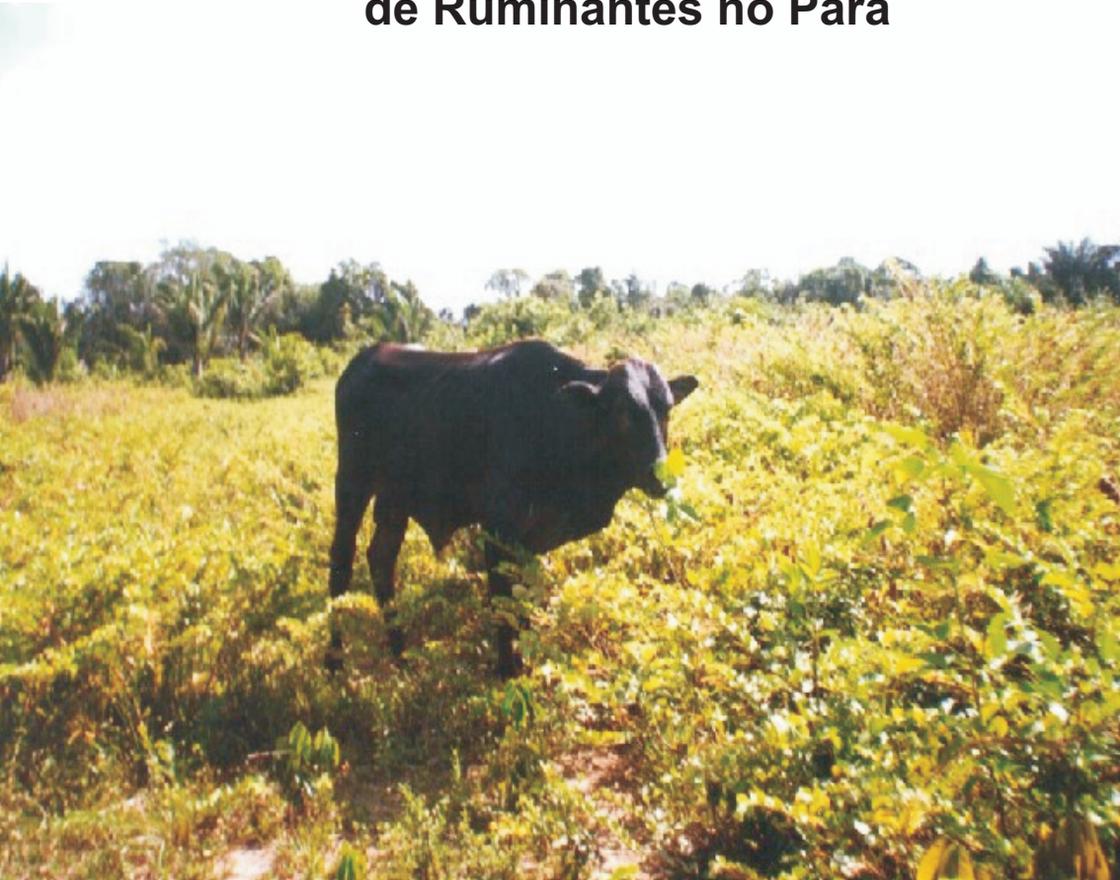


Limitações e Potencialidades da Leguminosa *Chamaecrista rotundifolia* para Alimentação de Ruminantes no Pará



ISSN 1517-2201

Outubro, 2008

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Amazônia Oriental
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos331

Limitações e Potencialidades da Leguminosa *Chamaecrista rotundifolia* para Alimentação de Ruminantes no Pará

*Ari Pinheiro Camarão
Antônio Pedro da Silva Souza Filho
Otávio Manoel Nunes Lopes*

Embrapa Amazônia Oriental
Belém, PA
2008

Esta publicação está disponível no endereço:
http://www.cpatu.embrapa.br/publicacoes_online

Embrapa Amazônia Oriental

Tv. Dr. Enéas Pinheiro, s/n.
Caixa Postal 48. CEP 66095-100 – Belém, PA.
Fone: (91) 3204-1000
Fax: (91) 3276-9845
sac@cpatu.embrapa.br

Comitê Local de Editoração

Presidente: Moacyr Bernardino Dias-Filho
Secretário-Executivo: Walkymário de Paulo Lemos
Membros: Adelina do Socorro Serrão Belém
Ana Carolina Martins de Queiroz
Célia Regina Tremacoldi
Luciane Chedid Melo Borges
Vanessa Fuzinato Dall’Agnol

Revisão Técnica: Carlos Maurício de Andrade – Embrapa Acre

Supervisão editorial: Adelina Belém
Supervisão gráfica: Guilherme Leopoldo da Costa Fernandes
Revisão de texto: Luciane Chedid Melo Borges
Normalização bibliográfica: Adelina Belém
Editoração eletrônica: Ione Sena
Foto da capa: Ari Pinheiro Camarão

1ª edição

Versão eletrônica (2008)

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Amazônia Oriental

Camarão, Ari Pinheiro

Limitações e potencialidades da leguminosa Chamaecrista rotundifolia para
alimentação de ruminantes no Pará/ Ari Pinheiro Camarão, Antônio Pedro da
Silva Souza Filho, Otávio Manoel Nunes Lopes. - . Belém, PA: Embrapa Amazônia
Oriental, 2008.

33p. : il. ; 21cm. – (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 331).

ISSN 1517-2201

1. Nutrição animal. 2. Leguminosa forrageira. 3. Gramínea forrageira. 4.
Pastagem. 5. Ruminantes. I. Souza Filho, Antônio Pedro. II. Lopes, Otávio
Manoel Nunes. III. Título. IV. Série.

CDD: 633.2

© Embrapa 2008

Autores

Ari Pinheiro Camarão

Engenheiro Agrônomo, Doutor em Zootecnia,
Pesquisador Aposentado da Embrapa Amazônia
Oriental, Belém, PA.

acamarao@oi.com.br

Antônio Pedro da Silva Souza Filho

Engenheiro Agrônomo, Doutor em Zootecnia,
Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental,
Belém, PA.

apedro@cpatu.embrapa.br

Otávio Manoel Nunes Lopes

Engenheiro Agrônomo, Mestre em Solos e Nutrição
de Plantas, Pesquisador da Embrapa Amazônia
Oriental, Belém, PA.

otavio@cpatu.embrapa.br

Apresentação

Os investimentos em ciência e tecnologia aplicados na região Amazônica nas últimas décadas, apesar de estarem abaixo das reais necessidades — quando se pensa nas dimensões territoriais da região, na diversidade biológica dos problemas a serem solucionados e nas implicações ambientais decorrentes das exigências sociais em relação à preservação dos recursos naturais —, produziram avanços expressivos nos modelos de exploração pecuária. Qualquer balanço que se possa fazer nos dias atuais entre a pecuária da fase inicial da exploração na Amazônia — início da década de 1960 — e a situação presente, será claramente positivo, o que pode sinalizar que os esforços empregados foram compensadores. Esses avanços se devem, em grande parte, à melhoria da qualidade das plantas forrageiras empregadas na alimentação animal.

Foi graças a iniciativas como o Projeto de Melhoramento das Pastagens da Amazônia Legal (Propasto) e ao estabelecimento de parcerias com o Centro Internacional de Agricultura Tropical (Ciat), com sede em Cali, na Colômbia, que um intenso programa de melhoramento e seleção de gramíneas e leguminosas forrageiras tropicais foi desenvolvido nos mais variados ecossistemas da Amazônia Brasileira, em meados dos anos 1970. Como resultado desse programa, gramíneas, em especial as braquiárias, e leguminosas forrageiras, como a puerária, adaptadas às condições de solo e clima de áreas de cerrado e terra firme, foram selecionadas para compor as pastagens cultivadas consorciadas na Amazônia.

Outra espécie selecionada pelas suas características de rusticidade e produtividade foi a leguminosa *Chamaecrista rotundifolia*. Essa espécie

mostrou-se promissora em avaliações realizadas em solos de baixa fertilidade natural e acidez elevada, mormente em relação às suas potencialidades agrônomicas e zootécnicas, o que se constitui em fator preponderante aos interesses dos produtores. Tais especificidades assumem papel ainda mais relevante quando se sabe da baixa qualidade da forragem produzida pelas gramíneas forrageiras tropicais como alimento. No mesmo sentido, aspectos relativos à alta capacidade de compor pastagens consorciadas com gramíneas do grupo das braquiárias, apontam essa leguminosa como de importância para a melhoria qualitativa e quantitativa do setor pecuário da região Amazônica.

O presente trabalho, que ora a Embrapa Amazônia Oriental coloca à disposição dos diversos segmentos do setor primário e de todos aqueles que têm interesse no assunto, é, acima de qualquer coisa, o resgate de longos anos de dedicação de seus pesquisadores, em busca de soluções viáveis e de fácil adoção pelos pecuaristas e, ao mesmo, de seu comprometimento em gerar soluções que redundam na sustentabilidade da produção agrícola e pecuária da Amazônia.

Cláudio José Reis de Carvalho

Chefe-Geral da Embrapa Amazônia Oriental

Sumário

Limitações e Potencialidades da Leguminosa <i>Chamaecrista rotundifolia</i> para Alimentação de Ruminantes no Pará	9
Introdução	9
Origem e morfologia	10
Clima	11
Solos	12
Estabelecimento	12
Pragas e doenças	15
Produção de forragem	15
Valor nutritivo	16
Composição química e digestibilidade in vitro	16
Consumo e digestibilidade in vivo	22
Desempenho animal	24
Considerações finais	26
Referências	26

Limitações e Potencialidades da Leguminosa *Chamaecrista rotundifolia* para Alimentação de Ruminantes no Pará

Ari Pinheiro Camarão

Antônio Pedro da Silva Souza Filho

Otávio Manoel Nunes Lopes

Introdução

Na região Amazônica, à semelhança de outras áreas de produção de carne e leite do Brasil, a exploração pecuária baseia-se quase que exclusivamente na produção das pastagens, que se constituem na principal fonte de alimentos para os ruminantes. Todavia, essas pastagens são constituídas, basicamente, por espécies de gramíneas forrageiras, havendo poucas áreas formadas com pastos consorciados em utilização, por período prolongado de uso.

As pastagens tropicais formadas exclusivamente por gramíneas apresentam alto potencial de produção, mas seu valor, como alimento, pode diminuir rapidamente, em função de aspectos relacionados à baixa digestibilidade e ao valor nutritivo, que são comprometidos com a maturidade, notadamente, no período de estiagem do ano, sendo esses aspectos mais enfáticos no caso dos pastos manejados incorretamente. A principal consequência desses aspectos é o comprometimento da produtividade animal, com reflexos na rentabilidade da atividade.

Uma das opções para minimizar esse problema é a utilização de leguminosas forrageiras no sistema de produção, por apresentarem, geralmente, melhor valor nutritivo que as gramíneas. Pequena porcentagem de leguminosas na dieta dos animais no período de estiagem do ano mantém bons níveis de atividade ruminal e aumenta a ingestão de gramíneas fibrosas (MINSON; MILFORD, 1976), havendo relação direta entre a porcentagem de leguminosas na pastagem e os ganhos de peso vivo de bovinos em pastejo (EVANS, 1970).

Nos últimos 20 anos, os diferentes Centros de Pesquisa da Amazônia, aí incluídas a Embrapa e as universidades, isoladamente ou em parceria com Instituições Nacionais e Internacionais, como foi o caso do Centro Internacional de Agricultura Tropical (Ciat), envidaram esforços com o intuito de encontrar alternativa viável para melhorar a qualidade das pastagens cultivadas e facilitar a adoção pelos pecuaristas. Bancos de germoplasmas de leguminosas forrageiras, de diferentes origens, foram instalados em vários Campos Experimentais, distribuídos na região Amazônica. Os resultados desses esforços, embora tenham sido de grande valia, não foram os esperados em termos de utilização pelos produtores. Poucas leguminosas foram efetivamente utilizadas pelos pecuaristas na Amazônia Oriental, como é o caso da puerária (*Pueraria phaseoloides*) e leucena (*Leucaena leucocephala*), dentre outras, utilizadas tanto em consórcio com gramíneas como na forma de banco de proteína (VEIGA; SIMÃO NETO, 1992). Na Amazônia Ocidental, além da puerária, atualmente a leguminosa *Arachis pintoi* é a segunda mais importante para o Acre (VALENTIM; ANDRADE 2004). Portanto, são necessárias novas espécies como alternativas.

Este trabalho tem como objetivo apresentar as principais características, limitações e potencialidades da leguminosa *Chamaecrista rotundifolia*, para sua utilização por ruminantes, no Pará.

Origem e morfologia

Chamaecrista rotundifolia é uma leguminosa da subfamília Caesalpiniaceae, nativa das Américas do Norte e do Sul (DUCKE, 1949). Irwin e Berneby (1982) dividiram o gênero *Cassia* em: *Cassia*, *Senna* e *Chamaecrista*. As espécies *Cassia rotundifolia*, *C. nictitans* e *C. desvauxii* passaram a ser denominadas, respectivamente, *Chamaecrista rotundifolia*, *Chamaecrista nictitans* e *Chamaecrista desvauxii*.

Chamaecrista rotundifolia é uma leguminosa perene, herbácea, rasteira, com caules cilíndricos e ramificados. As folhas são alternadas, estipuladas, compostas por três folíolos peciolulados, de base e ápice arredondados. Possui inflorescências axilares, flor amarela, geralmente isolada e pedicelada, cálice com cinco pétalas castanho-escuras, corola com pétalas amarelas e cinco estames. A vagem é septada, com 3,0 cm de comprimento por 0,3 cm de largura (CRUZ, 1996).

No Amapá, *C. rotundifolia* é encontrada naturalmente em diversas regiões do estado, em áreas de cerrado, solos de mata degradada e às margens das rodovias (CARVALHO; MOCHIUTTI, 1992). No Pantanal, *Cassia* é o gênero de leguminosas com maior número de representantes (ALEM; VALLS, 1987).

C. rotundifolia foi também encontrada em áreas de várzeas de Minas Gerais e campo sujo de cerrado de São Paulo (MACEDO et al., 2003; TANNUS; ASSIS, 2004).

Em 1964, foi introduzido, na Austrália, um acesso de *C. rotundifolia*, nativo de Valinhos, São Paulo, Brasil, que após avaliações recebeu o nome de cv. Wynn (ORAM, 1984). Em sistema de produção, *C. rotundifolia* cv. Wynn está sendo utilizada desde 1983 e mostrou-se promissora em outros países como a China (MICHAELK; ZHI-KAY, 1994) e a Nigéria (PETERS et al., 1994).

A *C. rotundifolia*, testada com sucesso no nordeste paraense (HOHNWALD, 2002), é a variedade *grandiflora* (CIAT 7792, BRA 000183), um subarbusto, bienal, podendo atingir 2,5 m de altura (HOHNWALD, 2002; SCHULTZE-KRAFT, 2005). Análise isotópica efetuada no Centro de Energia Nuclear na Agricultura da Universidade de São Paulo revelou que a *C. rotundifolia* é uma planta do ciclo fotossintético C₃ ($\delta^{13}\text{C} = -30,80\text{‰}$). A cultivar Wynn é erecta e atinge uma altura de 40 cm (CASSIA..., 2001).

Clima

A região Amazônica caracteriza-se por apresentar certa variação de tipos climática (Koppen), que vai desde o tipo Afi (Belém, PA), passando pelo Ami (Pará e Amapá) e o Awi (Rondônia e Roraima) (BASTOS, 1972; BASTOS; PACHECO, 2000), com predominância, na Amazônia Oriental,

dos tipos Afi e Ami. *C. rotundifolia* tem revelado bom desempenho agrônomico naqueles tipos de clima predominantes da Amazônia Oriental (CARVALHO; MOCHIUTTI, 1992; CRUZ, 1996).

Na Austrália, cultivares de *C. rotundifolia*, em início da floração, necessitam de 500 mm de chuva/ano, embora mais do que 600 mm seja desejável em Queensland, na Austrália. *C. rotundifolia* se adaptou muito bem na zona subtropical, onde as precipitações variam de 700 mm a 1.200 mm (JONES et al., 1998).

Solos

A *C. rotundifolia* se desenvolve melhor em solos bem drenados e não tolera solos pesados e sujeitos a alagamento (ROUND-LEAFED..., 2006). Na Austrália, a leguminosa cresce em solos arenosos com moderado a alto nível de alumínio trocável (BOURK, 2001). Nos estados do Pará e Amapá, *C. rotundifolia* tem sido plantada em diversos locais com bom desenvolvimento (Tabela 1).

Tabela 1. Solos sob plantios de *Chamaecrista rotundifolia*.

Local	Solo	pH (H ₂ O)	Al	Ca + Mg	P	K
			-----meq/100 -----	-----	-----ppm -----	-----
Belém	Latossolo Amarelo	4,3	1,3	0,8	1	15
Tracuateua	Latossolo Amarelo	4,0	-	0,45	1,5	16
Tracuateua	Areia Quartzosa	3,8	1,0	0,4	1	27,3
Igarapé-Açu	Latossolo Amarelo	5,4	0,39	2,33	2,4	20
Amapá	Latossolo Amarelo	5,0	0,81	0,51	1	17

Fonte: Cruz (1996), Cruz et al. (1999), Lopes (1998) e Camarão et al. (2002)

Estabelecimento

Um dos primeiros problemas a ser resolvido, quando se pensa no estabelecimento de pastagens consorciadas, é a aquisição das sementes. Como não há disponibilidade de sementes de *C. rotundifolia* no comércio para venda, a produção de sementes deve ser feita pelo próprio produtor, em áreas de manejo ou em consórcios com culturas perenes. Uma boa

via para aquisição de sementes para início de cultivo são as Instituições de Pesquisa que têm trabalho com essa leguminosa ao longo dos anos na região Amazônica, como, por exemplo, Embrapa Amazônia Oriental, Embrapa Amapá e NAPT da Transamazônica. A partir desse ponto, caberá ao produtor continuar o processo de multiplicação de suas sementes. A produção média de sementes é cerca de 250 kg/ha e o peso de 1.000 sementes é de 4 g (LOPES, 2000). Na Austrália, foram obtidos 800 kg/ha, em dois cortes, em uma única época (CÁSSIA..., 2001), o que indica alta capacidade de produção.

O segundo ponto a ser considerado é a qualidade das sementes. Uma das características das sementes de leguminosas é a sua dormência, atribuída à dureza do tegumento. Por exemplo, sementes de *C. rotundifolia* produzidas na Austrália têm alta porcentagem (> 90 %) de sementes duras (CLARKE, 2005). A escarificação mecânica ou térmica das sementes (em água) dá bons resultados, elevando substancialmente a taxa de germinação (TORRES; SANTOS, 1994; SOUZA FILHO et al., 1998)

Na escarificação térmica, as sementes devem ser imersas em água, à temperatura de 80 °C, por um tempo de 30 segundos. Em seguida, deve-se deixar em repouso, em água, à temperatura ambiente, por 12 horas. Com esse procedimento, a germinação ocorre entre 2 e 4 dias após a semeadura (LOPES, 1998).

Quando for o caso e as condições assim o permitirem, imersão em ácido sulfúrico concentrado, por 20 minutos, aumenta consideravelmente a germinação das sementes (CLARKE, 2005).

Para se obter bom estande, recomenda-se taxa de semeadura entre 1,0 kg/ha e 2,0 kg/ha, de *C. rotundifolia* (CLARKE, 2005). No Município de Igarapé-Açu, PA, um ano após o estabelecimento, no período de estiagem (outubro a dezembro), *C. rotundifolia* produziu grande quantidade de sementes (> 200 kg/ha) e, conseqüentemente, propiciou o ressemeio natural, dominando a vegetação existente (Fig. 1).

O plantio pode ser feito tanto em covas como em faixas, no início das chuvas. Quando o plantio for feito em covas, Lopes (2000) sugere espaçamento de 50 cm entre as covas, utilizando 4 a 5 sementes por

covas, com consumo de 2,0 kg de sementes/ha. Nessas condições, o estabelecimento da leguminosa se dará 3 meses após o plantio. Em Igarapé-Açu, PA, o estabelecimento de pasto consorciado de *B. humidicola* e *C. rotundifolia* foi realizado com sucesso com o plantio da leguminosa em faixas espaçadas em 6,0 m (Fig. 1).

Foto: Ari Pinheiro Camaráo.



Fig. 1. Ressemeio de *Chamaecrista rotundifolia* em pastagem de *Brachiaria humidicola*, Igarapé-Açu, PA.

Foto: Ari Pinheiro Camarão.



Fig. 2. Faixas de *Chamaecrista rotundifolia* em pastagens de *Brachiaria humidicola*, Igarapé-Açu, PA.

O sucesso no estabelecimento e persistência das leguminosas forrageiras em consórcio com gramíneas se deve a dois fatores: nutrição e manejo. Na Amazônia, pela condição de seus solos ácidos e de baixa fertilidade natural, atenção redobrada deve ser dirigida a esse aspecto.

Entretanto, em relação à *C. rotundifolia*, a adubação pode ser dispensada, visto que a mesma tem apresentado satisfatória produção de biomassa em solos arenosos de muito baixa fertilidade, sem correção de acidez e sem adubação química, como observado em LOPES (1998, 2000) em Areia Quartzosa (Neossolo Quartzarênico órtico) com pH 3,8; 1,63 g/kg de matéria orgânica; 1 mg/dm³ de P e 0,4; 0,07 e 1,0 mmol/dm³ de Ca + Mg, K e Al, respectivamente, produziu aos 6 meses de idade das plantas, 50 t/ha de massa verde e 17 t/ha de massa seca. Além dessa boa produção de forragem, a *C. rotundifolia* tem adicional vantagem de fixar o nitrogênio do ar, via simbiose com *Rhizobium* nativo, apresentando boa nodulação.

Pragas e doenças

Cruz (1996) relata que, em experimento realizado em Tracuateua, PA, foi registrada a presença do fungo *Phomopsis subcircinata*, causando pequenos danos às plantas de diversos acessos. *Chamaecrista desvauxii* BRA 000281 foi atacada pelo fungo *P. subcircinata* e *Rhizoctonia solani*, principalmente no período chuvoso, causando danos regulares.

No período chuvoso, o excesso de água possibilita o ataque de *Sclerotium rolfsii*, sem, entretanto, causar grande comprometimento à produção de forragem (LOPES, 1998).

Produção de forragem

No Município de Tracuateua, PA, em Areia Quartzosa, a produção de biomassa total foi de 17,0 (um corte) e 25,0 t (três cortes) de MS/ha em solo sem correção da acidez e sem fertilização e em solo com calagem na base de 2,0 t/ha de calcário dolomítico e adubado com 200 kg/ha da fórmula comercial 4-30-16 + Zn, respectivamente (LOPES, 2000).

No Amapá, em solos sob vegetação de cerrados, diversas leguminosas foram testadas como plantas para cobertura de solos. Os acessos de *C. rotundifolia* foram os que apresentaram melhor potencial de produção de matéria seca associada à maior cobertura do solo (Tabela 2), e, ainda, excelente ressemeio natural (CARVALHO; MOCHIUTTI, 1992).

Valor nutritivo

O valor nutritivo de uma forragem é decorrente da composição química, digestibilidade e natureza dos produtos de digestão (MOORE; MOTT, 1973). O consumo de forragem é um dos parâmetros mais importantes para determinação do potencial de uma forrageira como alimento para a nutrição animal. Vários são os fatores que influenciam o consumo, destacando-se as características da planta, palatabilidade, compostos antinutritivos, a taxa de passagem pelo trato gastrointestinal, a disponibilidade de forragem, a estrutura da vegetação e os diferentes tipos de animais (WHITEMAN, 1980; CROWDER; CHEDER, 1982).

Tabela 2. Produção de matéria seca e cobertura de solo de leguminosas que melhor se adaptaram em solos de cerrados.

Espécie	Produção de matéria seca* kg/ha	Cobertura do solo %
<i>Chamaecrista rotundifolia</i> BRA 205	6.060	100
<i>Chamaecrista rotundifolia</i> BRA 183	4.080	95
<i>Canavalia brasiliensis</i>	2.940	60
<i>Pueraria phaseoloides</i>	2.640	100
<i>Centrosema pubescens</i>	2.140	95
<i>Dioclea guianensis</i>	2.060	60
<i>Indigofera hirsuta</i>	2.005	75
<i>Calopogonium mucunoides</i>	1.600	85

*Matéria seca determinada aos 270 dias após o plantio.

Fonte: Carvalho e Mochiutti (1992).

Composição química e digestibilidade in vitro

Na Tabela 3, são listados os teores de proteína bruta e digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS), fibra bruta do caule e da folha, em duas épocas distintas, em Belém, PA. Os dados indicam que o fator época não foi determinante nas variações dos fatores estudados. Embora os dados de folhas e colmos não tenham sido comparados estatisticamente, verifica-se que os teores de proteína bruta da folha corresponde quase ao dobro do caule. Os coeficientes de DIVMS e os teores de FB apresentaram pequena variação entre as duas frações da planta, com pequena vantagem para o caule. Os teores de proteína foram semelhantes aos teores de outras leguminosas tropicais, todavia os coeficientes de digestibilidade estão abaixo dos obtidos com *C. rotundifolia* noutras regiões (AHN et al., 1988; QUIRK et al., 1992).

Tabela 3. Teores de proteína bruta (PB), digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS) e fibra bruta (FB) da folha e caule de *Chamaecrista rotundifolia*, Belém, PA.

Época	Folha	Caule
PB (% da MS)		
Mais chuvosa	18,6 ^a	9,1 ^a
Menos chuvosa	16,0 ^a	5,5 ^b
DIVMS		
Mais chuvosa	29,2 ^a	26,6 ^a
Menos chuvosa	28,7 ^a	25,5 ^a
FB (% da MS)		
Mais chuvosa	28,5 ^a	32,5 ^a
Menos chuvosa	28,7 ^a	36,7 ^a

MS = matéria seca

Médias seguidas da mesma letra na coluna dos parâmetros não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Fonte: Cruz et al. (1999).

A introdução de *C. rotundifolia* cv. Wynn em pastagem nativa, sem fertilização, promoveu acréscimos da ordem de 20 % na concentração de N da gramínea nativa e cerca de 40 % quando foi fertilizada com 110 kg de superfosfato simples (9 % de P). Os teores de enxofre (S) da leguminosa também aumentaram, em cerca de 27 %, com a adubação fosfatada (Tabela 4).

Tabela 4. Concentração de nitrogênio (N), fósforo (P) e enxofre (S) em pastagem nativa consorciada com *C. rotundifolia*.

Pastagem	N (%)		P (%)		S (%)	
	G	L	G	L	G	L
Nativa	1,14	-	0,16	-	0,09	-
Nativa + <i>C. rotundifolia</i>	1,39	2,26	0,16	0,17	0,08	0,11
Nativa + <i>C. rotundifolia</i> + P	1,57	2,71	0,19	0,22	0,11	0,14

G = gramínea, L = leguminosa

Fonte: Partridge e Wright (1992).

Os teores de minerais contidos na matéria seca de *C. rotundifolia* são inferiores aos da leguminosa forrageira *L. leucocephala* (Tabela 5). *C. rotundifolia* atendeu aos requerimentos mínimos para a nutrição de bovinos de corte de N, P, Ca, K e Mg que são: 1,12 %, 0,18 %, 18 %, 0,6 % e 0,04 % (MILFORD; MINSON, 1966; NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1996), com exceção do P.

Análise comparativa entre as leguminosas *C. rotundifolia*, *Lablab purpureus* e *Macroptilim atropurpureum* indicaram que a proteína bruta e a fibra detergente neutra (FDN) apresentaram pequena variação entre as três espécies. A FDA foi semelhante entre *C. rotundifolia* e *M. atropurpureum*, que foram superiores a *L. purpureus*. Os teores 3,6 % de nitrogênio insolúvel em fibra detergente ácida (NIDA) significa que somente 70 % da proteína total está disponível para ser utilizado pelo animal. Os teores de lignina em *C. rotundifolia* (11,3 %) estiveram bem próximos do valor obtido para *M. atropurpureum* (13,7 %), que foram ligeiramente superiores aos 9,7 % encontrados em *L. purpureus* (Tabela 6).

Tabela 5 . Concentração de nutrientes em duas espécies de leguminosas, em função do número de cortes.

Espécie	Tempo (semanas)	N P K Ca Mg				
		----- % -----				
<i>Chamaecrista rotundifolia</i>	24	1,32	0,08	0,75	1,23	0,26
	46	1,04	0,09	0,54	0,74	0,19
	64	1,29	0,14	1,08	0,82	0,22
	85	1,27	0,14	0,76	0,71	0,18
<i>Leucaena leucocephala</i>	24	2,76	0,12	1,22	1,62	0,45
	46	1,68	0,16	0,97	0,58	0,28
	64	2,13	0,21	1,42	0,58	0,28
	85	2,26	0,22	1,46	0,73	0,32

Fonte: Brasil (1992).

Tabela 6. Composição química (% da MS) de leguminosas em estágio pós-floração.

Componente químico	<i>C. rotundifolia</i>	<i>Lablab purpureus</i>	<i>Macroptilium atropurpureum</i>
Proteína bruta	11,9	12,2	12,8
Fibra detergente neutra (FDN)	59,5	57,2	58,0
Fibra detergente ácida (FDA)	48,1	36,4	47,4
Lignina	11,3	9,7	13,7
Nitrogênio insolúvel em FDA (NIDA)	3,6	4,9	5,1
Hemicelulose	11,8	20,8	10,6

Fonte: Mupangwa et al. (2000).

Amostras de forragens obtidas em pastagem consorciada de *C. rotundifolia* x *B. humidicola*, submetida a pastejo de bovinos, nas épocas de chuvas e seca, em Igarapé-Açu, PA, não apresentaram variações significativas ($p > 0,05$), entre as duas épocas, no tocante aos teores de tanino e DIVMS do caule. Entretanto, os teores de proteína bruta das folhas e DIVMS das folhas foram significativamente ($p > 0,05$) superiores na época chuvosa, enquanto a proteína bruta do caule foi mais elevada na época seca (Tabela 7). Análises adicionais realizadas no mesmo trabalho indicaram

variações significativas ($p < 0,05$) para os constituintes FDN e FDA de folhas e caules. O teor de lignina, por sua vez, não variou significativamente ($p > 0,05$) entre as duas épocas (Tabela 8). O aumento dos constituintes da parede celular com o aumento do estágio de crescimento e na época seca é comum nas forrageiras tropicais (REID et al., 1973; CAMARÃO et al., 1998; VEIGA; CAMARÃO, 1990). No entanto, como essas plantas estavam na pastagem e nem todas foram consumidas pelos animais, conseqüentemente, as plantas estavam em diversos estádios de crescimento. Este fato pode ter influenciado nos resultados. De qualquer forma, o conjunto desses resultados indicam que *C. rotundifolia* não é afetada de forma expressiva por variações associadas às épocas chuvosas e seca, indicando que seu manejo não deve variar muito entre essas duas épocas do ano, quando se pensa em sua qualidade como alimento.

Tabela 7. Teores de proteína bruta, digestibilidade in vitro da matéria seca e taninos da folha e caule de *C. rotundifolia* em duas épocas.

Componentes químicos	Época	
	Chuvosa	Seca
Proteína bruta da folha (%)	22,4 ^a	18,9b
Proteína bruta do caule (%)	9,5 ^a	7,5b
DIVMS da folha (%)	48,8 ^a	42,9b
DIVMS do caule (%)	37,3 ^a	35,9a
Taninos da folha (g/kg)	27,8 ^a	35,2a
Taninos do caule (g/kg)	4,7b	13,1a

Médias seguidas de letras diferentes na horizontal, diferem entre si segundo o teste F ($P < 0,05$).

Tabela 8. Teores de fibra detergente neutra, fibra detergente ácida, celulose e lignina da folha e caule da *C. rotundifolia* em duas épocas.

Componentes químicos	Época	
	Chuvosa	Seca
Fibra detergente neutra da folha (%)	47,4 ^b	52,6 ^a
Fibra detergente neutra do caule (%)	75,3 ^a	66,3 ^b
Fibra detergente ácida da folha (%)	34,2 ^b	39,4 ^a
Fibra detergente ácida do caule (%)	54,6 ^a	49,4 ^b
Lignina da folha (%)	10,0 ^a	7,4 ^a
Lignina do caule (%)	11,2 ^a	9,0 ^a

Médias seguidas de letras diferentes na horizontal, diferem entre si segundo o teste F ($P < 0,05$).

Segundo Otero e Hidalgo (2004), altas concentrações de taninos (60 g/kg a 100 g/kg na matéria seca) deprimem o consumo voluntário e a palatabilidade das espécies forrageiras. Também reduzem a digestibilidade da matéria seca, matéria orgânica, da fibra, da proteína e dos carboidratos e, por conseguinte, afetam, negativamente, o desempenho animal. Na Tabela 7, verifica-se que os teores de taninos estão abaixo de 50 g/kg na matéria seca, nível crítico que afeta negativamente a digestibilidade in vitro da matéria orgânica (DIAGAYÉTÉ; HUSS, 1981). Portanto, a baixa DIVMS média de 49,2 % das folhas e de 38,5 % do caule pode estar relacionada com os altos teores dos constituintes da parede celular especialmente lignina, que é indigestível.

Na literatura, não foram encontrados relatos indicando que *C. rotundifolia* apresente algum componente antinutricional que tenha efeitos deletérios sobre animais. Porém, em trabalhos desenvolvidos por Camarão et al. (2002, 2003), o consumo dessa leguminosa pelos animais, em pastejo, foi de apenas 15 % da dieta total diária, para disponibilidade de forragem de 2.293 kg de MS/ha na pastagem. Aparentemente, o consumo de *C. rotundifolia* pode ser governado por outros fatores, uma vez que a disponibilidade de forragem não esteve envolvida no baixo consumo pelos animais.

Consumo e digestibilidade in vivo

A despeito de a *C. rotundifolia*, aparentemente, não ser bem aceita pelo gado, grandes quantidades de sementes foram encontradas em fezes de animais pastejando essa leguminosa, o que indica que os animais apresentam certa preferência por essa fração da planta. No entanto, Oram (1984) observou que *C. rotundifolia* foi bem aceita por bovinos e ovinos.

Na Austrália, *C. rotundifolia* cv. Wynn, no outono, em regiões que apresentam altas precipitações, freqüentemente não é consumida pelos animais. Todavia, em regiões mais secas, a leguminosa é consumida no verão (CASSIA..., 2005).

Em estudo comparativo utilizando ovinos, Ahn et al. (1988) avaliaram o consumo e a digestibilidade da MS e retenção de nitrogênio dos fenos de *C. rotundifolia* e alfafa. A *C. rotundifolia* estava em estágio de pós-floração e a alfafa em início de floração quando foram cortadas para confecção dos fenos. O consumo e a digestibilidade da MS da alfafa foram superiores aos da *C. rotundifolia* (Tabela 9). A retenção de N do feno de *C. rotundifolia* foi inferior ao do feno da alfafa, refletindo no ganho de peso dos animais (165 g/animal/dia versus 95 g/animal/dia para os animais consumindo feno de *C. rotundifolia*). A digestibilidade do N também foi mais baixa que a da alfafa. Essa diferença está associada ao baixo teor total de N da *C. rotundifolia* (Tabela 10) e N que está ligado a FDA (MUPANGWA et al., 2000).

Quirk et al. (1992) forneceram feno de capim-nativo associado a diversas níveis (0 %, 10 %, 20 %, 25 %, 50 % e 80 %) de feno de *C. rotundifolia* na dieta total de bovinos estabulados. O feno da leguminosa foi obtido de uma área de produção de sementes, que continha 30 % de folha. Os fenos da leguminosa e do capim-nativo apresentavam 6,9 % e 3,4 % de proteína bruta, 0,21 % e 0,15 % de P e 46,5 % e 39,1 % de digestibilidade in vitro da matéria seca. O consumo aumentou de forma quadrática e os ganhos de peso de forma linear, com o aumento da contribuição percentual de *C. rotundifolia*, na dieta. O consumo máximo da leguminosa (4,90 kg de MS/dia) ocorreu quando a mesma representou 54 % da dieta. Os autores concluíram que a introdução de *C. rotundifolia*, em pastagem nativa, poderia melhorar o desempenho de bovinos.

Tabela 9. Composição química, consumo, digestibilidade e retenção de nitrogênio (N) dos fenos de *C. rotundifolia* e alfafa (*Medicago sativa*)

Parâmetros	Feno de <i>C. rotundifolia</i>	Feno de alfafa	DMS (P < 0,05)
Fibra detergente ácida (% da MS)	41,7	35,9	-
Lignina (% da MS)	10,9	8,4	-
Nitrogênio (% da MS)	2,2	4,0	-
Consumo de MS (kg/dia)	1,09	1,40	0,16
Consumo de N (g/dia)	24,0	56,0	5,5
Digestibilidade da MS (%)	55,5	65,0	3,3
Digestibilidade do N (%)	66,6	79,0	4,5
Nitrogênio retido (g/dia)	5,4	24,6	3,0

Fonte: Ahn et al. (1988).

Durante 2 anos, na Austrália, foi avaliada a composição botânica da dieta de bovinos em pastagem de *Panicum maximum* e *Setaria sphacelata* consorciadas com *C. rotundifolia*, em pastejo rotativo (Fig. 3). No primeiro ano, para determinação da porcentagem da leguminosa, foram utilizados bovinos fistulados no esôfago e, no segundo ano, a técnica da relação isotópica (relação $^{12}\text{C} / ^{13}\text{C}$). No primeiro ano, com taxa de lotação de 1,4 cab./ha, na época do verão, os animais selecionaram baixa porcentagem de *C. rotundifolia*. No segundo ano, após as duas primeiras avaliações, a porcentagem de *C. rotundifolia* aumentou e, nas outras datas, permaneceu constante, com média de 25,1 % (CLEMENTS et al., 1996).

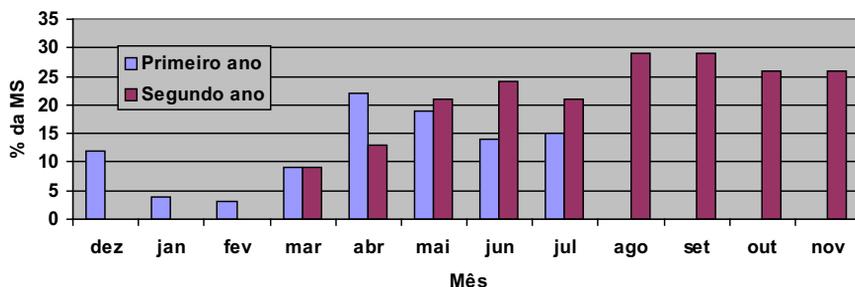


Fig. 3. Porcentagem de *Chamaecrista rotundifolia* consorciada com *Panicum maximum* e *Setaria sphacelata*, na dieta de bovinos em pastejo, na Austrália.

Fonte: Clements et al. (1996).

Desempenho animal

A performance animal foi testada utilizando *C. rotundifolia* em pastagens nativas, na Austrália. Novilhos bovinos ganharam 35 kg/cabeça/ano em pastagem nativa + *C. rotundifolia*, 40 % a mais que os animais que permaneceram somente na pastagem nativa. A análise das fezes dos animais, utilizando a técnica da relação isotópica ($^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$), revelou 16 % de *C. rotundifolia* na dieta ingerida pelos animais (PARTRIDGE; WRIGHT, 1992).

Nas condições de solo e clima do Município de Igarapé-Açú, PA, foi desenvolvido trabalho utilizando pastagens de *B. humidicola*, sem fertilização, submetidas a sistema de pastejo rotacionado, em três condições: Pastagem de *B. humidicola*, deixando-se regenerar a vegetação secundária (sem controle das invasoras); Pastagem de *B. humidicola* + leguminosas em faixa (*Chamaecrista rotundifolia* + *Cratylia argentea* + *Arachis pintoi*) e pastagem tradicional de *B. humidicola*. Os períodos de ocupação e descanso da pastagem foram de 23 e 46 dias. Cerca de 90 % da disponibilidade da forragem das leguminosas foi proveniente da *C. rotundifolia*. Os ganhos de peso médio de bovinos foram semelhantes nas pastagens sob três condições (Tabela 10). Os ganhos de peso são semelhantes àqueles obtidos com bovinos em pastagens de *B. humidicola* em Belém, PA (LOURENÇO JÚNIOR et al., 1993).

Tabela 10. Taxa de lotação, ganho de peso diário e por hectare de bovinos em pastagem de *B. humidicola* sob três condições, Igarapé-Açu, PA.

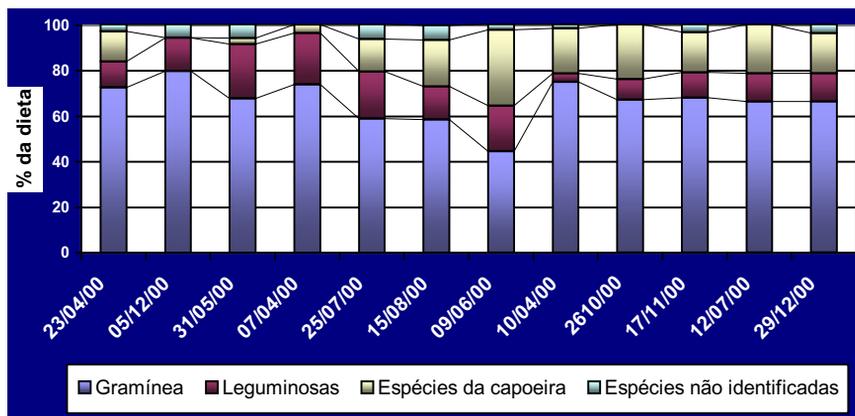
Pastagem	Taxa de lotação (UA/ha)	Ganho de peso diário (g)	Ganho de peso por área (kg/ha)
<i>B. humidicola</i> + capoeira	1,49	614a	462,5
<i>B. humidicola</i> + leguminosas	1,45	552a	416,5
<i>B. humidicola</i>	1,50	647a	499,5

UA = Unidade animal = 450 kg

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente, de acordo com o teste de Duncan, em 5 % de probabilidade.

Fonte: Camarão et al. (2002)

Os resultados mostraram, ainda, que o consumo de *C. rotundifolia* foi de 15,0 % (média de 12 avaliações) (Fig. 4). Os teores médios de proteína bruta nas frações folha e colmo da gramínea (independentemente da condição da pastagem) e da leguminosa foram de 8,9 % e 7,0 % e 21,3 % e 7,3 %, respectivamente.

**Fig. 4.** Composição botânica da dieta de bovinos em pastagens de *B. humidicola* + leguminosas, Igarapé-Açu, PA.

Fonte: Camarão et al. (2002).

Considerações finais

Conquanto a utilização de pastos consorciados seja de importância reconhecida pelos diferentes setores da atividade agrícola, essa prática não prosperou tanto no Brasil como na Amazônia. Fatores relacionados à negligência no manejo e o descaso com o fator nutricional podem ser apontados como as principais causas desse insucesso. Os esforços desenvolvidos pela ciência nas últimas décadas têm apresentado excelentes opções de leguminosas forrageiras com potencial para compor pastos consorciados. Entre as espécies testadas e selecionadas para a região Amazônica, merece registro a leguminosa *Chamaecrista rotundifolia*. Entre as potencialidades dessa espécie como planta forrageira, destacam-se:

1. Capacidade adaptativa às diferentes condições de solo e clima predominantes nas regiões pecuárias da Amazônia.
2. Facilidade de estabelecimento e baixo requerimento nutricional, não exigindo grandes investimentos financeiros na fase de implantação.
3. Alta tolerância ao ataque de pragas e doenças.
4. Ausência de agentes antiquáritativo, que desempenhem papel deletério em animais em pastejo.
5. Satisfatória participação, quando em consórcio, na dieta de animais em regime de pastejo, chegando a atingir 15 % da dieta.
6. Ressemeio natural na pastagem em função da deiscência de suas vagens.

Referências

AHN, J. H.; ELLIOTT, R.; MINSON, D. J. Quality assessment of the fodder legume *Cassia rotundifolia*. **Tropical Grasslands**, v. 22, n. 2, p. 63-67, 1988.

ALLEM, A. C.; VALLS, J. F. M. **Recursos forrageiros nativos do pantanal matogrossense**. Brasília, DF: Embrapa Cenargen, 1987. 339 p. (Embrapa Cenargen. Documentos, 8).

BASTOS, T. X. O Estado atual dos conhecimentos das condições climáticas da Amazônia Brasileira. In: INSTITUTO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO NORTE. **Zoneamento agrícola da Amazônia (1ª aproximação)**. Belém, PA, 1972. p. 68-122 (IPEAN. Boletim técnico, 54).

BASTOS, T. X.; PACHECO, N. A. Características agroclimatológicas do Município de Igarapé Açu. In: SEMINÁRIO SOBRE MANEJO DA VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA PARA A SUSTENTABILIDADE DA AGRICULTURA FAMILIAR DA AMAZÔNIA ORIENTAL, 1999, Belém, PA. **Anais...** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental/CNPq, 2000. p. 51-58. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 69).

BRASIL, E. C. Sistema de cultivo em faixas, como alternativas ao sistema tradicional na agricultura (shifting cultivation): primeiras experiências no nordeste paraense. In: MESA REDONDA SOBRE RECUPERAÇÃO DE SOLO ATRAVÉS DO USO DE LEGUMINOSAS, 1991, Manaus. **Trabalhos e recomendações...** Belém, PA: Embrapa Cpatu; GTZ, 1992, p. 9-26 (Embrapa-Cpatu. Documentos, 67).

BOURK, C. **Round-leaf cassia, *Chamaecrista rotundifolia***. Disponível em: <<http://www.agric.nsw.gov.au>>. Acesso em: 22 ago. 2001.

CAMARÃO, A. P.; RODRIGUES FILHO, J. A.; VEIGA, J. B.; RISCHKOWSKY, B.; HOHNWALD, S.; SCHULTZE-KRAFT, R. Performance of pasture enriched with secondary vegetation or forage legumes as alternatives to traditionally managed grass pastures northeastern Pará, Brazil. In: **DEUTSCHER TROPENTAG 2003: INTERNATIONAL RESEARCH ON FOOD SECURITY, NATURAL RESOURCE MANAGEMENT AND RURAL DEVELOPMENT - TECHNOLOGICAL AND INSTITUTIONAL INNOVATIONS FOR SUSTAINABLE RURAL DEVELOPMENT, 2003. [Proceedings...]** Götting KlarxtGmbH, Alemanha: Print Medienservice, 2003. p. 289.

CAMARÃO, A. P.; RODRIGUES FILHO, J. A.; RISCHKOWSKY, B.; MENDONÇA, C. L.; HOHNWALD, S. Disponibilidade de forragem, composição botânica e qualidade da pastagem de capim quicuío-da-amazônia (*Brachiaria humidicola*) sob três condições. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: UFRPE, 2002. 1 CD ROM.

CAMARÃO, A. P.; VEIGA, J. B.; DUTRA, S. **Produção e valor nutritivo de três gramíneas forrageiras na região de Paragominas, Pará**. Belém, PA: Embrapa-Cpatu, 1998. 23 p. (Embrapa Cpatu. Boletim de pesquisa, 189).

CARVALHO, A. C. A.; MOCHIUTTI, S. Leguminosas para a adubação verde e cobertura do solo no Estado do Amapá. In: MESA REDONDA SOBRE A RECUPERAÇÃO DE SOLOS ATRAVÉS DO USO DE LEGUMINOSAS, 1991, Manaus. **Trabalhos e recomendações...** Belém, PA: Embrapa Cpatu/GTZ, 1992. p. 71-81 (Embrapa Cpatu. Documentos, 67).

CLARKE, B. **Wynn Round-leaf Cassia (*Chamaecrista rotundifolia*)**. Disponível em: <<http://www.agric.nsw.gov.au/past-troplegume/dpi.308.htm>> Acesso em: 19 maio . 2005.

CASSIA *rotundifolia* Pers. Disponível em: <<http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc>> Acesso em: 15 fev. 2001.

CASSIA, Roud-leaf (*Chamaecrista rotundifolia*) formerly *Cassia rotundifolia*. Disponível em: <<http://www.dpi.qld.gov.au/pastures/4474.html>> . Acesso em: 9 maio 2005

CLEMENTS, R. J.; VALDES, L. R.; BUNCH, G. A . Selection of *Chamaecrista rotundifolia* by cattle. **Tropical Grassland**, v. 30, n. 4, p. 389-394,1996.

CROWDER, L. V.; CHEDER, H. R. **Tropical Grassland Husbandry**. New York: Logman Group Limited, 1982. 562 p.

CRUZ, E. D. Avaliação agrônômica de leguminosas do gênero *Chamaecrista* na Região Bragantina, Pará, Brasil. **Pasturas Tropicais**, v.18, n. 3, p. 60-64, 1996.

CRUZ, E. D.; CAMARÃO, A. P.; SIMÃO NETO, M. Forage production and nutritive value of *Chamaecrista rotundifolia* (Persoon) Greene in the eastern Amazon, Brazil. **Pasturas Tropicais**, v. 21, n. 3, p. 46-48, 1999.

DIAGAYÉTÉ, M.; HUSS, W. Tannin contents of african pasture plants: their effects on analytical data in vitro digestibility. **Animal Research and Development**, v.15, p. 79-90, 1981.

DUCKE, A. **Notas sobre a flora neotrópica**. II. As leguminosas da Amazônia brasileira. 2. ed. IAN: Belém, PA, 1949. 248 p. (IAN. Boletim técnico, 18).

EVANS, T. R. Some factors affecting beef production of subtropical pastures in the coastal lowlands of Wonth-East Queensland. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 11., 1970, Surters Paradise, Queensland. [Proceedings...]. Surters Paradise, Queensland: [s. n.], 1970. p. 803-807.

HOHNWALD, S. **A Grass-Capoeira pasture fits better than a grass- legume pasture in the agricultural system of smallholdings.** 2002. 136 f. Tese (Doutorado) - University of Gotting, Alemanha.

IRWIN, H. S.; BERNEBY, R. C. The American Cassiinae in the new world *Chamaecrista*. **Memoirs New York Botanical Garden**, v. 33, n.1-2, p. 636-918, 1982.

JONES, R. M.; BUNCH, G. A.; MCDONALD, C. R. Ecological and agronomic studies on *Chamaecrista rotundifolia* cv. Wynn related to modeling of persistence. **Tropical Grassland**, v. 32, p.153-165, 1998.

LOPES, O. M. N. ***Chamaecrista rotundifolia*, leguminosa para controle de mato e adubação verde do solo.** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. 4 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Recomendações técnicas, 11).

LOPES, O. M. N. **Leguminosa para adubação verde na região bragantina, Estado do Pará.** Belém. Embrapa Cpatu, 1998. 5 p. (Embrapa Cpatu. Comunicado técnico, 86).

LOURENÇO JUNIOR, J. B.; CAMARÃO, A. P.; COSTA, N. A.; RODRIGUES FILHO, J. A.; DUTRA, S.; CARVALHO, L. O. D. M.; NASCIMENTO, C. N. B.; HANTANI, A. K. **Produção de bovinos em pastagem cultivada em terra firme.** Belém, PA: Embrapa Cpatu, 1993. 32 p. (Embrapa Cpatu. Boletim de pesquisa, 148).

MACEDO, J. F.; BRANDÃO, M.; LARA, J. F. R. Plantas daninhas na pós-colheita de milho nas várzeas do rio São Francisco, em Minas Gerais. **Planta Daninha**, v. 21, n. 1, p. 239-248, 2003.

MICHAELK, D.L.; ZHI-KAI, H. Grassland improvement in subtropical Guangdong Province, China. **Tropical Grasslands**, v. 28, p.129-138, 1994.

MILFORD, R.; MINSON, D. J. Intake of tropical pastures species. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PASTAGENS, 9., São Paulo, 1965. **Anais...** São Paulo: Secretaria de Agricultura. Departamento de Produção Animal, 1966. p. 815-822.

MINSON, D. J.; MILFORD, R. The voluntary intake and digestibility of diets containing different proportions of legume and mature pangola grass (*Digitaria decumbens*). **Australian Journal of Experimental Agricultural Animal Husbandry**, v. 7, p. 546-451, 1976.

MOORE, J. E; MOTT, G. O. Structural inhibitors of quality in tropical grass. In: MATHES, A. G. **Antiquality components of forages**. Madison: Crop Science Society of America, 1973. p. 53-98 (CSSA. Special Publication, 4).

MUPANGWA, J. F.; NGONGONI, N. T.; TOPPS, J. H.; HAMUDIKUWANDA, H. Effects of supplementing a basal diet of *Chloris gayana* hay with one of three protein-rich legume hays of *Cassia rotundifolia*, *Lablab purpureum* and *Macroptilium atropurpureum* forage on some nutritional parameters in goats. **Tropical Animal Health and Production**, v. 32, n. 4, p. 245-256, Aug. 2000.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Subcommittee on Beef Cattle Nutrition. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7. ed. Washington, DC, 1996. 242 p.

OTERO, M. J.; HIDALGO, L. G. Taninos condensados en especies forrajeras de clima templado: efectos sobre la productividad de rumiantes afectados por parasitosis gastrointestinales (una revisión). **Livestock Research for Rural Development**. v. 16, n. 2, p. 1-9, 2004.

ORAM, R. W. Register of Australian herbage plant cultivars. B. Legumes. 20. *Cassia rotundifolia* Pers. (Round-leafed Cassia) cv Wynn. **The Journal of the Australian Institute of Agriculture Sciences**, v. 50, n. 3, p.195-196. 1984.

PARTRIDGE, I. J.; WRIGHT, J. W. The value of round-leaf cassia (*Cassia rotundifolia* cv. Wynn) in a native pasture grazed with steers in south-east Queensland. **Tropical Grasslands**, v. 26, p. 263-269, 1992.

PETERS, M.; TARAWALI, S. A.; ALKAMPER, J. Evaluation of tropical pasture for fodder banks in subhumid Nigeria. 1. Accessions of *Centrosema brasilianum*, *C. pascuorum*, *Chamaecrista rotundifolia* and *Stylosanthes hamata*. **Tropical Grasslands**, v. 28, p. 65-73. 1994.

QUIRK, M. F.; WILSON, R. J.; BLIGHT, G. W. Wynn cassia (*Cassia rotundifolia* cv. Wynn) improves the feed intake and liveweight gain of cattle feed poor quality native pasture. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v. 32, p. 1005-1009, 1992.

REID, R. L.; POST, A. J.; OLSEN, F. J.; MUGGRWT, J. S. Studies on nutritional quality of grasses and legumes in Uganda. I. Application of "in vitro" digestibility techniques to species and of growth effects. **Tropical Agriculture**, v. 50, n. 1, p.1-15, 1973.

ROUND-leaf cassia *Chamaecrista rotundifolia*, 7 de abril de 2004, Agrinot DPI-308. Disponível em: <<http://www.agric.nsw.gov.au/reader/past-troplegume/dpi308.htm>>, Acesso em: 17 set. 2006.

SCHULTZE-KRAFT, R. **Fallow effect of grass and grass/legume pastures in Brazil**. Disponível em: <<http://www.uni-hohenhim.de/i3ve/00217110/0221804.htm>>. Acesso em: 10 maio 2005.

SOUZA FILHO, A. P. S.; DUTRA, S.; SILVA, M. A. M. M. Métodos de superação da dormência de sementes de plantas daninhas de pastagens cultivadas da Amazônia. **Planta Daninha**, v.16, n.1, p. 3-11, 1998.

TANNUS, J. L. S; ASSIS, M. A. Composição de espécies vasculares de campo sujo e campo úmido em área de cerrado, Itirapina – SP, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 27, n. 3, p. 489-506, 2004.

TORRES, S. B.; SANTOS, D. S. B. Superação de dormência em sementes de *Acacia senegal* (L.) Wild e *Parkinsonia aculeata* (L.). **Revista Brasileira de Sementes**, v.16, n.1, p. 54-57, 1994.

VALENTIM, J. F.; ANDRADE, C. M. S. Perspectives of grass-legumes pastures for sustainable animal production in the tropics. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: SBZ; Embrapa Gado de Corte, 2004. 1 CD-ROOM.

VEIGA, J. B.; CAMARÃO, A. P. **Produção forrageira e valor nutritivo dos capins elefante (*Pennisetum purpureum*) vars. Anão e Cameron e tobiatã (*Panicum maximum*) cv. Tobiatã, sob três idades de corte.** Belém, PA: Embrapa Cpatu, 1990. 23 p. (Embrapa Cpatu. Boletim de pesquisa, 94).

VEIGA, J. B.; SIMÃO NETO, M. ***Leucaena* na alimentação animal.** Belém. Embrapa Cpatu.1992. 4 p. (Embrapa Cpatu. Recomendações básicas, 19).

WHITEMAN, P. C. **Tropical pasture science.** New York: Oxford University Press, 1980. 392 p.



Amazônia Oriental