

VICENTE IMBROISI TEIXEIRA

**Aspectos agronômicos e bromatológicos de leguminosas forrageiras na Zona da
Mata Seca de Pernambuco**

RECIFE – PE

FEVEREIRO - 2008

VICENTE IMBROISI TEIXEIRA

Aspectos agronômicos e bromatológicos de leguminosas forrageiras na Zona da Mata Seca de Pernambuco

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Zootecnia, da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Zootecnia (Área de concentração: Forragicultura)

Orientador: Prof^o José Carlos Batista Dubeux Jr.

Co-Orientadores: Prof^a Mércia Virginia Ferreira dos Santos

Prof^o Mário de Andrade Lira Jr.

RECIFE – PE

FEVEREIRO – 2008

FICHA CATALOGRÁFICA

T266a Teixeira, Vicente Imbroisi
Aspectos agronômicos e bromatológicos de leguminosas
forrageiras na Zona da Mata Seca de Pernambuco / Vicente
Imbroisi Teixeira. -- 2008.
57 f.

Orientador : José Carlos Batista Dubeux Júnior
Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade
Federal Rural de Pernambuco. Departamento de Zootecnia.
Inclui bibliografia.

CDD 633. 2

1. Forragicultura
 2. Florescimento
 3. Altura
 4. Pragas
 5. Doenças
 6. Mata Norte, Zona (PE)
- I. Dubeux Júnior, José Carlos Batista
II. Título

**Aspectos agronômicos e bromatológicos de leguminosas forrageiras na Zona da
Mata Norte de Pernambuco**

VICENTE IMBROISI TEIXEIRA

Dissertação defendida em 15/02/2008 pela Banca Examinadora:

Orientador:

José Carlos Batista Dubeux Jr., PhD.
Prof^o Adjunto da UFRPE

Examinadores:

Mário de Andrade Lira, PhD.
Pesquisador do IPA

Alexandre Carneiro Leão de Mello, D. Sc.
Prof^o Adjunto da UFRPE

Mário de Andrade Lira Jr., PhD.
Prof^o Adjunto da UFRPE

RECIFE – PE

“É preciso ter coragem para mudar o que pode ser mudado, serenidade para aceitar o que não pode ser mudado e sabedoria para distinguir uma coisa da outra”

Chico Xavier

À minha mãe Gina, meu pai Peron e minhas irmãs Vanessa e Vivian, por todo apoio, amor e compreensão.

A meus avós Raymundo, Clezinha e Concheta pelo incentivo e carinho de sempre.

À Candice, pelos incentivos, pela presença (mesmo distante), compreensão, paciência e pelo amor. Obrigado por tudo.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, por meio do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, pelo curso recebido.

À Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária – IPA, pela disponibilidade dos seus recursos físicos e humanos para realização deste trabalho.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pela concessão da bolsa de estudo.

À Estação Experimental de Itambé – PE, por todo apoio recebido para a realização deste trabalho, através dos seus dirigentes Roberto Moura e José Reginaldo de Araújo, bem como aos funcionários, em especial, Nego, Fon e Neném.

À Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC) e à Embrapa Serrados (CPAC), pelo fornecimento das sementes.

À Embrapa Agrobiologia (CNPAB), pelo fornecimento das estirpes de bactérias.

Aos funcionários da Pós-Graduação, na pessoa de Nicácio, pelo apoio essencial concedido nessa minha estada.

Aos funcionários do Laboratório de Nutrição Animal, na pessoa de Raquel, pela grande ajuda nos momentos em que precisei.

Ao professor Mário Lira, pelos ensinamentos e por acreditar no meu potencial.

Ao professor Dubeux por toda orientação e ensinamentos, pelo apoio, amizade e paciência a mim concedida.

À professora Mércia e ao professor Mário Lira Jr., pela expressiva dedicação na orientação deste trabalho, e enriquecedor convívio.

Ao professor Alexandre Mello, por todas as sugestões nos seminários.

Aos colegas de forragicultura, Hiran, Joelma, Liz, Sharlyton, Márcio, Mônica, Marta, Glauco, Mércia, Amanda, pela convivência nos momentos de campo e de curso em que estivemos juntos. Ficaram experiências e muitas saudades.

Aos colegas de mestrado Kleyton, Carol, Kedes, Guilherme, Solon, Evaristo, Welliton, Ana Maria, Rinaldo, Renaldo, Rodrigo, Tibério, pela convivência.

Aos colegas da graduação ligados a forragicultura, em especial a Arthur, Laurien, Valdson, Gabriel e Diego.

Aos amigos Fábio Fregadolli, Portela, Fernando e Tiago, por acreditarem em mim e por todo incentivo.

A todos os professores do Departamento de Zootecnia e do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, pela forma que conduzem o programa, pelo caráter humano transmitido aos seus alunos e orientados.

Ao povo pernambucano que tão bem me acolheu neste período.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS.....	7
LISTA DE FIGURAS.....	8
1.0 RESUMO.....	9
2.0 ABSTRACT.....	10
2.1 INTRODUÇÃO.....	11
BIBLIOGRAFIA.....	19
CAPÍTULO 1 - Aspectos agronômicos e bromatológicos de leguminosas forrageiras na Zona da Mata Norte de Pernambuco.....	22
Resumo.....	23
Abstract.....	24
1.0 Introdução.....	25
2.0 Material e Métodos.....	27
3.0 Resultados e Discussão.....	33
4.0 Conclusões.....	49
5.0 Literatura citada.....	50

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 1

Tabelas	Página
1 Relação folha/caule das leguminosas estudadas ao longo dos quatro cortes; Itambé – PE.....	35
2 Teor de proteína bruta (PB) na folha e no caule das leguminosas estudadas; Itambé –PE.....	37
3 Teor de extrato etéreo (EE) na folha e no caule das leguminosas estudadas; Itambé – PE.....	38
4 Teor de matéria mineral (MM) na folha e no caule das leguminosas estudadas; Itambé – PE.....	42
5 Notas do vigor da rebrota das leguminosas 14 dias após o primeiro corte e stand de plantas vivas/m ² 21 dias após o terceiro corte; Itambé – PE.....	45
6 Peso médio de 100 sementes (g) e produção de sementes (g/m ² /período experimental); Itambé – PE.....	49

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 1

Figura		Página
1	Precipitação pluvial em Itambé durante período experimental. (ITEP, 2008).....	28
2	Produção acumulada de matéria verde dos quatro cortes realizados no decorrer do experimento; Itambé – PE.....	34
3	Porcentagem de FDN nas folhas; dados relativos ao primeiro corte; Itambé – PE.....	39
4	Porcentagem de FDA nas folhas; dados relativos ao primeiro corte; Itambé – PE.....	40
5	Porcentagem de FDN no caule das leguminosas; dados relativos ao primeiro corte; Itambé – PE.....	41
6	Porcentagem de lignina no caule das leguminosas; dados relativos ao primeiro corte; Itambé – PE.....	41
7	Médias das alturas das plantas 102 dias após o transplântio (A) e 219 dias após o primeiro corte (B), conforme a espécies; Itambé – PE.....	46
8	Porcentagem de cobertura do solo, conforme a leguminosa aos 43 dias após o transplântio; Itambé – PE.....	48

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 pintoii* Krap & Greg. cv. Amarillo, *Pueraria phaseoloides* (Roxb.) Benth, *Stylosanthes guianensis* (Aubl.) Sw. cv. Bandeirante, cv. Cook e cv. Mineirão e *Stylosanthes macrocephala* M.B. Ferreira & N.M Sousa Costa cv. Pioneiro. Foram avaliadas as seguintes variáveis: cobertura do solo, ocorrência de pragas e doenças, altura da planta, produção de matéria verde, stand, relação folha/caule, produção de sementes, vigor de rebrota, número de brotações, teores de FDN, FDA, lignina, PB e EE 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 ton/ha/432 dias apresentada pela *C. ternatea*; bem como um dos maiores teores de PB, tanto para a folha (35,4%) quanto para o caule (15,8%). Aos 43 dias após o transplântio, 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 Pioneiro apresentaram maior potencial de produção de sementes. *A. pintoii*, *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.

ABSTRACT

The aim of this work was to evaluate the agronomic and bromatologic aspects of nine herbaceous forage legumes. Legumes studied included *Clitoria ternatea* L., *Desmodium heterocarpon* (L.) DC. Subsp. *Ovalifolium* (Prain) Ohashi cv. Itabela, *Arachis pintoii* Krap & Greg. cv. Amarillo, *Pueraria phaseoloides* (Roxb.) Benth, *Stylosanthes guianensis* (Aubl.) Sw. cv. Bandeirante, cv. Cook and cv. Mineirão and *Stylosanthes macrocephala* MB Ferreira & NM Sousa Costa cv. Pioneiro. The following response variables were measured: soil cover, occurrence of pests and diseases, plant height, fresh matter production, stand, seed production, regrowth vigor, tiller number, NDF, ADF, lignin, crude protein, and ether extract 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 three replications per treatment. *Clitoria ternatea* showed the greatest fresh matter yield summed along the four cuts (45,6t/ha/432 d) and the legume showed one of the greatest CP concentrations, both for leaves (35,4%) and for stems (15,8%). 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 Pioneiro presented the greatest seed production. *Arachis pintoii*, *C. ternatea* and *C. mucunoides* showed greater potential for forage production in this region, and *C. ternatea* presented the most promising results in terms of chemical composition.

INTRODUÇÃO

No Brasil, cerca de 90% da carne bovina é oriunda de sistemas de produção em que a alimentação do rebanho está baseada exclusivamente em pastagens. O restante da produção, como nos semi-confinamentos, também envolvem pastagens sendo a totalidade dos processos de cria e recria baseados no uso da pastagem. Estas características demonstram a aptidão do país para produção animal a pasto (Barcelos et al. 2001, citando o anuário estatístico da pecuária de corte 2000).

O Brasil possui aproximadamente 100 milhões de hectares com pastagens cultivadas e 87 milhões de hectares com pastagens naturais (IBGE, 1998). Devido à produção a pasto a carne bovina produzida no Brasil é fortemente competitiva o que tem levado o país a ser o maior exportador do mundo (Lira et al., 2006).

O valor bruto da produção de carne bovina em 2006 representou 43,7% e 17,8% do valor bruto da produção obtido pela pecuária (R\$ 69,98 bilhões) e agropecuária (R\$ 172,20 bilhões) respectivamente, mostrando assim, a importância da pecuária e da carne bovina para o país (CNA, 2007).

Porém, prolongados períodos de manejo inadequado das pastagens, culminaram em um fenômeno conhecido como degradação das pastagens. Este fenômeno foi definido por Macedo (1993) como sendo o processo evolutivo de perda de vigor, de produtividade e de capacidade de recuperação natural das pastagens para sustentar os níveis de produção e qualidade exigida pelos animais, assim como, o de superar os efeitos nocivos de pragas, doenças e invasoras, culminando com a degradação avançada dos recursos naturais. Tal fenômeno, atualmente, é um dos principais problemas vivenciado pelos pecuaristas brasileiros; prova disto é que aproximadamente 50% dos 100 milhões de hectares de pastagens cultivadas encontram-se em algum estágio de degradação (Dubeux Jr. et al., 2006). Diversas são as causas para que uma pastagem

venha a se tornar degradada. A não reposição dos nutrientes retirados no processo produtivo, por exportação pelos animais, erosão, lixiviação e volatilização ao longo dos anos é considerada uma das principais causas da degradação das pastagens (Peron & Evangelista, 2004).

Tais nutrientes são conhecidos como elementos essenciais e são definidos por Epstein & Bloom (2006) como: “um elemento é essencial se preencher um ou ambos os critérios: (1) O elemento é parte de uma molécula que é um componente intrínseco da estrutura ou do metabolismo da planta; (2) a planta pode ser tão severamente privada do elemento que exibe anormalidades em seu crescimento, desenvolvimento ou reprodução – isto é, sua performance - em comparação com plantas menos privadas”.

Segundo Mattos (2001) o nitrogênio é um dos principais nutrientes para a manutenção da produtividade das gramíneas forrageiras e de acordo com Epstein & Bloom (2006), o nitrogênio é encontrado em muitos compostos orgânicos de uma planta, incluindo todos os seus aminoácidos e ácidos nucléicos. Conseqüentemente, plantas requerem quantidades maiores de nitrogênio do que de qualquer outro nutriente mineral e a disponibilidade deste nutriente geralmente limita a produtividade das plantas em ecossistemas naturais e agrícolas. Os principais sintomas da deficiência deste nutriente são: clorose generalizada, hábito estiolado, crescimento retardado e lento com aparência não viçosa das plantas.

Com a diminuição do metabolismo vegetal provocado pela deficiência de nitrogênio, a planta cessa ou diminui o seu crescimento, proporcionando menor competitividade por luz e nutrientes com outros vegetais presentes na área. Desta forma, plantas mais tolerantes a baixos teores de nitrogênio no solo, se sobressaem e prevalecem na área. Esta é uma das explicações para o aparecimento de plantas daninhas em uma pastagem.

Os solos brasileiros, em sua maioria, inclusive os explorados com forrageiras, são pobres em nitrogênio, portanto sendo necessária adição deste elemento no sistema. As formas de adicionar este nutriente no sistema das pastagens são através dos processos de fixação natural e industrial. Epstein & Bloom (2006), afirmam que a fixação natural de nitrogênio (atmosférico mais biológica) se dá a uma taxa de 190×10^{12} g/N/ano. Deste total, a emissão de relâmpagos é responsável por cerca de 8%, a reação fotoquímica entre óxido nítrico gasoso e o ozônio é responsável por 2% e os 90% restante resultam da fixação biológica de nitrogênio.

O homem comumente adiciona o nitrogênio utilizando-se a adubação química (oriunda da fixação industrial). Tal prática encarece a operação e, por vezes, torna-se economicamente inviável, prova disto é que Martha Jr. et al. (2004), verificaram que no intervalo de 1999 a 2003, o poder de compra de fertilizantes nitrogenados baseados na venda de boi ou bezerro, foi reduzido em 55% e 67%, respectivamente.

A utilização de leguminosas seria uma das formas naturais de adicionar nitrogênio no sistema da pastagem, algumas espécies são capazes de fixar o nitrogênio atmosférico devido à simbiose entre elas e algumas bactérias. Os tipos mais comum de simbiose ocorrem com os gêneros de bactéria: *Rhizobium*, *Bradyrhizobium*, *Sinorhizobium* e *Photrhizobium* (Epstein & Bloom, 2006). Nesta simbiose, a planta fornece fotoassimilados para as bactérias; em troca, as bactérias disponibilizam o nitrogênio atmosférico por elas fixado.

Algumas destas espécies de leguminosas capazes de fixar o nitrogênio atmosférico podem servir de alimento para animais como bovinos, caprinos, ovinos e eqüinos, fato este importante, visto que, Lira et al. (2006), por meio de simulação, sugerem que a manutenção de 25% de leguminosas na composição botânica da pastagem (peso seco), equivale a uma adubação anual com 100 kg de N/ha.

A disponibilização de nitrogênio fixado pelas leguminosas pode ocorrer através dos exsudados radiculares, pela decomposição de nódulos e raízes ou pela conexão por micorrizas das raízes das gramíneas com aquelas da leguminosa (transferências abaixo da superfície do solo). A outra forma do N fixado ser disponibilizado é pela decomposição da liteira e através de fezes e urina de animais (transferências acima da superfície do solo). Em pastagens de clima temperado, até 22% do N derivado da fixação biológica é transferido para a gramínea pelos compartimentos acima do solo e de 2 a 26% pelo compartimento abaixo da superfície do solo (Ledgard & Steele, 1992).

A transferência por meio de excretas de animais possui como desvantagens a elevada concentração deste elemento em pequenas áreas (Dubeux et al., 2007), promovendo assim a perda do mesmo. Scholefield et al (1991) estimaram que apenas 28% do N das fezes é recuperado pela planta. Humphreys (1991) considerou que 50% do N da urina é perdido rapidamente do sistema e que a planta forrageira recuperava apenas 35% do N excretado via urina. Outra desvantagem seria a limitada localização de retorno em algumas áreas, normalmente próximas a aguadas, saleiros e sombras presentes na pastagem.

Outra via de transferência do N fixado é através da liteira das leguminosas. Esta liteira possui baixa relação C/N, portanto, quando a leguminosa é consorciada com a gramínea (relação C/N alta) irá adicionar ao solo uma fitomassa com relação C/N intermediária às duas, proporcionando, simultaneamente, proteção do solo e fornecimento de N ao sistema da pastagem (Giacomini et al., 2003). Como algumas leguminosas herbáceas possuem a característica de crescimento horizontal, a adição de nitrogênio na área é mais uniforme ao ser comparada às demais vias de retorno de nitrogênio no sistema das pastagens.

Além dos benefícios promovidos pela adição de nitrogênio no sistema da pastagem, as leguminosas herbáceas proporcionam também cobertura do solo, minimizando simultaneamente o efeito provocado por dois agentes causadores da degradação das pastagens, a invasão de plantas daninhas (através da competição por luz e nutrientes) e a erosão do solo (evitando que gotas de chuva caiam diretamente no solo descoberto).

A melhor qualidade na dieta dos animais também é um benefício proporcionado pela leguminosa. Isto se deve principalmente por um teor mais elevado de proteína bruta encontrado nestas plantas, quando comparado às gramíneas tropicais, proporcionando assim melhorias na produção animal. Diversos trabalhos provam que tais melhorias decorrem da participação direta deste vegetal na dieta do animal e dos efeitos indiretos relacionados com o aumento do aporte de nitrogênio ao ecossistema da pastagem (Valentim et al., 2001; Paciullo et al., 2003; Andrade et al., 2003).

Segundo Vilela (2005), o *Arachis pintoii* possui ciclo vegetativo perene, forma de crescimento rasteiro e prostrado com estolões longos, atingindo altura de 20 cm em crescimento livre e pode ser usado em consórcio com gramíneas forrageiras, no controle de plantas daninhas em pomares. Possui digestibilidade satisfatória, a precipitação pluviométrica requerida é em torno de 1.100 mm/ano chegando a produzir 4 ton/ha/ano de matéria seca, os teores de proteína bruta, matéria seca, extrato etéreo e matéria mineral encontrados para esta espécie é próximo à 17,5%, 26,9 %, 2,2 % e 8,6% respectivamente.

O amendoim forrageiro, como é popularmente conhecido o *A. pintoii*, faz parte de um pequeno gênero que é constituído por cerca de dez espécies que estão distribuídas na América Latina. O cv. Amarillo é uma leguminosa prostrada, com folíolos quase arredondados e pequenos, suas flores são amarelas.

Perin et al., (2003) estudando a cobertura do solo e o acúmulo de nutrientes pelo amendoim forrageiro concluíram que: o *A. pintoi* cobriu plenamente o solo em 224 dias após o plantio. Ainda segundo Perin et al. (2003), durante o período de dois anos o *A. pintoi* acumulou 20 ton/MS e 572, 37 e 247 kg/ha, respectivamente de N, P e K. A estimativa é de que o *A. pintoi* proporcionou um aporte de N, via fixação biológica, variando de 350 a 520 kg/ha.

Vilela (2005) afirma que o *Calopogonium mucunoides* é originário da América do Sul, possui forma de crescimento rasteiro, com longos estolões em forma de cipó e trepador, a planta pode atingir até 1,0 m de altura. É uma planta herbácea, flores com corola azul, caules com pêlos longos, marrom-amarelados e folhas trifoliadas. Podendo ser usado em pastagens consorciadas com gramíneas, como feno e como adubo verde. O *C. mucunoides* requer uma precipitação pluviométrica em torno de 1.125 mm/ano, chegando a produzir de 4 a 5 ton MS/ha/ano, fixando 3,8 mg de N/dia/planta. A composição bromatológica desta espécie é próxima a 25%, 15%, 7,1% e 1,5% para os teores de MS, PB, MM e EE respectivamente.

Sousa (1991) estudando a rebrota do *C. mucunoides* após sucessivos cortes concluiu que o baixo teor de carboidratos não estruturais afetou significativamente a capacidade de rebrota desta forrageira e que o corte da parte aérea desta espécie deve ser orientado de forma que permaneça certa área foliar fotossinteticamente ativa, para permitir uma maior capacidade de rebrota.

Euclides et al., (1998) estudando a produção de bovinos de corte em pastagens de *Brachiaria decumbens* e *B. brizantha* consorciadas ou não com *C. mucunoides* concluirão que as pastagens consorciadas apresentaram maiores produções por animal e área que as pastagens puras, sendo, em média, 390 e 340 g/novilho/dia e 404 e 352 kg/ha/ano.

Barros et al. (2004), afirmam que a cunhã, como é popularmente conhecida a *Clitoria ternatea*, é uma leguminosa forrageira tropical de raízes profundas, distribuída em toda as zonas tropicais do globo terrestre, se propagando através de sementes. É tolerante a seca, podendo se desenvolver em localidade onde o regime pluvial é de apenas 380 mm/ano.

Sousa (1991) estudando a fixação biológica de N e a rebrota nas leguminosas *C. mucunoides* e *C. ternatea* concluiu que esta ultima demonstrou uma maior habilidade de adaptação ao estresse decorrente da remoção da parte aérea em relação à primeira espécie, com pequena redução da massa nodular, rapidez na recuperação da atividade de enzima nitrogenase e rendimento de nitrogênio. Este autor atribuiu a maior capacidade de rebrota da cunha à sua maior disponibilidade de carboidratos não estruturais nas raízes e ao seu desenvolvimento radicular.

Vilela (2005) afirma que os *Stylosanthes guianensis* é originário do Brasil e o seu crescimento é herbáceo e ereto, atingem até 1,5 m de altura os cv. Mineirão e Bandeirantes chegam a fixar 165 kg de N/ano/ha. Os *S. guianensis* podem ser utilizados em pastos consorciados com gramíneas, e na fenação. Esta espécie requer uma precipitação pluviométrica anual de 900 a 4.000 mm/ano, produz cerca de 11 ton de MS/ha/ano. O *S. guianensis* possui grande resistência ao pastejo e pisoteio e a sua composição bromatológica apresenta valores próximos a 18,1%, 8,3% e 2,1% para os teores de PB, MM e EE respectivamente.

Brasil et al. (1998) afirmaram que a reciclagem de nutrientes promovida pela liteira de uma pastagem consorciada entre *Brachiaria ruziziensis* e *Stylosanthes guianensis*, ao ser comparada com a reciclagem proporcionada pela pastagem exclusiva com *B. ruziziensis* é mais eficiente, proporcionando desta forma, um melhor desempenho desta gramínea quando consorciada.

Moreira et al. (2005), estudando a recuperação de pastagens degradadas afirmam que os consórcios entre as gramíneas *Hyparrhenia rufa* e *B. decumbens* com a leguminosa *Stylosanthes guianensis* cv. Mineirão, mostraram-se promissores, pois, apresentou altas produções de MS e elevados teores de PB e de Ca, além de moderados teores de FDN, aumentando a disponibilidade e a qualidade da forragem na pastagem. Aroeira et al. (2005) afirmaram que a maior porcentagem de *S. guianensis*, na pastagem de *Brachiaria decumbens*, contribui para aumentar o consumo de forragem.

Entretanto, a persistência da consorciação de leguminosas herbáceas com gramíneas tropicais tem se mostrado difícil, já que normalmente a leguminosa acaba dominada pela gramínea (Andrade et al., 2002). Por outro lado, alguns casos de sucesso de pastagens consorciadas foram reportados recentemente na literatura (Shelton et al., 2005). Portanto para que ocorram mais casos de sucesso é importante conhecer os aspectos agronômicos das leguminosas em questão e a interação das mesmas com fatores ecológicos dos distintos ecossistemas de pastagens existentes, pois este conhecimento irá contribuir para a adoção do sistema de exploração mais apropriado para cada leguminosa e região.

Assim, este trabalho teve por objetivo avaliar a composição bromatológica e os aspectos agronômicos de nove leguminosas herbáceas na Zona da Mata Seca de Pernambuco.

BIBLIOGRAFIA

ANDRADE, C.M.S.; et al. Desempenho de Seis Gramíneas Solteiras ou Consorciadas com o *Stylosanthes guianensis* cv. Mineirão e Eucalipto em Sistema Silvopastoril. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v.32, n.6, supl.2, p.1845-1850, 2003.

ANDRADE, C.M.S.; et al. Árvores de Baginha (*Stryphnodendron guianense* (Aubl.) Benth.) em Ecossistemas de Pastagens Cultivadas na Amazônia Ocidental. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v.31, n.2, p.574-582, 2002.

AROEIRA, L.J.M.; et al. Disponibilidade, composição bromatológica e consumo de matéria seca em pastagem consorciada de *Brachiaria decumbens* com *Stylosanthes guianensis*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.40, n.4, p.413-418, abr. 2005.

BARCELLOS, A.O.; et al. **Desafios da pecuária de corte a pasto na região do cerrado**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 2001, p. 40. (Documento nº 31).

BARROS, N.N.; et al. Feno de cunhã (*Clitoria ternatea* L.) para acabamento de cordeiros. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.34, n.2, p.499-504, 2004.

BRASIL, F; et al. Influencia de *Stylosanthes guianensis* na biomassa vegetal de um consorcio com *Brachiaria ruziziensis* na região dos cerrados. In: REUNIAO ANUA DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu, SP. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998.. v.2.. p.70-72.

CNA. **Relatório de atividades 2006**. (S.L.): Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil, 2007. P.1-128.

DUBEUX Jr., J.C.B.; et al. Fluxo de nutrientes em ecossistemas de pastagens: impactos no ambiente e na produtividade. SIMPOSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 23., 2006, Piracicaba, SP. **Nas pastagens e o meio ambiente**. Piracicaba: FEALQ, 2006 p. 439-505.

DUBEUX Jr., J.C.B.; et al. Nutrient cycling in Warm-Climate grasslands. **Crop Science**, v.47, p. 915-928, 2007.

EPSTEIN. E; BLOOM, A.J. **Nutrição mineral de plantas: princípios e perspectivas**. 2º ed. Londrina Editora Planta, 2006.

EUCLIDES, V.P.B.; et al. Produção de bovinos em pastagens de *Brachiaria* spp. consorciadas com *Calopogonium mucunoides* nos Cerrados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.27, n.2, p.238-245, 1998.

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

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário 1995 – 1996**. Rio de Janeiro: IBGE, 1998. N. 12. 230 p.

GIACOMINI, S.J.; et al. Matéria seca, relação C/N e acúmulo de nitrogênio, fósforo e potássio em misturas de plantas de cobertura de solo. **Revista Brasileira de Ciências do solo**, v.27, p.325-334, 2003.

LEDGARD, S.F.; STEELE, K.W. Biological nitrogen fixation in mixed legume/Grass pastures. **Plant and Soil**, v.141, n.1-2, p.137-154. 1992.

LIRA, M.A.; et al. Sistemas de produção de forragem: alternativas para sustentabilidade da pecuária. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43, João Pessoa, 2006. **Anais...** João Pessoa: SBZ, 2006. p. 491-511.

MACEDO, M.C.M. Recuperação de áreas degradadas: pastagens e cultivos intensivos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DO SOLO, 7, Goiânia, 1993. **Anais...** Goiânia: SBSC, p. 71-72, 1993.

MARTHA Jr., G.B.; et al. Manejo da adubação nitrogenada em pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 21, 2004, Piracicaba, SP. Fertilidade do solo para pastagens produtivas: **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2004. p. 155-215.

MATTOS, W.T. **Avaliação de pastagem de capim-braquiária em degradação e sua recuperação com suprimento de nitrogênio e enxofre**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2001. 108 p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade de São Paulo, 2001.

MOREIRA, L.M.; et al. Renovação de pastagem degradada de capim-gordura com a introdução de forrageiras tropicais adubadas com nitrogênio ou em consórcios. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.34, n.2, p.442-453, 2005.

PACIULLO, D.S.C.; et al. Características produtivas e qualitativas de pastagem de braquiária em monocultivo e consorciada com estilosantes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília-DF, v.38, n.3, p.421-426, 2003.

PERIN, A.; et al. Cobertura do solo e acumulação de nutrientes pelo amendoim forrageiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília-DF, v.38, n.7, p.791-796, 2003.

PERON, A.J.; EVANGELISTA, A.R. Degradação de pastagens em regiões de cerrado. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v. 28, n. 3, p. 655-661, 2004.

SCHOLEFIELD, D.; et al. A model to predict transformations and losses of nitrogen in UK pastures grazed by beef. **Plant and Soil**, v. 132, p. 165-177, 1991.

SHELTON, H.M.; et al. Adoption of tropical legume technology around the world: analysis of success. In: MCGILLOWAY, D.A. (ed.). **Grassland: a global resource**. Ed. Wageningen Academic Publishers. 2005, p. 149-166.

SOUSA, E.S. **Fixação biológica de N₂ e rebrota do calopogônio (*Calopogonium mucunoides* Desv.) e da cunha (*Clitoria ternatea*) após sucessivos cortes**. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 1991. 106 p. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, 1991.

VALENTIM, J.F.; et al. **Amendoim Forrageiro cv. Belmonte: Leguminosa para a Diversificação das Pastagens e Conservação do Solo no Acre**. Rio Branco: EMBRAPA-CPAF, 2001, p. 1-18. (Circular técnica nº 43).

VILELA, H. **Pastagem: Seleção de plantas forrageiras, implantação e adubação**. Viçosa-MG. Editora Aprender Fácil. 2005. 283 p.

CAPÍTULO 1

Aspectos agronômicos e bromatológicos de leguminosas forrageiras na Zona da Mata Seca de Pernambuco¹

¹ Capítulo elaborado baseado nas normas da Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia

Aspectos agronômicos e bromatológicos de leguminosas forrageiras na Zona da Mata Seca de Pernambuco

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 pintoii* Krap & Greg. cv. Amarillo, *Pueraria phaseoloides* (Roxb.) Benth, *Stylosanthes guianensis* (Aubl.) Sw. cv. Bandeirante, cv. Cook e cv. Mineirão e *Stylosanthes macrocephala* M.B. Ferreira & N.M Sousa Costa cv. Pioneiro. Foram avaliadas as seguintes variáveis: cobertura do solo, ocorrência de pragas e doenças, altura da planta, produção de matéria verde, stand, relação folha/caule, produção de sementes, vigor de rebrota, número de brotações, teores de FDN, FDA, lignina, PB e EE 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 ton/ha/432 dias apresentada pela *C. ternatea*; bem como um dos maiores teores de PB, tanto para a folha (35,4%) quanto para o caule (15,8%). 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 Pioneiro apresentaram maior potencial de produção de sementes. *A. pintoii*, *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.

Palavras-chave: altura, doenças, florescimento, pragas, sementes

Agronomic and bromatologic aspects of forage legumes in the Dry Forest Zone of Pernambuco State, Brazil

ABSTRACT The aim of this work was to evaluate the agronomic and bromatologic aspects of nine herbaceous forage legumes. Legumes studied included *Clitoria ternatea* L., *Desmodium heterocarpon* (L.) DC. Subsp. *Ovalifolium* (Prain) Ohashi cv. Itabela, *Arachis pintoii* Krap & Greg. cv. Amarillo, *Pueraria phaseoloides* (Roxb.) Benth, *Stylosanthes guianensis* (Aubl.) Sw. cv. Bandeirante, cv. Cook and cv. Mineirão and *Stylosanthes macrocephala* MB Ferreira & NM Sousa Costa cv. Pioneiro. The following response variables were measured: soil cover, occurrence of pests and diseases, plant height, fresh matter production, stand, seed production, regrowth vigor, tiller number, NDF, ADF, lignin, crude protein, and ether extract 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 three replications per treatment. *Clitoria ternatea* showed the greatest fresh matter yield summed along the four cuts (45,6t/ha/432 d) and the legume showed one of the greatest CP concentrations, both for leaves (35,4%) and for stems (15,8%). 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 Pioneiro presented the greatest seed production. *Arachis pintoii*, *C. ternatea* and *C. mucunoides* showed greater potential for forage production in this region, and *C. ternatea* presented the most promising results in terms of chemical composition.

Keywords: diseases, flowering, height, pests, seed

Introdução

As leguminosas forrageiras em consórcio com gramíneas podem proporcionar benefícios para o sistema produtivo das pastagens. São muitos os dados experimentais ressaltando a melhoria da produção animal promovida pela presença da leguminosa. Tal melhoria decorre da participação direta deste vegetal na dieta do animal e dos efeitos indiretos relacionados com o aumento do aporte de nitrogênio ao ecossistema da pastagem (Valentim et al., 2001; Paciullo et al., 2003; Andrade et al., 2003). Entretanto, a persistência da consorciação tem se mostrado difícil, já que a leguminosa normalmente acaba dominada pela gramínea (Andrade et al., 2002). Por outro lado, alguns casos de sucesso de pastagens consorciadas foram reportados recentemente na literatura (Shelton et al., 2005).

Algumas leguminosas associam-se às bactérias de diversos gêneros conhecido popularmente como *Rhizobium* e fixam o nitrogênio atmosférico, tornando-se fonte de N para o ecossistema da pastagem. Este N fixado pode ser disponibilizado para o ambiente pela produção de exsudados radiculares, pela decomposição de nódulos e raízes e pela conexão por micorrizas das raízes das gramíneas com aquelas da leguminosa (transferência abaixo da superfície do solo). Outra forma de ser disponibilizado é pela decomposição da liteira e através de fezes e urina de animais (transferência acima da superfície do solo).

Em pastagens de clima temperado, até 22% do N derivado da fixação biológica é transferido para a gramínea pelos compartimentos acima do solo e de 2 a 26% pelo compartimento abaixo da superfície do solo (Ledgard & Steele, 1992). A decomposição da liteira das leguminosas é importante, pois a sua relação C/N é baixa (quando comparada à da gramínea), elevando a qualidade da liteira da pastagem, acelerando o processo de mineralização e, conseqüentemente, a disponibilidade dos nutrientes para as

plantas. Outra vantagem da reciclagem via liteira é a distribuição mais uniforme de N na área (Monteiro & Werner, 1997).

O retorno de N através das fezes e urina é irregularmente distribuído, pois as deposições de excretas ocorrem freqüentemente próximas de sombras, saleiros e aguadas. Estes excrementos depositam grande concentração de N em uma pequena área (Dubeux et al., 2007), promovendo uma elevada perda deste elemento. Scholefield et al (1991) estimaram que apenas 28% do N das fezes é recuperado pela planta. Humphreys (1991) considerou que 50% do N da urina é perdido rapidamente do sistema e que a planta forrageira recuperava apenas 35% do N excretado via urina.

A deficiência de N no solo é um importante agente causador da degradação das pastagens, pois reduz a produtividade e o vigor da planta, elevando a incidência de ervas daninhas (Shelton et al., 2005; Oberson et al., 1999; Boddey et al., 2004). O Brasil possui aproximadamente 100 milhões de ha ocupados com pastagens cultivadas, das quais 50% encontram-se em algum estágio de degradação (IBGE, 1998; Dubeux Jr. et al., 2006). Vale ressaltar que a maior parte dessas pastagens é formada exclusivamente por gramíneas tropicais, que apresentam liteira de baixa qualidade e de difícil decomposição.

O problema da deficiência de N no solo pode ser minimizado com adubação química, porém tal técnica possui custo elevado. Martha Jr. 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. 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 com 100 kg de N/ha. Portanto, a utilização de leguminosas em consórcio com

gramíneas, pode contribuir para minimizar os custos gerados na incorporação do N ao ecossistema da pastagem.

As leguminosas herbáceas também podem proporcionar cobertura de solo, diminuindo a infestação por plantas daninhas (Fernandes et al., 1999) e a erosão (Alvarenga et al., 1995), além de melhorar a dieta dos animais, já que possui elevado teor de proteína bruta e maior digestibilidade quando comparadas às gramíneas tropicais (Schunke, 2001; Galindo et al., 1999).

Assim, este trabalho teve por objetivo avaliar a composição bromatológica e os aspectos agronômicos de nove leguminosas herbáceas na 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, do tipo AS' na classificação de Köppen, é quente e úmido, com índice pluviométrico médio de 1.200 mm/ano, temperatura média anual de 24° C e umidade relativa média do ar de 80%, com os meses mais chuvosos ocorrendo geralmente de abril a julho (IPA, 1994). O total de chuva acumulado (Figura 1) em 2006 foi de 1.062 mm e em 2007 até o mês de outubro) fim do período experimental) foi de 1.237 mm (ITEP, 2008).

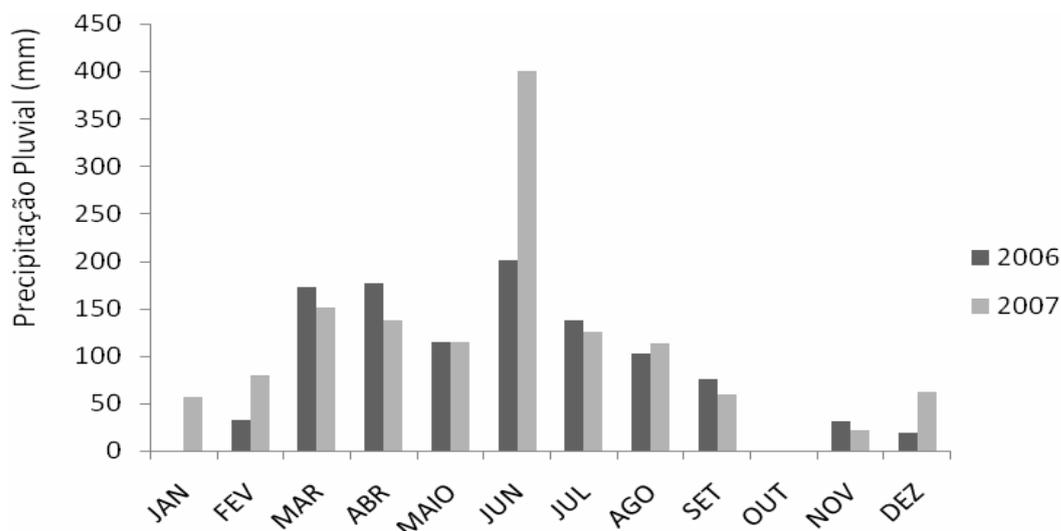


Figura 1. Precipitação pluvial de Itambé durante período experimental (ITEP, 2008).

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/dm³; pH em água = 5,01; Ca = 2,95 cmol/dm³; Mg = 0,95 cmol/dm³; Na = 0,05 cmol/dm³; K = 0,09 cmol/dm³; Al = 0,30 cmol/dm³; H = 7,86 cmol/dm³; CTC = 12,2 cmol/dm³ e V = 33%.

Foram avaliadas nove leguminosas, conforme mencionadas a seguir: *Calopogonium mucunoides* Desv, *Clitoria ternatea* L., *Desmodium heterocarpon* (L.) DC. subsp. *ovalifolium* (Prain) Ohashi cv. Itabela, *Arachis pintoi* Krap & Greg. cv. Amarillo, *Pueraria phaseoloides* (Roxb.) Benth, *Stylosanthes guianensis* (Aubl.) Sw. cv. Bandeirante, cv. Cook e cv. Mineirão e *Stylosanthes macrocephala* M.B. Ferreira & N.M Sousa Costa cv. Pioneiro.

As leguminosas foram plantadas por mudas produzidas em casa de vegetação localizada na cidade do Recife-PE. Utilizaram-se sementes comerciais (*A. pintoi* e *C. ternatea*), sementes oriundas de instituições de pesquisa, tendo a CEPLAC disponibilizado o *D. heterocarpon* e o CPAC disponibilizado a *P. phaseoloides*, *S.*

macrocephala e *S. guianensis*, e sementes de *Calopogonium mucunoides* coletadas na Estação Experimental do IPA em Itambé.

Objetivando elevar o índice de germinação, o tegumento - película que recobre as sementes do *A. pintoi* - foi retirado manualmente. Para isto, colocou-se a semente de *A. pintoi* entre os dedos (polegar e indicador) colocando-se uma leve pressão nas mesmas e com movimentos giratórios o tegumento foi removido. Para as demais leguminosas as suas sementes foram escarificadas com lixa para madeira. Em seguida, as sementes foram semeadas em bandejas de isopor freqüentemente utilizadas para a obtenção de mudas de hortaliças, cada bandeja continha 200 células sendo tais células preenchidas com vermiculita de textura fina. Posteriormente à semeadura as sementes foram inoculadas com estirpes de bactérias específicas para cada leguminosa estudada.

As estirpes foram cedidas pela EMBRAPA Agrobiologia. Utilizou-se 1 mL de inoculante para cada semente. Neste volume de inoculante havia uma população mínima de 10^8 células/mL. Na inoculação foram 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. ovalifolium* e BR 446 e BR 502 para os *Stylosanthes*.

O preparo dos inoculantes realizou-se conforme metodologia de Urenha et al. (1994). As estirpes foram cultivadas em estufa bacteriológica em placas de Petri de vidro com meio de cultura 79 sólido, sendo transferidas após três dias para meio de cultura 79 líquido. As estirpes foram cultivadas em agitador horizontal por três dias e, em seguida, usadas para a inoculação.

Durante a fase de obtenção das mudas, as bandejas foram regadas duas vezes ao dia, uma pela manhã e a outra no fim da tarde. A primeira rega diária era realizada com

solução nutritiva de Hoagland & Arnon (1950), com omissão de nitrogênio. Já na segunda rega diária utilizava-se apenas a água.

A solução nutritiva foi constituída por 1 mL.L⁻¹ de solução estoque de micronutrientes (H₃BO₃ = 2,86 g.L⁻¹; MnCl₂4H₂O = 1,81 g.L⁻¹; ZnCl₂ = 0,10 g.L⁻¹; CuCl₂ = 0,04 g.L⁻¹; H₂MoO₄ = 0,02 g.L⁻¹), mais 1 mL.L⁻¹ de solução estoque de Fe-EDTA, 5 mL.L⁻¹ de solução estoque de K₂SO₄ a 0,5 M, 2 mL.L⁻¹ de solução estoque de MgSO₄ a 1 M, 2 mL.L⁻¹ de solução estoque de CaCl₂ a 1 M e 1 mL.L⁻¹ de solução estoque de KH₂PO₄ a 1 M.

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 o equivalente a três toneladas de calcário dolomítico por hectare conforme recomendações do IPA (IPA 1998). As mudas foram transplântadas para o campo trinta dias após a semeadura. Trinta dias após o transplântio, as parcelas foram adubadas com 100 kg de P₂O₅/ha e 200 kg de K₂O/ha, na forma de superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente.

Na implantação do experimento, a área total da parcela foi de 6 m² (3 m x 2 m), 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 m x 1,5 m, com área útil de 1,08 m². Para o plantio, foram utilizadas covas circulares de 10 cm de raio e 20 cm de profundidade, 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. pinto*. 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 sementes de *A. pintoi* 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. ovalifolium* e marrom avermelhado escuro para o Pioneiro. 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. O primeiro foi efetuado 102 dias após o transplântio (04/08/2006); o segundo corte, 63 dias após o primeiro (06/10/2006); o terceiro corte 164 dias após o segundo (19/03/2007) e o quarto corte realizado 103 dias após o terceiro (12/06/2007), totalizando 432 dias de avaliações. Satisfatório desenvolvimento das plantas e cobertura do solo foram os critérios utilizados para a determinação das datas dos cortes. Vale salientar que o terceiro corte foi realizado logo após a época seca.

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.

Foi estimada visualmente a porcentagem de folíolos atacados por insetos ou patógenos, atribuindo-se notas para a severidade do ataque. As notas variaram de 1 a 5: a nota 1 foi aplicada às parcelas que não possuíam sintomas de ataques; a nota 2 foi atribuída às parcelas onde os danos do ataque eram baixos; a nota 3, às parcelas cujos

danos foram moderados; a nota 4, às parcelas com danos elevados e por fim, a nota 5, às parcelas perdidas devido ao ataque de pragas ou doenças.

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 arame (1,08 m²) e todo material vegetal vivo que se encontrava no interior deste retângulo foi cortado e pesado.

O vigor de rebrota foi determinado visualmente atribuindo-se para cada parcela, notas que variaram de 0 a 5, na qual a primeira refere-se às parcelas onde não foi possível verificar brotações e a última às parcelas que apresentaram melhor vigor de brotação. As notas de 1 a 4 referem-se às parcelas que apresentaram brotações com vigor intermediário às mencionadas anteriormente.

Quanto ao stand, foi determinado logo após os cortes, mensurando-se o número de plantas vivas na área útil da parcela.

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.

Os teores de proteína bruta (PB), matéria mineral (MM) e extrato etéreo (EE) foram avaliados apenas nos três primeiros cortes, pois o quarto corte não apresentou quantidade suficiente de amostra para avaliar tais variáveis. As avaliações de tais variáveis foram conforme metodologia proposta por Silva & Queiroz (2006). Já a fibra

em detergente ácido (FDA), a fibra em detergente neutro (FDN) e a lignina foram determinadas apenas no primeiro corte. Estas variáveis foram quantificadas 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 413 dias, houve diferença significativa ($P<0,05$). A espécie *C. ternatea* foi mais produtiva (45,6 ton/ha) do que o *D. ovalifolium* (12 ton/ha), e semelhante às demais leguminosas avaliadas (Figura 2). Este fato pode ser explicado pela persistência de parcelas de *C. ternatea* no decorrer do experimento, enquanto que algumas parcelas de *D. ovalifolium* foram perdidas. Vale ressaltar que este experimento foi realizado sob corte e que provavelmente a persistência do *D. ovalifolium* 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).

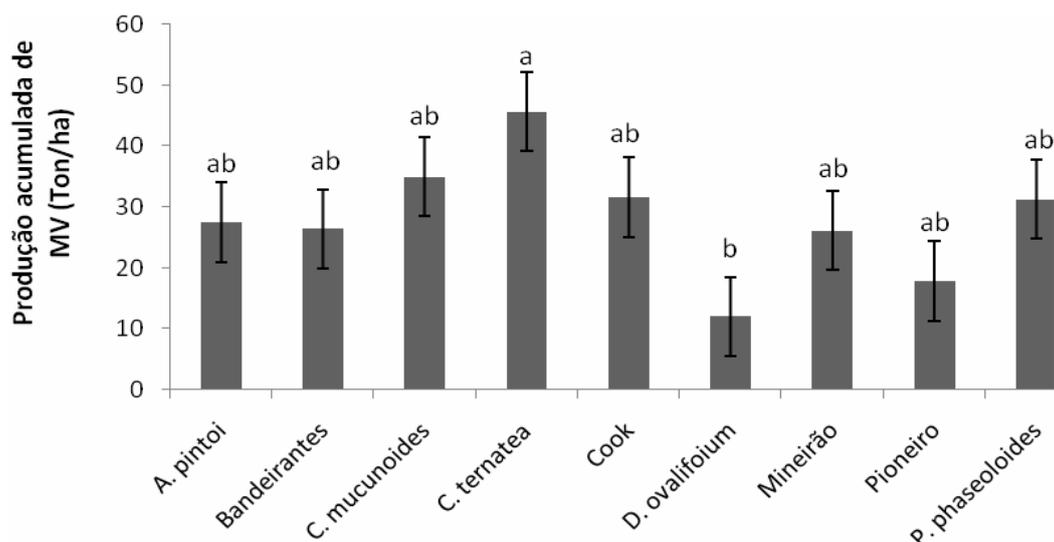


Figura 2. Produção acumulada de matéria verde dos quatro cortes realizados no decorrer do experimento; Itambé – PE.

Dos quatro cortes realizados, apenas no primeiro foi possível analisar simultaneamente a variável relação folha/caule de todas as leguminosas estudadas. Nos demais cortes ocorreu grande número de parcelas perdidas, provavelmente devido à intensidade de corte utilizada. Ainda para esta variável, apenas no segundo e no terceiro corte observou-se diferença significativa entre as leguminosas ($P < 0,05$) (Tabela 1). No segundo corte, a *C. ternatea* apresentou relação folha/caule semelhante à *P. phaseoloides* e superior ao *A. pintoi*. Já no terceiro corte o *A. pintoi* foi semelhante ao *C. mucunoides*, *C. ternatea* e à *P. phaseoloides*, sendo superior ao Bandeirantes e ao Pioneiro (Tabela 1). A relação folha/caule existente em uma leguminosa irá interferir no consumo de forragem por parte dos animais, pois os mesmos, quando na presença de forragem disponível em quantidade suficiente e por apresentarem pastejo seletivo, 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, mais precisamente na Ribulose bifosfato carboxilase-oxigenase (Rubisco). Segundo Hall & Rao (1995) a Rubisco é provavelmente a proteína

mais abundante da Terra, ela corresponde a aproximadamente metade das proteínas presentes nas folhas das plantas em geral e promove, por ano, a fixação de cerca de 10^{11} toneladas de carbono da atmosfera. Wedin (2004) ressaltava que em uma típica planta C_3 , 20 a 30% do N encontrado na folha faz parte da Rubisco.

Tabela 1: Relação folha/caule das leguminosas estudadas ao longo dos quatro cortes; Itambé - PE.

Leguminosa	Relação Folha/Caule			
	Corte			
	1º	2º	3º	4º
<i>A. pintoi</i> cv. Amarillo	1,2 a	0,9 b	2,9 a	1,3 a
Bandeirantes	0,8 a	-	0,9 b	-
<i>C. mucunoides</i>	0,9 a	-	1,4 ab	1,4 a
<i>C. ternatea</i>	1,3 a	1,4 a	1,6 ab	0,9 a
<i>Cook</i>	1,1 a	-	0,7 b	-
<i>D. ovalifolium</i>	1,2 a	-	-	-
Mineirão	0,9 a	-	-	-
Pioneiro	1,0 a	-	0,8 b	-
<i>P. phaseoloides</i>	0,9 a	1,2 ab	2,2 ab	-
CV (%)	30,0	9,8	40,6	21,5

Letras iguais na coluna não diferiram significativamente pelo teste de Tukey ($P>0,05$).
- Material insuficiente para análise.

Por motivo de quantidade insuficiente de amostra, não foi possível analisar o teor de proteína bruta, extrato etéreo e matéria mineral no quarto corte e por problemas técnicos (equipamento quebrado) não foi possível realizar as análises de fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido e lignina para o segundo, terceiro e quarto cortes.

Para a variável PB, apenas na avaliação para o caule no primeiro corte não ocorreu diferença significativa ($P>0,05$) (Tabela 2). Nos três cortes analisados, a espécie *C. ternatea* apresentou os maiores valores para o teor de PB nas folhas, porém

semelhante ao encontrado no Cook e na *P. phaseoloides* no segundo corte e ao *C. mucunoides* no terceiro corte (Tabela 2). Quanto ao teor de PB no caule, o *A. pintoii* apresentou, no segundo, corte valor semelhante à *C. ternatea*, Cook, e *P. phaseoloides*, sendo superior ao encontrado no *D. ovalifolium*. Já no terceiro corte o *A. pintoii* foi semelhante ao Bandeirantes, *C. mucunoides*, *C.ternatea*, Pioneiro e *P. phaseoloides*, sendo superior ao Cook (Tabela 2). Vilela (2005) afirma que o *A. pintoii*, *S. guianensis*, *C. mucunoides* e *P. phaseoloides* apresentam na planta inteira, em média, teor de PB de 17,5%, 18,1%, 15,6% e 18,0%, respectivamente, sendo estes valores inferiores aos encontrados no presente trabalho. Isto possivelmente se deve ao fato de que normalmente, na literatura, as análises de PB são feitas sem separar as frações folha e caule. Estes teores encontrados nestas leguminosas são importantes pois, caso as mesmas apresentem estas características em pastagens consorciadas, irão suprir a necessidade diária de PB dos animais, que em média é de 7%, principalmente na época seca. Segundo Barcellos et al., 2001 citando Vilela 2000), o *S. guianensis* cv. Mineirão, quando 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.

Tabela 2: Teor de proteína bruta (PB) na folha e no caule das leguminosas estudadas; Itambé –PE.

Leguminosa	Teor de PB na Folha (% na MS)			Teor de PB no Caule		
	Corte			Corte		
	1º	2º	3º	1º	2º	3º
<i>A. pintoï</i>	19,1 cd	19,5 bc	27,4 bc	11,3 a	14,4 ab	18,2 a
Bandeirantes	19,5 cd	-	19,2 d	9,2 a	-	9,4 ab
<i>C. mucunoides</i>	23,0 b	-	29,6 ab	12,7 a	-	12,0 ab
<i>C. ternatea</i>	27,0 a	24,1 a	35,4 a	11,7 a	10,9 ab	15,8 ab
<i>Cook</i>	21,4 bc	21,9 ab	20,7 cd	11,1 a	16,4 a	10,1 b
<i>D. ovalifolium</i>	16,9 d	18,4 c	-	9,1 a	7,2 b	-
Mineirão	20,4 bc	-	-	9,2 a	-	-
Pioneiro	20,1 bcd	-	25,8 bcd	11,4 a	-	13,4 ab
<i>P. phaseoloides</i>	21,1 bc	23,6 a	26,7 bcd	9,3 a	10,5 ab	12,0 ab
CV (%)	5,5	5,2	10,3	21,9	26,4	20,1

Letras iguais na coluna não diferiram significativamente pelo teste de Tukey ($P>0,05$).
- Material insuficiente para análise.

Apenas na avaliação para o caule, no terceiro, corte não ocorreu diferença significativa ($P>0,05$) para esta variável (Tabela 3). Nos três cortes analisados, a *C. ternatea* de maneira geral apresentou os maiores valores para o teor de EE nas folhas, sendo semelhante ao encontrado no *C. mucunoides* e na *P. phaseoloides* no primeiro corte; ao *A. pintoï* e a *P. phaseoloides* no segundo corte e ao Bandeirantes, *C. mucunoides* e Pioneiro no terceiro corte (Tabela 3). Quanto ao teor de EE do caule no primeiro corte, o Mineirão apresentou o maior valor (Tabela 3). Já para o segundo corte, o *A. pintoï* apresentou valor semelhante ao da *C. ternatea*, *Cook*, e *P. phaseoloides*, sendo superior ao encontrado no *D. ovalifolium* (Tabela 3). Vilela (2005) afirma que o *A. pintoï*, os *S. guianensis*, o *C. mucunoides* e a *P. phaseoloides* apresentam na planta inteira, em média, teor de EE de 2,2%, 2,1%, 2,3% e 2,4%, respectivamente. O EE é

constituído pela fração mais energética dos alimentos (Silva & Queiroz 2006), portanto é importante conhecer os teores dos mesmos nas leguminosas.

Tabela 3: Teor de extrato etéreo (EE) na folha e no caule das leguminosas estudadas; Itambé –PE.

Leguminosa	Teor de EE na Folha (% na MS)			Teor de EE no Caule		
	Corte			Corte		
	1º	2º	3º	1º	2º	3º
<i>A. pintoi</i>	1,4 c	2,7 ab	2,0 c	0,7 b	0,9 ab	2,0 a
Bandeirantes	-	-	3,2 abc	1,3 b	-	1,9 a
<i>C. mucunoides</i>	2,9 a	-	5,3 a	0,7 b	-	2,1 a
<i>C. ternatea</i>	2,8 a	3,7 a	4,5 ab	-	0,9 ab	-
<i>Cook</i>	-	1,6 b	2,3 bc	-	1,4 a	1,8 a
<i>D. ovalifolium</i>	1,6 bc	1,9 b	-	1,0 b	0,8 b	-
Mineirão	-	-	-	2,0 a	-	-
Pioneiro	1,6 bc	-	3,0 abc	1,0 b	-	1,8 a
<i>P. phaseoloides</i>	2,4 ab	2,3 ab	2,4 bc	0,9 b	0,9 ab	-
CV (%)	12,8	25,9	25,7	17,2	19,2	19,3

Letras iguais na coluna não diferiram significativamente pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).
- Material insuficiente para análise.

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 ($P < 0,05$) (Figura 3). 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 (Figura 4). As frações FDN e FDA são as menos digestíveis de um vegetal, portanto, ao se tratar de folha (parte mais consumida pelos animais), o ideal é possuir baixos teores e alta digestibilidade destas frações.

Nas leguminosas que apresentaram menores teores de FDN na folha, os *S. guianensis* e a *C. ternatea*, também foram observados baixos teores de FDA. Já o *C.*

mucunoides, que apresentou um dos teores mais elevados de FDN na folha (Figura 3), apresentou um dos teores mais baixos de FDA (Figura 4). Este fato indica que o *C. mucunoides* tem alto teor de hemicelulose na folha, que é a fração da parede celular é 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.*

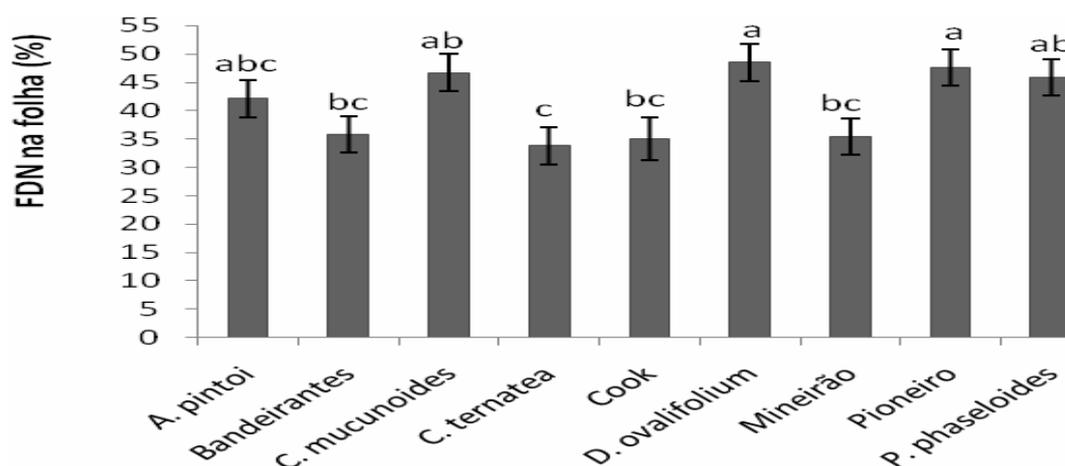


Figura 3. Porcentagem de FDN nas folhas; dados relativos ao primeiro corte; Itambé – PE

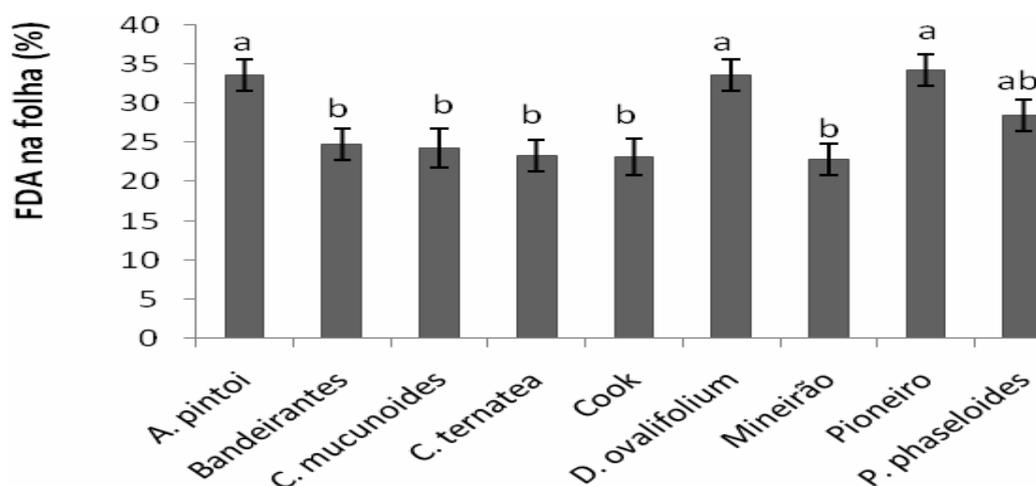


Figura 4. Porcentagem de FDA nas folhas; dados relativos ao primeiro corte; Itambé – PE.

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). Frações como FDN, FDA e lignina encontram-se em elevados teores nos caules, dando-lhes esta desvantagem no valor nutricional. No primeiro corte do presente trabalho, observou-se diferença significativa para os teores de FDN e lignina do caule (Figuras 5 e 6). O Pioneiro apresentou um dos menores teores de FDN e lignina, sendo acompanhado nesta última pela *C. ternatea* (Figuras 5 e 6). Estes valores de FDN do caule das leguminosas observados são inferiores aos normalmente obtido nas gramíneas tropicais; Paciullo et al (2001) encontraram valores médios de 80,1% para *Brachiaria decumbens*, 82,3% para *Melinis minutiflora* e 83,1% para *Cynodon sp.*

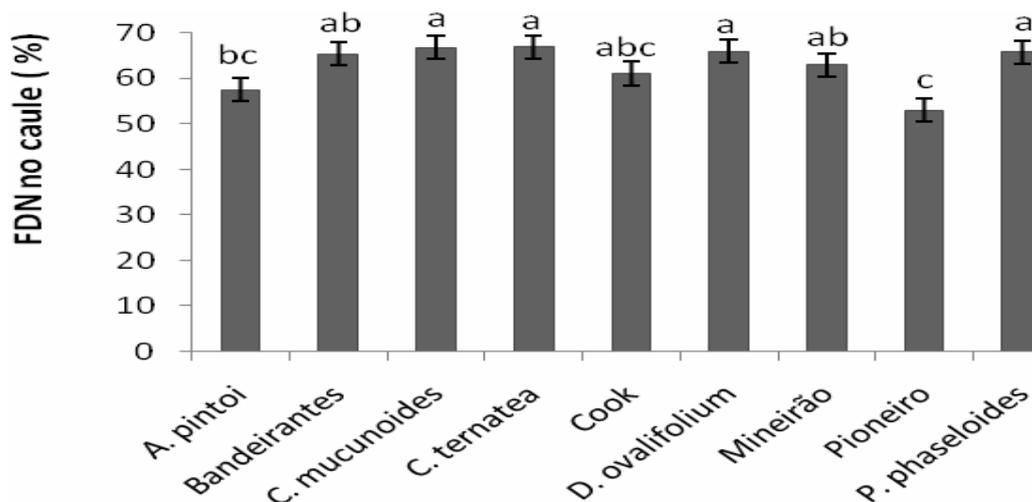


Figura 5. Porcentagem de FDN no caule das leguminosas; dados relativos ao primeiro corte; Itambé – PE.

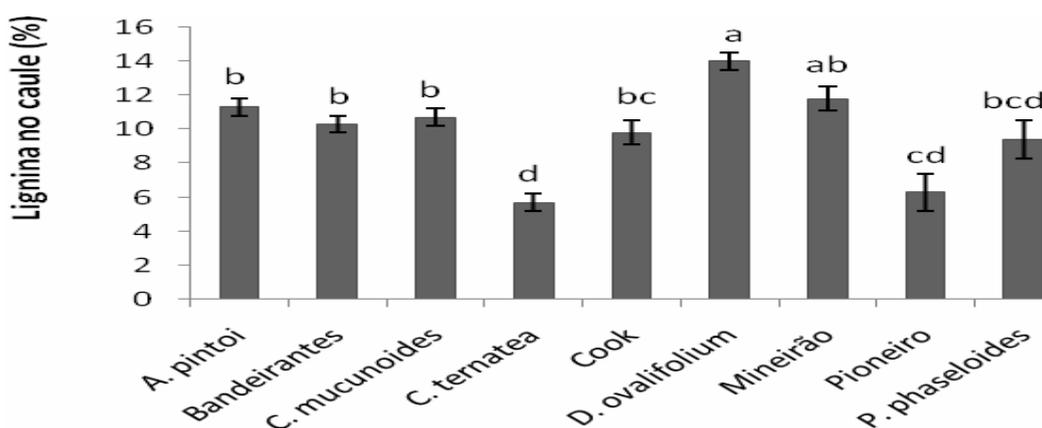


Figura 6. Porcentagem de lignina no caule das leguminosas; dados relativos ao primeiro corte; Itambé – PE.

Para a variável matéria mineral, apenas na avaliação para a folha no primeiro corte não ocorreu diferença significativa ($P>0,05$). Nos outros dois cortes analisados, a *C. ternatea* apresentou os maiores valores para o teor de MM nas folhas, porém sendo semelhante ao encontrado no *A. pinto*, Cook e *D. ovalifolium* no segundo corte e ao *A. pinto*, Bandeirantes, Cook, Pioneiro e *P. phaseoloides* no terceiro corte (Tabela 4). Quanto ao teor de MM no caule, o *A. pinto* apresentou o maior valor nos três cortes avaliados, sendo semelhante ao *D. ovalifolium* e à *P. phaseoloides* no segundo corte e

ao *C. mucunoides*, ao Pioneiro e à *P. phaseoloides* no terceiro corte (Tabela 4). Vilela (2005) afirma que o *A. pintoii*, os *S. guianensis*, o *C. mucunoides* e a *P. phaseoloides* apresentam, na planta inteira, em média um teor de MM entorno de 8,6%, 8,3%, 7,1% e 6,1%, respectivamente, sendo estes valores próximos com os encontrados neste trabalho.

Tabela 4: Teor de matéria mineral (MM) na folha e no caule das leguminosas estudadas; Itambé –PE.

Leguminosa	Teor de MM na Folha (% na MS)			Teor de MM no Caule		
	Corte			Corte		
	1°	2°	3°	1°	2°	3°
<i>A. pintoii</i>	15,5 a	9,0 ab	10,7 a	14,2 a	7,8 a	9,9 a
Bandeirantes	11,5 a	-	9,1 ab	8,2 bc	-	5,6 b
<i>C. mucunoides</i>	9,0 a	-	8,3 b	7,5 c	-	7,1 ab
<i>C. ternatea</i>	9,9 a	8,9 ab	10,0 ab	5,8 c	4,8 b	6,3 b
<i>Cook</i>	11,4 a	11,2 a	10,3 ab	10,6 b	-	6,5 b
<i>D. ovalifolium</i>	9,9 a	8,5 ab	-	7,7 bc	7,5 a	-
Mineirão	10,7 a	-	-	8,7 bc	-	-
Pioneiro	12,2 a	-	11,0 a	8,3 bc	-	7,1 ab
<i>P. phaseoloides</i>	9,1 a	8,1 b	9,1 ab	7,6 bc	7,3 a	7,8 ab
CV (%)	21,1	10,5	7,7	12,2	8,8	13,9

Letras iguais na coluna não diferiram significativamente pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).
- Material insuficiente para análise.

As doenças e pragas das forrageiras podem proporcionar prejuízos de forma direta (perda de produtividade da forrageira) e indireta (toxidade ao animal) ao pecuarista, portanto as avaliações da incidência de doenças, do ataque de pragas e suas severidades se fazem necessárias. Na avaliação do dia 02/08/2006 observou-se maior incidência ($P < 0,05$) de doenças ao *C. mucunoides*, a qual apresentou 46,7% dos folíolos atacados por doenças, cujos sintomas eram manchas de coloração marrom clara, semelhantes à ferrugem, presentes na superfície adaxial dos folíolos. A maior incidência

de doenças em plantas de *C. mucunoides* deve-se possivelmente à elevada precipitação pluvial (Figura 1) na época da avaliação (final do período chuvoso) e provavelmente, por se tratar de uma planta já presente na região do experimento, portanto com população de patógenos já estabelecida. Porém, a severidade destes ataques obteve notas moderadas. Tal fato pode ser explicado pela provável tolerância desta leguminosa aos patógenos ali presentes.

Quanto ao ataque das pragas e sua severidade, as avaliações não demonstraram diferença significativa ($P>0,05$) entre as leguminosas. O ataque ocorreu em uma grande porcentagem de folíolos, entretanto a severidade do mesmo foi baixa.

Quanto ao vigor de rebrota, o *A. pintoi* foi semelhante ao *D. ovalifolium* e à *C. ternatea*, porém superiores ($P<0,05$) às demais leguminosas avaliadas (Tabela 5). Tal fato para o *A. pintoi* e para o *D. ovalifolium* pode ser explicado pela presença de pontos de crescimento difíceis de serem eliminados na colheita (rentes ao solo) nestas plantas e devido ao seu hábito de crescimento e altura possibilitarem a manutenção de uma área foliar residual após os cortes (Machado et al., 2005). Assim, além da provável reserva de fotoassimilados presente em seu sistema radicular e no caule, as plantas de *A. pintoi* produziam fotoassimilados que contribuíam para elevar o vigor da rebrota. Quanto a *C. ternatea* tal fato deve-se à maior disponibilidade de carboidratos de reserva não estruturais nas raízes e devido ao seu desenvolvimento radicular (Sousa, 1991).

Em uma pastagem, seja ela consorciada ou não, a rebrota é um fenômeno importante para a manutenção da espécie na área. O vigor de rebrota das leguminosas em pastagens consorciadas é um fator a ser estudado, para que se possam utilizar as espécies e manejos adequados à manutenção deste vegetal no sistema, que por vezes é desfavorável à leguminosa.

A localização dos pontos de crescimento de uma leguminosa é importante quando a mesma é usada em pastagens consorciadas, pois tais estruturas são facilmente eliminadas durante o pastejo dos animais, considerando que estes pontos de crescimento geralmente estão localizados acima da superfície do solo. As leguminosas estudadas diferiram significativamente ($P < 0,05$) com relação ao número de brotações existentes após o corte. Não foi possível avaliar tal variável para o *C. mucunoides*, pois grande parte das plantas morreu após o primeiro corte. O número de brotações não diferiu significativamente entre as leguminosas ($P > 0,05$) obtendo-se uma média de 40 brotações por planta.

Neste experimento, apenas na avaliação realizada no dia 09/04/2007, foi observada diferença significativa ($P < 0,05$) para o stand da leguminosa. 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 5). Este fato pode ter ocorrido possivelmente por esta espécie apresentar pontos de crescimento distantes mais que 5 cm da superfície do solo, sendo, portanto, eliminado pelo corte. Outras leguminosas como o *D. ovalifolium*, apesar de possuírem pontos de crescimento rentes ao solo, foram prejudicadas por provavelmente não possuírem quantidade suficiente de reserva de fotoassimilados em seu sistema radicular (Tabela 5).

O stand de plantas de uma área influencia na altura do relvado, na produção da planta, na relação folha/caule, na qualidade da forragem 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.

Tabela 5. Notas do vigor da rebrota das leguminosas 14 dias após o primeiro corte e stand de plantas vivas/m² 21 dias após o terceiro corte; Itambé – PE

Leguminosa	Notas do vigor da rebrota	Número de plantas vivas/m ²
<i>Arachis pintoi</i>	4,7 a	18 ab
Bandeirantes	2,3 bcd	9 ab
<i>Calopogonium mucunoides</i>	0,0 e	4 b
<i>Clitoria ternatea</i>	4,0 ab	22 a
<i>Cook</i>	1,0 de	13 ab
<i>Desmodium ovalifolium</i>	3,0 abc	14 ab
Mineirão	1,3 cde	15 ab
Pioneiro	1,0 de	7 ab
<i>Pueraria phaseoloides</i>	1,0 de	9 ab
CV (%)	29,9	44,9

Letras iguais na coluna não diferiram significativamente pelo teste de Tukey (P>0,05). Nota 0 = Sem brotações; nota 5 = Maior vigor de brotações; notas de 1 a 4 = vigor de brotações intermediário aos das notas 0 e 5.

Na Figura 7 observa-se a média da altura das plantas aos 102 dias após o transplântio e 219 dias após o primeiro corte. Aos 103 dias após o terceiro corte, as parcelas de Bandeirantes, Cook, Mineirão, Pioneiro e *P. phaseoloides*, eram tidas como perdidas, não obtendo a altura média das plantas, já que não mais havia plantas vivas nestas parcelas. Nesta idade, a *C. ternatea*, com altura média de 18 cm, foi a mais alta (P<0,05), seguida por *C. mucunoides*, *D. ovalifolium* e *A. pintoi*, cujas alturas médias foram 16 cm, 12 cm e 8 cm, respectivamente. Para esta variável, em todas as idades avaliadas - com exceção do quarto corte, devido à elevada perda de parcelas - as leguminosas diferiram significativamente (P<0,05), fato já esperado por se tratar de forrageiras de hábito de crescimento distintos. O *A. pintoi* e o *D. ovalifolium* apresentam maior crescimento horizontal, fato este que explica a menor altura destas leguminosas, quando comparada às demais. Andrade & Valentim (1999), estudando o efeito do

sombreamento no *A. pintoi*, observaram altura semelhante à obtida neste experimento (Figura 7). Camarão et al. (1983) verificaram no estado do Pará, em uma área recém desbravada, com elevados índices de fertilidade do solo e pluviosidade, altura de 95 cm para a *P. phaseoloides*, enquanto que no Acre, Valentim & 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 (Figura 7).

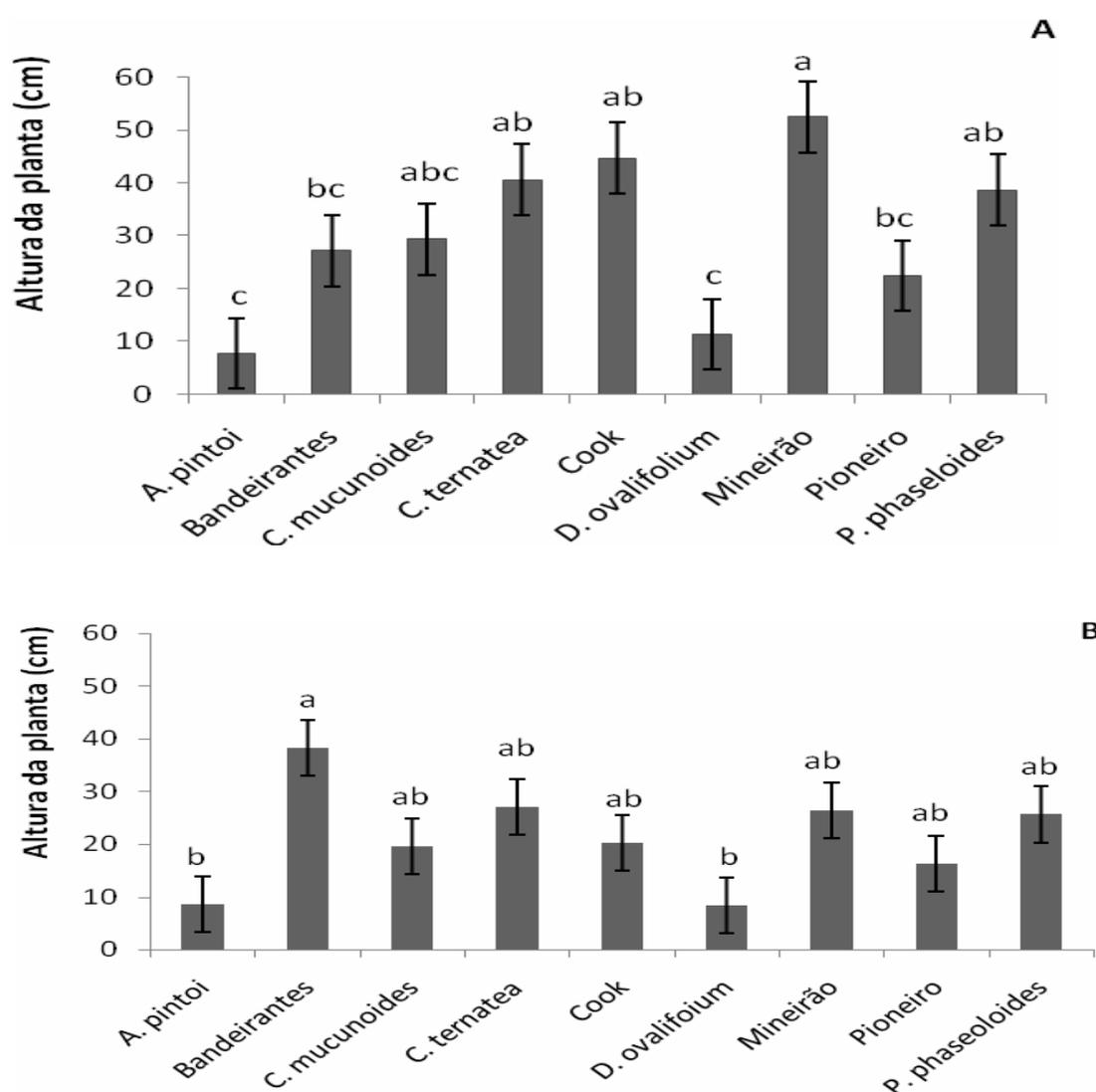


Figura 7. Médias das alturas das plantas 102 dias após o transplântio (A) e 219 dias após o primeiro corte (B), conforme a espécie; Itambé – PE.

Nas avaliações dos dias 08/06/2006 (43 dias após o transplântio) e 18/08/2006 (14 dias após o primeiro corte), foram as únicas que observou-se diferença significativa ($P < 0,05$) entre as leguminosas para a porcentagem de solo coberto. Na primeira avaliação, referida anteriormente, 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* (Figura 8). 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. ovalifolium* e *C. ternatea*, possuem pontos de crescimento rentes ao solo, possibilitando menores prejuízos à planta e conseqüentemente, recuperação mais rápida. Não foi possível detectar diferença significativa para as demais avaliações realizadas para a cobertura do solo, provavelmente devido ao fato das parcelas terem apresentado baixos valores para esta variável. Isto pode ter ocorrido devido à baixa persistência das leguminosas no manejo adotado. A ampla cobertura do solo apresenta diversas vantagens, tais como: a minimização do processo de erosão; a elevação do teor de matéria orgânica do solo; a melhoria de suas características físico-químicas; a redução da perda de água do solo por evaporação; menor infestação por invasoras e uma distribuição de nutrientes mais uniforme. Diante destas vantagens, a porcentagem de cobertura do solo pode ser influenciada, dentre outros fatores, pelo hábito de crescimento da leguminosa e pela localização dos seus pontos de crescimento.

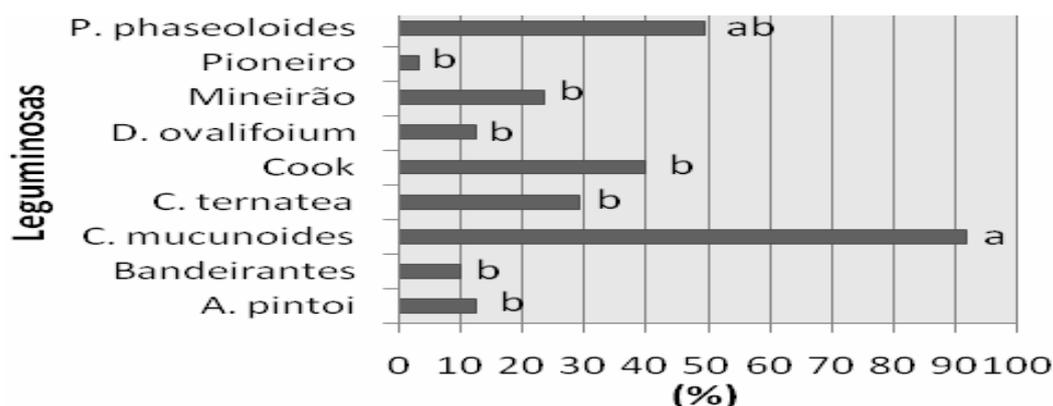


Figura 8. Porcentagem de cobertura do solo, conforme a leguminosa aos 43 dias após o transplante; Itambé – PE.

Ao se tratar de pastagens consorciadas entre gramíneas e leguminosas a produção de um banco de sementes no solo é uma importante estratégia de sobrevivência das espécies. Para a formação do banco de sementes é necessária a formação de flores e que a sua polinização seja bem sucedida, daí a importância do estudo da porcentagem de florescimento de uma determinada planta. Durante o período experimental, as leguminosas *C. mucunoides*, *C. ternatea*, *D. ovalifolium*, *A. pinto* e *Pioneiro* foram as únicas que floresceram.

O *A. pinto* obteve o maior peso por sementes ($P < 0,05$), já quanto à produção de sementes, a *C. ternatea* foi semelhante ao *C. mucunoides* e superior às demais ($P < 0,05$) (Tabela 6). Provavelmente, este fato pode ser explicado por tratar-se, no caso do *C. mucunoides*, de uma leguminosa já estabelecida na região do experimento, possuindo, portanto uma entomofauna responsável por sua polinização. Quanto ao *A. pinto*, tal entomofauna provavelmente não existia, ocasionando assim, a não polinização da maioria das suas flores. Segundo CSIRO (2008), a espécie *A. pinto* cv. Amarillo, produz mais de 1 ton/ha de sementes com vagens; mesmo eliminando o peso das vagens esta produção é superior à encontrada neste trabalho.

Tabela 6. Peso médio de 100 sementes (g) e produção de sementes (g/m²/período experimental).

Leguminosa	Peso médio de 100 sementes (g)	Produção de sementes (g/m ² /período experimental)
<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 ovalifolium</i>	0,1 d	7 c
<i>Stylosanthes macrocephala</i> Pioneiro	1,6 c	55 bc
CV (%)	11,2	48,6

Letras iguais na coluna não diferiram significativamente pelo teste de Tukey (P>0,05).

Conclusões

As leguminosas *A. pintoi* e *C. ternatea* apresentaram maior potencial de produção de forragem na área estudada, tendo a *C. ternatea* se destacado quanto à sua composição química.

As leguminosas *A. pintoi* e *C. ternatea* foram as mais adaptadas a Zona da Mata Seca de Pernambuco, considerando as variáveis stand; vigor da rebrota, produção de sementes e baixa severidade do ataque de pragas e doenças.

O *C. mucunoides* apresentou elevada capacidade de recuperação do stand após o período seco por meio de suas sementes.

O manejo 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.

Literatura Citada

- ALVARENGA, R.C.; et al. Características de alguns adubos verdes de interesse para a conservação e recuperação de solos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, n. 30, n. 2, p. 175-185, 1995.
- ANDRADE, C.M.S.; VALENTIM, J.F. Adaptação, produtividade e persistência de *Arachis pintoi* submetido a diferentes níveis de sombreamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v.28, n.3, p.439-445, 1999.
- ANDRADE, C.M.S.; et al. Árvores de Baginha (*Stryphnodendron guianense* (Aubl.) Benth.) em Ecossistemas de Pastagens Cultivadas na Amazônia Ocidental. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v.31, n.2, p.574-582, 2002.
- ANDRADE, C.M.S. ; et al. Desempenho de Seis Gramíneas Solteiras ou Consorciadas com o *Stylosanthes guianensis* cv. Mineirão e Eucalipto em Sistema Silvipastoril. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v.32, n.6, supl.2, p.1845-1850, 2003.
- BARCELLOS, A.O.; et al. **Desafios da pecuária de corte a pasto na região do cerrado**. Planaltina: EMBRAPA Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados – CPAC, 2001, p. 40. (Documento nº 31).
- BODDEY, R.M.; et al. Nitrogen cycling in *Brachiaria* pastures: the key to understanding the process of pasture decline. **Agriculture, Ecosystems & Environmental**, v. 103, p. 389-403, 2004.
- CAMARÃO, A.P.; et al. **Produção e composição química de seis leguminosas forrageiras no município de Altamira, Pará**. Belém: EMBRAPA– CPATU, 1983, p. 5-13. (Circular técnica nº 41).
- CARVALHO, F.G.; et al. Produção de matéria seca e concentração de macronutrientes em *Brachiaria decumbens* sob diferentes sistemas de manejo na Zona da Mata de Pernambuco. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, 36 (2): 101-106, 2006.
- COMMONWEALTH SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL RESEARCH ORGANISATION - CSIRO. Disponível em: <http://www.tropicalforages.info>. Acesso em 02/02/2008.

DUBEUX Jr., J.C.B.; et al. **Fluxo de nutrientes em ecossistemas de pastagens: impactos no ambiente e na produtividade.** SIMPOSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 23., 2006, Piracicaba, SP. Nas pastagens e o meio ambiente. Piracicaba: FEALQ, 2006 p. 439-505.

DUBEUX, J.C., Jr. Nutrient cycling in Warm-Climate grasslands. *Crop Science*, v.47, p. 915-928, 2007.

EMPRESA PERNAMBUCANA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – IPA. **Recomendações de adubação para o estado de Pernambuco** (2ª aproximação). 2ª ed. Ver. Recife: IPA, 1998. 198 p.

FERNANDES, M.F.; et al. Fitomassa de adubos verdes e controle de plantas daninhas em diferentes densidades populacionais de leguminosas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília v.34, n.9, p. 1593-1600, set. 1999.

GALINDO, I.I.O.; et al. Produção animal em pastagem consorciada de *Stylosanthes guianensis* e *Brachiaria ruziziensis* na região dos cerrados. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SBZ/UFRGS, 1999.

HALL, D.O.; RAO, K.K. **Photosynthesis: Studies in biology.** Cambridge University Press, 1995. 198 p.

HOAGLAND, D.R.; ARNON, D.I. **The water-cultured method for growing plants without soil.** California: California Agricultural Experiment Station, 1950. 32p. (circular, 347).

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

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário 1995 – 1996.** Rio de Janeiro: IBGE, 1998. N. 12. 230 p.

INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE PERNAMBUCO. Disponível em: <http://www.itep.br>. Acesso em 29/01/2008.

IPA. **Banco de dados agrometeorológicos.** Recife: IPA. 1994. 100p.

- LEDGARD, S.F.; STEELE, K.W. Biological nitrogen fixation in mixed legume/Grass pastures. **Plant and Soil**, v.141, n.1-2, p.137-154. 1992.
- LIRA, M.A.; et al. Sistemas de produção de forragem: alternativas para sustentabilidade da pecuária. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43., João Pessoa, 2006. **Anais...** João Pessoa, SBZ, 2006. p. 491-511.
- MACHADO, A.N.; et al. Rendimento do amendoim-forrageiro estabelecido sob diferentes arranjos populacionais de plantas em planossolo. **Ciência Animal Brasileira**, v.6, n.3, p.151-162, jul/set. 2005.
- MARTHA Jr. G.B.; et al. Manejo da adubação nitrogenada em pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 21., 2004, Piracicaba, SP. Fertilidade do solo para pastagens produtivas: **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2004. p. 155-215.
- MONTEIRO, F.A.; WERNER, J.C. Reciclagem de nutrientes nas pastagens. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. Simpósio sobre o manejo da pastagem, 14, 1997. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997. P.55-84.
- MOREIRA, J.N.; et al. Potencial de produção de capim Buffel na época seca no semi-árido pernambucano. **Revista Caatinga**, v.20, n.3, p.22-29, 2007.
- OBERSON, A.; et al. Phosphorus status and cycling in native savanna and improved pastures on an acid low-P, Colombian oxisol. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, v.55, p. 77-78, 1999.
- PACIULLO, D.S.C.; et al. 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. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3, p.964-974, 2001 (Suplemento 1).
- PACIULLO, D.S.C.; et al. Características produtivas e qualitativas de pastagem de braquiária em monocultivo e consorciada com estilosantes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília-DF, v.38, n.3, p.421-426, 2003.
- SCHOLEFIELD, D.; et al. A model to predict transformations and losses of nitrogen in UK pastures grazed by beef. **Plant and Soil**, v. 132, p. 165-177, 1991.

- SCHUNKE, R. M. **Alternativa de manejo de pastagem para melhor aproveitamento do nitrogênio do solo.** Campo Grande: EMBRAPA-CNPQC, 2001. p.1-26 (Documentos, 111).
- SHELTON, H.M.; et al. Adoption of tropical legume technology around the world: Analysis of success. In: MCGILLOWAY, D.A. (ed.). **Grassland: a global resource.** Wageningen: Academic Publishers, 2005. p. 149-166.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos.** Viçosa-MG, UFV, Imprensa Universitária. 2006. 235p.
- SOUSA, E.S. **Fixação biológica de N₂ e rebrota do calopogônio (*Calopogonium mucunoides* Desv.) e da cunha (*Clitoria ternatea*) após sucessivos cortes.** Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 1991. 106 p. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, 1991.
- URENHA, L.C.; et al. Produção de biomassa celular de rizóbio. In: Hungria, M.; R. S. (Ed.) Manual de métodos empregados em estudos de microbiologia agrícola. Brasília: EMBRAPA, 1994, p.95-137.
- VALENTIM, J.F.; MOREIRA, P. **Produtividade de forragem e persistência de *Stylosanthes* ssp. Em Rio Branco, Acre.** Macapá: EMBRAPA–CPAF, 1996, p. 1-2. (Pesquisa em andamento nº 79).
- VALENTIM, J.F.; et al. **Amendoim Forrageiro cv. Belmonte: Leguminosa para a Diversificação das Pastagens e Conservação do Solo no Acre.** Rio Branco: EMBRAPA–CPAF, 2001, p. 1-18. (Circular técnica nº 43).
- VAN SOEST, P.J.; et al. Methods for extration fiber, neutral detergent fiber and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition cows. **Journal of Dairy Science**, v. 83, n.3, p.3583-3597, 1991.
- VILELA, H. **Pastagem: Seleção de plantas forrageiras, implantação e adubação.** Editora Aprender Fácil. 2005. 283 p.
- WEDIN, D.A. 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, 2004.