAPA/CNPQC. Campo Grande. Documentos, 111. 26 pp.
- Silva, D.J. e Queiroz, A.C. 2006. Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos. 3ª Ed. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG. 235 pp.
- Sousa, E.S. 1991. Fixação biológica de N₂ e rebrota do calopogônio (*Calopogonium mucunoides* Desv.) e da cunha (*Clitoria ternatea*) após sucessivos cortes. Dissertação. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife. 106 pp.
- Thornthwaite, C.W. and Matter, J.R. 1995. The water outdget and its use irrigation. In: Thornthwaite, C.W.; Matter, J.R. (eds.). Water the year book of agriculture. USDA. Washington. pp. 356-358.
- Urenha, L.C., Pradella, J.G.C., Oliveira, M.S. e Bonomi, A. 1994. Produção de biomassa celular de rizóbio. Em: Hungria, M.; R.S. (ed.). Manual de métodos empregados em estudos de microbiologia agrícola. EMBRAPA. Brasília. pp. 95-137.
- Valentim, J.F. e Moreira, P. 1996. Produtividade de forragem e persistência de *Stylosanthes ssp.* em Rio Branco, Acre. EMBRAPA/CPAF. Rio Branco. Pesquisa em andamento, 79. <http://www.cpaafac.embrapa.br> (11/02/2009).
- Van Soest, P.J., Robertson, J.B. and Lewis, B.A. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.*, 74: 3583-3597.
- Vilela, H. 2005. Pastagem: Seleção de plantas forrageiras, implantação e adubação. Aprender Fácil. Viçosa. 283 pp.
- Wedin, D.A. 2004. C₄ grasses: Resource use, ecology, and global change. In: L.E. Moser *et al.* (eds.). Warm-season (C₄) Grasses, ASA-CSSA-SSSA. Madison, WI. USA.