

Limitações e Potencialidades do Capim-braquiarião (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu (A. Rich) Stapf.) para a Amazônia





Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

ISSN 1517-2201

Fevereiro, 2005

Documentos 211

Limitações e Potencialidades do Capim-braquiarião (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu (A. Rich) Stapf.) para a Amazônia

Ari Pinheiro Camarão

Antônio Pedro da Silva Souza Filho

Belém, PA
2005

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Amazônia Oriental

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

Comitê Local de Editoração

Presidente: Gladys Ferreira de Sousa
Secretário-Executivo: Francisco José Câmara Figueirêdo
Membros: Izabel Cristina D. Brandão
José Furlan Júnior
Lucilda Maria Sousa de Matos
Moacyr Bernardino Dias Filho
Vladimir Bonfim Souza
Walkymário de Paulo Lemos

Revisores Técnicos

José de Brito Lourenço Junior – Embrapa Amazônia Oriental
José F. Teixeira Neto – Embrapa Amazônia Oriental
Moacyr Bernandino Dias Filho – Embrapa Amazônia Oriental

Supervisão editorial: Regina Alves Rodrigues
Supervisão gráfica: Guilherme Leopoldo da Costa Fernandes
Revisor de texto: Regina Alves Rodrigues
Normalização bibliográfica: Célia Maria Lopes Pereira
Editoração eletrônica: Euclides Pereira dos Santos Filho

1ª edição

1ª impressão (2005): 300 exemplares

Todos os direitos reservados.

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

Camarão, Ari Pinheiro.

Limitações e potencialidades do capim- braquiarião (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu (A. Rich Staf.) para a Amazônia / por Ari Pinheiro Camarão e Antonio Pedro da Silva Souza Filho. – Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2005.

52p. : il. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 211).

ISSN 1517 -2201

1. Capim-brachiarião. 2. Gramínea forrageira – Amazônia – Brasil.
I. Souza Filho, Antônio Pedro da Silva. II. Série. III. Título.

CDD 633.2

© Embrapa 2005

Autores

Ari Pinheiro Camarão

Eng. Agrôn., D.Sc., Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA.
E-mail:camarao@cpatu.Embrapa.br

Antônio Pedro da Silva Souza Filho

Eng. Agrôn., D.Sc., Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA.
E-mail:apedro@cpatu.Embrapa.br

Apresentação

No início de sua exploração na Região Amazônica, a pecuária lançou mão de tecnologia testadas e utilizadas, com certo sucesso, em região com peculiaridades bem diferentes, especialmente em relação aos fatores solo e clima. Entre as principais tradições importadas para a região, estava a utilização de espécies de gramíneas forrageiras de alto potencial produtivo, mas de pouca capacidade de adaptação aos sistemas de uso da terra da região. Em razão disso, a grande maioria dos empreendimentos agrícolas instalados a partir dos anos de 1960, em solos de florestas de terra firme, caminhou para o mais completo insucesso. Esse fator levou a crença de que as áreas de solos de terra firme da Amazônia apresentavam baixo potencial para a produção de carne e leite e que a degradação das pastagens era questão de tempo.

A partir do início dos anos de 1970, a Embrapa passou a desenvolver projetos específicos visando tanto o entendimento dos fatores que levam à degradação das pastagens como o de selecionar espécies de plantas forrageiras que se adaptassem bem às diferentes condições da região. Em meados dos anos de 1970, teve início o Projeto de Melhoramento das Pastagens da Amazônia Legal - PROPASTO, o qual distribuiu, ao longo dos Estados da região, campos de pesquisas integrados, abordando diferentes linhas de pesquisa, entre elas aquela de selecionar espécies de gramíneas e leguminosas forrageiras com potencial produtivo compatível com as peculiaridades de cada local da região. Em final dos anos de 1970, início dos anos de 1980, o Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT, com sede em Cali (Colômbia), se juntou a esses esforços, desenvolvendo, em conjunto com

a Embrapa Amazônia Oriental, projetos de pesquisa que possibilitavam a identificação de peculiaridades específicas de cada região produtora da Amazônia, ao mesmo tempo, em que identificava soluções não mais globais, mas apropriadas à cada situação.

Como resultado da ação conjunta de todas essas ações, várias gramíneas forrageiras foram identificadas como apropriadas para cada condição amazônica. Entre as muitas opções identificadas, merecem destaque as gramíneas denominadas de braquiárias, com destaque para a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, conhecida regionalmente pelos nomes de braquiarão e capim-marandu. Foi graças a essa gramínea, hoje a mais cultivada na região, que a Região Amazônica pode, finalmente, manifestar todo o seu potencial para o desenvolvimento da pecuária com índices de produtividades que não deixam nada a desejar em relação às aquelas tradicionais no cenário brasileiro.

Ao lançar a presente publicação, a Embrapa Amazônia Oriental consolida seu compromisso com o desenvolvimento sustentável da pecuária na Amazônia, ao mesmo tempo em que resgata os resultados de pesquisa desenvolvidos nas últimas décadas, tanto por ela como por outras Instituições engajadas com soluções pertinentes à problemática da exploração agrícola da Amazônia, garantindo a produção com equilíbrio social e ambiental.

Jorge Alberto Gazel Yared

Chefe Geral da Embrapa Amazônia Oriental

Sumário

Limitações e Potencialidades do Capim-braquiarião (<i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu (A. Rich) Staf.) para a Amazônia	9
Introdução	9
A Planta	10
Origem	11
Clima e parâmetros fisiológicos	11
Solos e exigências nutricionais	15
Estabelecimento	19
Custos de implantação da pastagem	22
Pragas e doenças	22
Síndrome da morte do capim-braquiarião	24
Produção e disponibilidade de forragem	25
Valor Nutritivo	27
Desempenho Animal	29
Toxidez	36
Consociação	37
Atividade Aleopática	37
Considerações Gerais	39
Referências Bibliográficas	40

Limitações e Potencialidades do Capim-braquiarião (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu (A. Rich) Staf.) para a Amazônia

Ari Pinheiro Camarão

Antônio Pedro da Silva Souza Filho

Introdução

Historicamente, as pastagens têm se constituído, se não na única, mas na principal fonte de alimentação para bovinos e bubalinos na Região Amazônica. Em razão dessa especificidade, o sucesso da exploração da pecuária, tanto de corte como leiteira, tem estado atrelado à produtividade e à estabilidade das pastagens. Nesse contexto, a espécie forrageira empregada na formação da pastagem merece especial atenção, principalmente quando se consideram os insucessos verificados no início da atividade na Região Amazônica.

Fatores relacionados à exigência nutricional, susceptibilidade a agentes bióticos e plasticidade adaptativa ao tipo de manejo empregados pelos produtores têm sido apontados como determinantes para o insucesso de muitos empreendimentos pecuários. Nas últimas décadas, os institutos de pesquisas espalhados pela Amazônia, em muitos casos em parcerias com organismos internacionais, como é o caso do Centro Internacional de Agricultura Tropical – CIAT, desenvolveram intenso trabalho com vista a identificar espécies forrageiras que se adaptassem bem às condições de solo e clima Amazônico. Entre 1976 e 1980, a Embrapa (aí incluídas todas as Unidades da Amazônia) desenvolveu o Projeto de Melhoramento de Pastagens da Amazônia Legal - PROPASTO, tendo com agente financiador o Banco da Amazônia - BASA. O resultado de todo esse esforço mostrou o gênero *Brachiaria* como aquele de maior potencial para a região.

Os problemas verificados, inicialmente, com *Brachiaria decumbens* e mais tarde com a *Brachiaria humidicola* (conhecido regionalmente por quicuío-da-amazônia), notadamente relacionados à susceptibilidade às cigarrinhas-das-pastagens (*Deois incompleta*) e baixo valor nutritivo (Lascano & Euclides, 1996) fizeram com que essas duas espécies passassem a sofrer restrições em relação às suas indicações para formação de pastagens, conquanto se adaptassem bem às condições de solo e clima predominantes na Amazônia.

Após essa fase, os trabalhos desenvolvidos permitiram selecionar a espécie *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, conhecida regionalmente por braquiarião ou simplesmente capim-marandu, como sendo opção viável para as condições ambientais e de manejo imposto pelos produtores. Os fatos que se seguiram, confirmaram essa indicação, e hoje essa planta forrageira ocupa posição de destaque tanto na pecuária de grande escala como na de agricultura familiar (Ludovino et al. 2000). Segundo Teixeira Neto et al. (2000), existem, no Brasil, cerca de 60 milhões de hectares dessa gramínea, alimentando 40% do rebanho nacional.

Na década de 1990, foram observadas mortes em pequenas áreas de pastagens de *B. brizantha* cv. Marandu, nos Estados do Acre e Rondônia. O problema se agravou com extensas áreas mortas de pastagens de *B. brizantha* no Centro – Oeste e Amazônia (Teixeira Neto et al. 2000). Todavia, já existem alternativas tecnológicas para contornar o problema (Valentim et al. 2004; Valentin & Andrade 2004).

Neste trabalho são abordadas as limitações e as potencialidades que a gramínea forrageira *Brachiaria brizantha* cv. Marandu apresenta para as condições da Amazônia.

A Planta

Existem mais de 100 espécies dentro de gênero *Brachiaria* (Renvoize et al. 1998). São utilizadas sete espécies na América tropical (*B. arrecta*, *B. brizantha*, *B. decumbens*, *B. dictyoneura*, *B. humidicola*, *B. mutica* e *B. ruziziensis*) (Argel & Keller-Grein 1998; Pizarro et al. 1998). A *B. brizantha* é classificada como: Divisão: Magnoliophyta; Classe: Liliopsida; Subclasse: Commelinidae; Ordem: Cyperales; Família: Poaceae; Subfamília: Panicoideae; Tribo: Paniceae; e Gênero: *Brachiaria* (Cronquist, 1981).

O Capim-marandu é uma planta do ciclo fotossintético do tipo C_4 (Oliveira et al. 1973), de hábito de crescimento cespitoso, muito robusta, podendo atingir de 1,5 a 2,5 m de altura. Os colmos iniciais são prostrados, produzindo, entretanto, perfilhos predominantemente eretos. Rizomas muitos curtos e encurvados. Colmos floríferos eretos freqüentemente com afilamento nos nós superiores, que levam à proliferação de inflorescências, especialmente sob o regime de corte ou pastejo. Bainhas pilosas e com cílios nas margens, geralmente mais longas que os entrenós, escondendo os nós, o que confere a impressão de haver densa pilosidade nos colmos vegetativos. Lâminas foliares lineares lanceoladas, espaçadamente pilosas nas faces ventral e glabra na face dorsal. Inflorescências de até 40 cm de comprimento, geralmente com 4 a 6 ráccemos, bastante eqüidistantes ao longo do eixo, medindo de 7 a 10 cm de comprimento, mas podendo alcançar 20 cm nas plantas muito vigorosas. Espiguetas unisseriadas ao longo da raque, oblongas e elíptico-oblongas, com 5 a 5,5 mm de comprimento por 2 a 2,5 mm de largura, esparsamente pilosas no ápice (Valls & Sendulsky, 1984 citados por Nunes et al. 1984).

Origem

A *B. brizantha* foi introduzida no Brasil em 1967 (Alcântara, 1987). Em 1984 *B. brizantha* cv. Marandu (IRI 822; BRA 000591), germoplasma originário do Zimbabwe Grassland Station, foi liberada pela Embrapa para o plantio em regiões do Brasil (Nunes et al. 1984). No Pará, *B. brizantha* cv. Marandu recebeu o número de CPATU 20 e entre os anos de 1981 a 1988 foi considerada como uma forrageira promissora para diferentes regiões pastoris da Amazônia (Dias-Filho, 1986).

Clima e parâmetros fisiológicos

Para a Amazônia, a utilização de forrageiras com ampla plasticidade adaptativa em relação às variações de chuvas é de fundamental importância. Isso, principalmente quando se considera que na Amazônia há amplitude relativamente grande de variações de clima, ocorrendo os tipos Ami, Afi e Awi. Ou seja, regiões sem períodos definidos de estiagem e ambientes sujeitos à estiagem de até 6 meses, como é o caso do sul do Pará. Por ser uma espécie originária de região vulcânica, na África, cujo clima apresenta precipitação pluvial anual média de 700 mm e onde ocorre, no inverno, oito meses de seca, o braquiarião se adaptou, muito bem, às

variações climáticas da Amazônia Brasileira, encontrando-se bons resultados, com essa forrageira, tanto no Amapá, onde predomina o clima do tipo Ami, como em Santana do Araguaia, com o clima do tipo Awi (Gonçalves & Teixeira Neto, 2002). No entanto, o capim-marandu vegeta bem em altitudes que variam desde o nível do mar até 1.800 m, principalmente em regiões onde a precipitação oscila entre 1.000 a 3,500 mm/ano (Costa, 2001).

Como toda gramínea do gênero *Brachiaria*, é afetada por temperaturas inferiores a 25°C, reduzindo as suas taxas de crescimento, sendo que as temperaturas para o crescimento ótimo estão em torno de 30°C (Zimmer et al. 1995). Todavia, segundo Rodrigues et al. (1993), o braquiarião é tolerante a geadas, embora essa seja uma característica de pouco interesse para a Amazônia, onde as temperaturas raramente se situam abaixo dos 20 °C.

O potencial de uma gramínea forrageira é determinado por uma série de características da espécie, e para melhor utilização das forrageiras é necessário conhecer aspectos relativos à morfologia e à fisiologia. Gerdes et al. (1998) determinaram algumas características morfológicas de capim-braquiarião (Tabela 1). O aumento da idade é proporcional à produção de Matéria seca (MS), altura da planta e do meristema apical e inversamente proporcional à porcentagem de folhas. O capim-braquiarião apresenta meristema quase rente ao solo, aos 14 dias, e a porcentagem de folhas fica acima de 70%, aos 28 dias. Na Amazônia, Costa & Paulino (1998) mostraram que o corte a 20 cm de altura, aos 14, 21, 28, 35 e 42 dias, removeu os meristemas apicais, respectivamente, em 0%; 8,9%; 17,00%; 22,3% e 34,7%.

Tabela 1. Produção de MS, altura da planta e altura do meristema apical do capim-braquiarião.

Idade (dias)	Produção de MS (t/ha)	Altura da planta (cm)	Altura do meristema apical (cm)	Folhas (%)
14	0,87	31,2	3,7	-
28	1,58	37,6	8,4	76
35	2,23	48,6	9,3	73

Características como vigor e profundidade do sistema radicular são importantes para o bom crescimento da planta. Em experimento desenvolvido em área de cerrado de Planaltina, DF, envolvendo diferentes acessos de *Brachiaria* spp., em duas áreas distintas: uma com maior fertilidade e lençol freático mais superficial e a outra com menor fertilidade e lençol freático mais profundo (Tabela 2), verificou-se que 60% do sistema radicular das gramíneas ocorre nos 30 cm iniciais do solo, atingindo profundidade de 2,0 m. *B. brizantha* apresentou melhor distribuição de raízes e seu sistema radicular atingiu profundidades maiores que *B. decumbens*, nas duas áreas. O sistema radicular é mais desenvolvido na área 1, chegando a atingir profundidades superiores a 2,0 m, enquanto na área 2, não ultrapassou 1,40 m. Na área 1, os capins controles *B. brizantha* cv. Marandu e *B. decumbens* cv. Basilisk apresentaram melhor distribuição ao longo do perfil, que os demais acessos, comparando-se dentro de espécies. Na área 2, os acessos apresentaram melhor distribuição ao longo do perfil, que os controles, comparando-se dentro de espécies (Carvalho et al. 1992).

O desenvolvimento do sistema radicular de uma planta, ao longo do perfil do solo, confere características agrônômicas desejáveis a essa planta. Ao mesmo tempo em que tal característica possibilita a absorção de nutrientes localizados em profundidades maiores, possibilita, também, à planta, absorver água em maiores profundidades. Os dados da Tabela 2, demonstram que o sistema radicular da gramínea *Brachiaria brizantha* cv. Marandu pode atingir profundidades de até 195 cm, o que pode conferir a essa cultivar habilidade para tolerar períodos de estiagem relativamente longos.

Experimentos realizados por Mattos et al. (2000) para verificar a eficiência no uso da água (massa seca produzida por unidade de água absorvida) com as gramíneas *B. decumbens* cv. Brasilisk., *B. brizantha* cv. Marandu, *B. brizantha* (B – 132), *B. humidicola* e *B. dictyoneura* revelaram que a *B. brizantha* cv. Marandu apresentou maior eficiência no uso da água e maior produção de biomassa.

O braquiarião se presta para associação de pastagens com árvores, visto que tolera sombreamento médio (Shelton et al. 1987; Rodrigues et al. 1993). Tal peculiaridade é importante quando se considera os sistemas agrossilvipastoris como alternativa para a implantação de sistemas de exploração mais viáveis sob o ponto de vista econômico e mais sustentável ambientalmente ao longo do tempo. Este fato foi confirmado em experimento realizado em Coronel Pacheco, MG. *B. brizantha* juntamente com *Panicum maximum* e *B. decumbens* foram as mais tolerantes à sombra (cerca de 30% a 40% de incidência de luz comparada com áreas sem árvores), alcançando 98,77% e 63,0%, respectivamente, do crescimento relativo comparado com áreas sem árvores (Carvalho, 1997). Estudos de mesma natureza,

Tabela 2. Distribuição de raízes de *Brachiaria* spp. ao longo do perfil do solo.

Perfil (cm)	BB Marandu		BB 16467		BD Basilisk		BB 16488	
	Área 1	Área 2	Área 1	Área 2	Área 1	Área 2	Área 1	Área 2
0-15	46,6	60,6	53,4	43,9	59,3	72,6	79,0	70,7
15-30	11,1	14,5	14,6	18,3	12,1	12,1	8,9	14,6
30-45	5,6	3,0	3,6	9,3	7,8	3,4	3,5	4,7
45-60	4,0	2,8	2,5	5,4	3,6	2,0	2,4	2,8
60-75	5,5	4,2	2,1	6,2	2,5	1,8	1,6	2,6
75-90	3,8	4,4	1,7	5,9	3,7	2,1	1,0	1,9
90-105	4,3	4,4	3,6	4,3	2,1	2,3	0,8	1,8
105-120	2,6	4,3	1,7	6,4	4,5	2,9	1,2	0,6
120-135	5,0	1,8	2,6	2,4	2,5	0,6	0,5	0,2
135-150	2,2	-	3,5	-	2,1	-	0,8	-
150-165	2,3	-	3,3	-	-	-	0,3	-
165-189	2,6	-	2,9	-	-	-	-	-
180-195	2,2	-	4,3	-	-	-	-	-

BB = *Brachiaria brizantha*; BD = *Brachiaria decumbens*.

Área 1= Maior fertilidade do solo e lençol freático mais superficial.

Área 2= Menor fertilidade do solo e lençol freático mais profundo.

Fonte: Carvalho et al. (1992).

desenvolvido em Porto Velho, RO, ressaltam a capacidade do braquiarião em produzir forragem em condições de sombreamento (Costa et al. 1999). Todavia, a *B. brizantha* é menos tolerante a ambiente sujeito à redução temporária de luz quando comparada com a *B. humidicola* (Dias-Filho, 2002).

As pastagens cultivadas estão sujeitas a alagamentos periódicos do solo. Isso é, especialmente, importante na Amazônia, onde considerável área de solo está sujeita a algum tipo de inundação, notadamente aquelas às margens dos rios. Estudo desenvolvido com as gramíneas *B. brizantha*, *B. decumbens* e *B. humidicola* cultivadas em vasos, em ambiente controlado, sob condições de alagamento do solo, por período de 14 dias, demonstrou que o teor de clorofila total de folhas de *B. brizantha* foi significativamente diminuído sob o alagamento, enquanto que a *B. decumbens* e a *B. humidicola* não foram afetadas. *B. brizantha* e *B. decumbens*

tiveram suas capacidades fotossintéticas diminuídas pelo alagamento, já a *B. humidicola* não sofreu alteração. Sob alagamento, o teor de P da folhas de *B. humidicola* foi significativamente aumentado. Em *B. Brizantha* e *B. decumbens* não foram detectadas diferenças significativas entre tratamentos, concluindo que a *B. brizantha* é altamente susceptível à umidade excessiva do solo (Dias-Filho & Carvalho, 2000).

Existe variação entre os acessos de *B. brizantha* em relação à tolerância ao alagamento do solo. Experimento com cinco acessos de *B. brizantha* realizado por Dias -Filho (2002) revelou que o acesso BRA 004391 foi o mais tolerante. O acesso BRA 003441 foi o menos tolerante, seguindo do BRA 0022844 e o acesso BRA 004308 foi considerado como intermediário em relação à tolerância ao alagamento do solo.

Solos e exigências nutricionais

A *B. brizantha* se adapta a solos ondulados a fortemente ondulados, profundos com boa drenagem do perfil e fertilidade mediana (Alcântara et al. 1993). Apresenta boa adaptação às condições de solos ácidos, com altos níveis de alumínio e manganês (Tabela 3). Juntamente com outras gramíneas forrageiras tropicais não responde, de forma expressiva, à aplicação de calcário. Logo, as recomendações, quanto à aplicação de calcário, estão mais relacionadas ao suprimento de cálcio e magnésio do que ao aumento do pH do solo ou mesmo à neutralização de fatores tóxicos como o alumínio e o manganês (Nunes et al. 1984). Este fato foi confirmado por Pereira (1987), quando foram feitas pequenas aplicações de calcário e as braquiárias atingiram rendimentos máximos de matéria seca (Tabela 4). Werner (1984), entretanto, sugere que as quantidades de calcário para as braquiárias sejam àquelas necessárias para elevar a saturação de base a 40%.

A formação e a utilização de pastagens cultivadas na Amazônia, em áreas de floresta primária, consistem na derrubada e queima da biomassa, quando grandes quantidades de nutrientes são adicionados pela incorporação das cinzas, aumentando, conseqüentemente, a fertilidade e o pH, neutralizando o alumínio trocável. Nesse sistema, condições favoráveis para o crescimento e manutenção da produtividade são mantidas por período de 4 a 5 anos de utilização da pastagem. Nutrientes como cálcio e potássio se mantêm em níveis elevados, sem comprometimento do desempenho da pastagem. O nitrogênio e a matéria orgânica permanecem também em níveis aceitáveis. Todavia, os níveis de fósforo, a partir desse período, atingem níveis baixíssimos (Falesi, 1976; Serrão et al. 1979), havendo necessidade de reposição. Por isso mesmo, as gramíneas forrageiras, aí incluídas as braquiárias, respondem satisfatoriamente à aplicação de adubos fosfatados (Dias - Filho & Simão Neto, 1992).

Tabela 3. Produção de matéria seca e tolerância, de gramíneas tropicais, a toxidez de manganês sob condições de campo.

Espécie	Ecotipo	Produção de matéria seca (t/ha/ano)		Índice relativo (Alto Mn/Baixo Mn)
		Nível baixo de Mn 10 ppm	Nível alto de Mn 86 ppm	
<i>Brachiaria ruziziensis</i>	654	2,88	3,00	1,04
	655	4,86	3,10	0,64
<i>Brachiaria decumbens</i>	606	5,52	6,69	1,21
	6130	3,37	3,19	0,95
<i>Brachiaria humidicola</i>	675	2,66	2,63	0,98
	679	5,73	2,78	0,48
<i>Brachiaria brizantha</i>	665	5,74	6,05	1,05
	667	5,44	3,29	0,60
<i>Andropogon gayanus</i>	621	3,70	4,01	1,08
	6200	6,07	4,39	0,72
<i>Panicum maximum</i>	661	3,14	4,45	1,42
	684	2,28	1,95	0,85
<i>Pennisetum purpureum</i>	658	10,00	8,73	0,87

Fonte: Ayarza (1988) adaptada pelo autor.

Tabela 4. Produção de matéria seca de seis gramíneas em latossolo roxo em três diferentes níveis de calcário.

Espécie	Nível de CaCO ₃ (kg/ha)		
	0	g/vaso 500	1000
<i>B. brizantha</i>	3,92	5,13	5,41
<i>P. maximum</i> cv. Comum	8,18	8,11	8,96
<i>P. maximum</i> K 187 –B	6,74	8,17	9,94
<i>B. decumbens</i> cv. Australiana	5,48	6,19	6,10
<i>B. ruziziensis</i>	7,24	7,83	8,39
<i>A. gayanus</i>	1,83	1,66	2,16

Fonte: Pereira (1987).

A manutenção da produtividade das pastagens implica no monitoramento constante e na correção das deficiências nutricionais. Um bom indicativo para o fósforo seria o teor de 10 ppm de fósforo disponível. Sempre que o teor estiver abaixo desse valor seria recomendado a reposição.

Em experimentos realizados em casa de vegetação, cultivou-se a *B. brizantha* cv. Marandu em solução nutritiva, tendo como tratamentos a solução completa e as omissões individuais de N, P, K, Ca, Mg e S. Verificou-se que o N e P, seguido pelo Mg e S foram os nutrientes que mais limitaram a produção de MS, tanto da parte aérea como das raízes. Além dessas características, a omissão de N e P diminuíram o número de perfilhos e altura das plantas (Monteiro et al. 1995).

Experimentos realizados em Terra Alta, PA, revelaram que o nível de 50 kg de P_2O_5 /ha foi o que proporcionou melhor produção de forragem de *B. brizantha* e o fosfato reativo Carolina do Norte pode substituir, com vantagem econômica, o superfosfato triplo no estabelecimento da gramínea (Couto et al. 1997).

Estudos desenvolvidos em pastagem de braquiário, envolvendo a análise da eficiência agrônômica do fosfato de rocha parcialmente acidulado (FPA) em relação ao superfosfato simples (SFS), em doses de 50 e 100 kg de P_2O_5 /ha, indicaram que o FPA foi menos econômico que o SFS, para se obter idênticas produções (Dias-Filho et al. 1989; Dias Filho & Simão Neto, 1992).

Experimentos realizados em Rondônia, revelaram que o N e o K foram os nutrientes com maior efeito sob a produção de matéria seca de *B. brizantha*, seguido de P e S (Townsend et al. 2000). A aplicação conjunta de 50 kg de N/ha e de 100 kg de P_2O_5 /ha foi suficiente para assegurar a recuperação da pastagem degradada de braquiário (Costa et al. 2000).

Experimentos realizados pelo CIAT (Ayarza, 1988) determinaram os requerimentos internos e externos de P, Ca e K de gramíneas forrageiras (Tabelas 5 e 6) para os Oxissolos de Carimagua, Colômbia. Os requerimentos externos de P das braquiárias foram 20 kg, com exceção da *B. humidicola* que foi de 10 kg de P/ha. Todavia, esses níveis podem ser maiores dependendo da fixação de P nos solos, como, por exemplo, nos Oxissolos do Brasil. Os requerimentos de fertilização de Ca, nas braquiárias juntamente com *A. gayanus*, são mais baixos que as espécies de forrageiras de gramíneas tradicionais, como *P. maximum*. Os níveis de requerimento de fertilização de K das gramíneas são semelhantes, com exceção de *B. humidicola*. Esses níveis foram estabelecidos para solos com baixos níveis de K disponíveis no solo (0,10 meq/100 g).

Informações sobre adubação e recuperação de pastagens de *B. brizantha* e de outras espécies do gênero *Brachiaria* sob pastejo podem ser encontradas em Teixeira & Simão Neto (2000).

Tabela 5. Requerimentos de fertilização de P, Ca e K para o estabelecimento de gramíneas em Oxissolos de Carimagua, Colômbia.

Espécie	P	Ca	K
	kg/ha		
<i>Brachiaria decumbens</i> CIAT 606	20	100	20
<i>Brachiaria humidicola</i> CIAT 679	10	50	10
<i>Brachiaria brizantha</i> CIAT665	20	100	20
<i>Brachiaria dictyoneura</i>	20	-	-
<i>Andropogon gayanus</i> CIAT 621	20	100	20
<i>Panicum maximum</i>	-	600	-

Fonte: Ayarza (1988) adaptada pelo autor.

Na Tabela 6, são apresentados os níveis críticos internos de P, C, K e S. Os requerimentos dos nutrientes das braquiárias foram menores que os das gramíneas tropicais tradicionais (*M. minutiflora*, *H. rufa* e *P. maximum*). Entre as braquiárias, *B. brizantha* foi uma das mais exigentes em P, K e Ca.

Tabela 6. Níveis críticos internos (% da MS) de P, Ca, K e S de algumas gramíneas tropicais para o estabelecimento nas épocas chuvosa (C) e seca (S) em Oxissolos de Carimagua, Colômbia.

Espécie	Fósforo		Cálcio		Potássio		Enxofre	
	C	S	C	S	C	S	C	S
<i>Brachiaria decumbens</i> CIAT 606	0,08	0,05	0,38	0,37	0,83	0,38	0,12	0,13
<i>Brachiaria humidicola</i> CIAT 679	0,08	0,05	0,22	0,25	0,74	0,39	0,11	0,12
<i>Brachiaria brizantha</i> CIAT 665	0,09	0,05	0,37	0,32	0,82	0,44	0,12	0,12
<i>Andropogon gayanus</i> CIAT 621	0,10	0,04	0,23	0,21	0,95	0,53	0,13	0,10
<i>Hyparrhenia rufa</i>	0,16	0,06	0,34	0,25	1,06	0,70	0,14	0,10
<i>Melinis minutiflora</i>	0,18	0,06	0,32	0,35	0,90	0,60	0,15	0,12
<i>Panicum maximum</i> CIAT 604	0,17	0,10	0,60	0,40	1,15	0,80	0,15	0,12

Fonte: Salinas & Garcia (1985).

Estabelecimento

Para o estabelecimento do capim-braquiarião, a melhor forma é via sementes. A propagação vegetativa é considerada impraticável para grandes áreas. Para a boa formação de pastagens com essa gramínea, recomenda-se de 1,6 a 2,0 kg de sementes puras viáveis, o que corresponde a 4 a 5 kg/ha de sementes com 40% de valor cultural (Nunes et al. 1984). Para condições favoráveis e desfavoráveis a taxa de semeadura deve ser, respectivamente, de 1,5 a 1,8 e 2,0 a 2,5 kg/ha de sementes puras que germinam (SPG) (Carvalho, 1993). Para o trópico úmido brasileiro, Dias-Filho (1987) recomenda a taxa de semeadura de 6 - 8 kg /ha de sementes de boa qualidade.

Testes de germinação, durante 18 meses, realizados por Lago & Martins (1999), com sementes de capim-braquiarião, colhidas por varredura, provenientes de 10 lotes de várias regiões de São Paulo, revelaram que o simples armazenamento, por 6 meses, aumentou o valor comercial dos lotes das sementes, por redução natural da dormência e, conseqüentemente, aumento na germinação e no valor cultural.

A profundidade de semeadura varia de 2,0 a 2,5 cm (Alcântara et al. 1977; Obeid 1991, Nunes et al. 1984), com compactação, e de 4 cm, sem compactação (Obeid et al. 1991). O tempo de estabelecimento da pastagem de capim-braquiarião se dará depois de 4 a 5 meses após a semeadura (Nunes et al. 1984).

Para adubação de estabelecimento e mesmo para a de manutenção, alguns fatores devem ser considerados. Um deles é o teor de argila. Solos argilosos apresentam maior capacidade de fixação de fósforo do que os arenosos ou com baixo teor de argila. Assim, solos argilosos devem receber maiores quantidades de fósforo do que os de baixo teor, para um mesmo desempenho da forrageira. Um bom parâmetro para estabelecer a dosagem de fósforo seria adotar a fórmula:

$$\text{kg de } P_2O_5/\text{ha} = 4 \times \text{teor de argila}$$

Dessa forma, para um solo com 45% de argila, a dosagem de fósforo seria de 180 kg de P_2O_5 /ha. Já para outro solo com apenas 13% de argila, seria necessário apenas uma dose de 52 kg de P_2O_5 /ha.

Outro fator a ser considerado seria a espécie de forrageira. Por exemplo, para um dado teor de argila e considerando-se que *B. brizantha* é mais exigente do que *B. humidicola*, seria adotado 2/3 da fórmula acima, se a forrageira a ser plantada fosse a *B. brizantha*. Caso se deseje cultivar a *B. humidicola*, poder-se-ia indicar 50% da dosagem obtida pela fórmula.

O método de aplicação do fósforo é outro importante fator a ser considerado na adubação de estabelecimento ou de manutenção. E nesse ponto, a baixa mobilidade do fósforo no solo assume papel importante. O desejável é que a aplicação de fósforo seja precedida de algum tipo de movimento do solo, para que o fósforo fique o mais perto possível da zona de absorção pelas raízes. Por ocasião do estabelecimento, esse procedimento é mais facilmente adotado, pois o fósforo pode ser aplicado a lanço, logo após a aração ou de uma primeira gradagem. Já no caso de aplicações de manutenção, quando o pasto já está formado, as respostas obtidas podem não ser aquelas esperadas.

Potássio e nitrogênio apresentam características adicionais que dificultam um pouco a recomendação de doses, que é a alta capacidade de lixiviação. Entretanto, a análise do solo serve como balizador dessa indicação. Por exemplo, para solos com teores de K menores que 0,12 e.mg/100cm³ de solo, pode-se recomendar doses de 80-100 kg de KCl/ha. Caso os teores estiverem acima desse valor não é necessário à aplicação de adubo potássico, a não ser que o pasto venha a receber adubação nitrogenada. E nesse caso, se os teores estão acima de 0,12 e abaixo de 0,30 e.mg/100 cm³ de terra, recomenda-se aplicar de 50-60 kg de KCl/ha (Werner, 1986). Para o nitrogênio, dose de 100 kg de N/ha é mais que suficiente para atender a demanda do braquiarião (Fernandes & Rossiello, 1986).

Considerando que esses dois nutrientes se perdem com grande facilidade por lixiviação, a aplicação desses nutrientes deve ser o mais que possível parcelada. A título de orientação, poder-se-ia adotar o parcelamento em 3 ocasiões, sendo a primeira após o primeiro pastejo, a segunda 45 dias depois e a terceira quando o solo ainda dispor de umidade suficiente para permitir a solubilização dos nutrientes e a absorção pelas plantas. Esse procedimento permitiria melhor aproveitamento do N e do K pelas plantas, aumentando a possibilidade de se obter maior produtividade de forragem.

O enxofre é outro nutriente que pode ser considerado em adubação de estabelecimento e mesmo na de manutenção de pastagens de braquiarião, embora se saiba que as leguminosas são mais exigentes em relação a esse nutriente do que as gramíneas. A dose a ser aplicada pode ser de 30 kg/ha (Vitti & Novaes, 1985).

Poder-se-ia, ainda, considerar a possibilidade da adubação das pastagens com micronutrientes. Para as condições Amazônicas, não há dados disponíveis informando doses e micronutrientes a serem utilizados na adubação de gramíneas, em geral, e do capim-marandu, especificamente. Tradicionalmente, o emprego de micronutrientes não tem sido uma prática utilizada pelos pecuaristas da Amazônia na adubação de suas pastagens, até porque isso envolve custos adicionais, tanto para a formação como para a manutenção das pastagens.

Embora, se reconheça as limitações da utilização, na Amazônia, de doses de micronutrientes recomendadas para outras regiões pastoris brasileira, essas poderiam ser adotadas na sua íntegra ou mediante os devidos ajustes necessários. Um ponto de partida poderia ser o trabalho de Mattos & Colozza (1986), que recomendam que os micronutrientes B, Cu, Mo e Zn sejam misturados aos fertilizantes fosfatados para assegurar boa distribuição no solo, tendo em vista as pequenas quantidades a serem aplicadas. As quantidades recomendadas, por tonelada de superfosfato simples, são:

Borato de sódio.....14 kg

Sulfato de cobre.....14 kg

Molibdato de sódio....1 kg

Sulfato de zinco.....14 kg.

Outra opção para adubação com micronutrientes seria a utilização de mistura comercial, na forma de FTE. Nesse caso específico, recomenda-se a utilização de produtos que não contenham ferro e manganês, como são os caso dos FTE BR 15 e BR 16 (Lopes, 1984). Nesses dois casos, dosagens de 10 kg/ha poderiam ser perfeitamente indicadas.

Custos de implantação da pastagem

Os custos de implantação de um hectare de pastagem de braquiarião em Castanhal, PA, em 2001, onde não foi necessário fazer destocamento, foram estimados em R\$ 342,00, incluindo operações de preparo de área (aração e gradagem), e o plantio, contratação de mão-de-obra e aquisição de adubos (NPK) e sementes (Camarão et al. 2002).

Em Paragominas, PA, a recuperação de um hectare de pastagem degradada (com predominância de árvores e arbustos), envolvendo o plantio do capim-braquiarião e os procedimentos de queima e enleiramento dos resíduos das plantas e tocos remanescentes, com empregos de trator de esteira, gradagem da área com trator de rodas, semeadura e fertilização (adubação fosfatada de 50 kg de P_2O_5 /ha) foi estimada em US\$ 260,00 (dados de 1992). A aquisição de adubos fosfatados e o aluguel de trator foram os responsáveis pelos maiores percentuais deste custo (Mattos & Uhl citados por Dias-Filho, 1998).

Pragas e doenças

São poucos os agentes bióticos que se constituem em problemas para o cultivo do capim-marandu, na Região Amazônica. Com relação aos insetos, basicamente, as cigarrinhas-das-pastagens são as que merecem maior atenção por parte dos produtores. O braquiarião apresenta os tipos de resistência às cigarrinhas-das-pastagens conhecidas como antibiose (ação adversa da planta sobre a biologia do inseto) e antixenose (a planta apresenta características físicas que dificultam a ação do inseto), enquanto a *B. decumbens* e *B. ruziziensis* não apresentam nenhum mecanismo de resistência (Campos & Lizieire, 1993).

Segundo Ramiro (1987), Lapointe & Ferrufino (1988) e Consenza et al. (1989), o braquiarião apresenta nível médio de tolerância às cigarrinhas quando comparado com outras espécies de gramíneas (Tabela 7).

Os tipos de resistências podem variar de acordo com a espécie de cigarrinha e região. Na Amazônia, experimentos conduzidos entre os anos de 1983 a 1988 (Silva, 1988) revelaram que o tipo de resistência à cigarrinha, varia de acordo com as cultivares das espécies das gramíneas (Tabela 8).

Tabela 7. Grau de resistência de gramíneas forrageiras as cigarrinhas-das-pastagens.

Espécies	Tolerância			
	R	MR	MS	S
<i>Andropogon gayanus</i>	X			
<i>Setaria sphacelata</i>	X			
<i>Panicum maximum</i> cv. Makueni	X			
<i>Melinis minutiflora</i>	X			
<i>Brachiaria brizantha</i>		X		
<i>Brachiaria humidicola</i>		X		
<i>Panicum maximum</i>			X	
<i>Panicum maximum</i> Green Panic			X	
<i>Panicum maximum</i> Guinezinho			X	
<i>Brachiaria decumbens</i>				X
<i>Brachiaria ruziziensis</i>				X

R= Resistente; MR = Moderadamente resistente; MS = Moderadamente susceptível; e S = Susceptível.
Fonte: Consenza (1989) adaptada pelo autor.

Tabela 8. Classificação de gramíneas quanto ao tipo de resistência para não preferência, tolerância e antibiose.

Gramínea /Cultivar	Tipo de resistência*				
	PAAD	PANF	OVP	TOL	ANT
<i>Brachiaria brizantha</i> / BRA1384	N	S	N	N	N
/ BRA 2127	N	S	S	N	N
/ BRA 2143	N	S	N	N	N
/ BRA 591	S	S	N	N	N
/ CIAT 6664	S	N	N	N	S
/ CIAT 6667	N	N	S	N	N
<i>Andropogon gayanaus</i> /BRA 19	S	N	S	N	N
/BRA 264	N	S	S	N	S
<i>Brachiaria decumbens</i> /BRA 191	S	N	N	N	N
/BRA 361	S	N	S	N	N
<i>Panicum maximum</i> /BRA 1449	N	N	S	N	N
/ BRA 1490	S	N	S	N	S

PAAD = Preferência alimentar de adultos; PANF= Preferência alimentar de filhas; OVP = Oviposição;
TOL = Tolerância; ANT= Antibiose; S= Sim ; N = Não.
Fonte: Silva (1988) adaptada pelo autor.

Já existem novos genótipos derivados da *B. brizantha* CIAT 26110 denominados Xaraés (Brasil) e Pasto Toledo (Colômbia). No Brasil, o Pasto Toledo foi liberado por uma empresa comercial como MG5 cultivar Victoria (Valle et al. 2003; Forrageiras... 2004; Lascano et al. 2002). Esses dois genótipos são mais produtivos que *B. brizantha* cv. Marandu, porém são mais susceptíveis ao ataque de cigarrinhas-das-pastagens (Lascano et al. 2002; Valle et al. 2003; Forrageiras... 2004), fator limitante a ser considerado na formação de pastagens, na Amazônia.

Outros tipos de pragas têm sido observados, como é o caso da lagarta *Spodoptera frugiperda* em Paragominas, PA, nas pastagens de braquiarião logo após a germinação das sementes. O controle químico da praga é antieconômico, porém, o combate de infestações localizadas nas pastagens pode ser feito com inseticidas organofosforados, carbomatos ou piretróides. Outras práticas, de caráter agrônomico, têm sido propostas, como é o caso de expor as larvas aos raios solares (Veiga, 1995). Entretanto, o emprego dessa prática está associado ao tamanho da área a ser processada. Para condições de áreas grandes, há limitação de outras áreas disponíveis para agregar os animais a serem deslocados.

Síndrome da morte do capim-braquiarião

A partir de meados dos anos de 1990, foram observadas pequenas áreas de pastagens de braquiarião morto, nos Estados do Acre e Rondônia (Teixeira Neto et al. 2000; Valentim et al. 2000a, 2002b). Em 1998, verificou-se grande área, de forma contínua e irrecuperável, no Centro-Oeste e Amazônia. Na Amazônia Oriental, a primeira notificação do problema foi feita em agosto de 1999, no Município de Carutapera, MA, vizinho de Paragominas, PA. Após estudos, conclui-se que podem ser várias as causas do problema, atuando em conjunto, a saber: fisiológicas, entomológicas e fitopatológicas. O conjunto desses fatores foi denominado de síndrome da morte do capim-braquiarião. As causas fisiológicas são: estresse hídrico por excesso de umidade durante a época chuvosa, em áreas onde os solos são de baixa permeabilidade, e estresse hídrico por falta de umidade no solo durante o período seco, em áreas de pastagens com raízes poucas profundas. O estresse nutricional que conduz à perda ou à baixa resistência a organismos patogênicos ou a outros estresses bióticos e abióticos. O estresse de manejo causado, principalmente, pela utilização de altas cargas animais, levando à perda

de produtividade e vigor da pastagem. As causas entomológicas foram atribuídas ao ataque das cigarrinhas-das-pastagens. Como causas fitopatológicas, foram identificados fungos do gênero *Pythium*. A espécie *Pythium perillum* pode tornar-se fortemente patogênica quando o hospedeiro se encontra sob condições de estresse (Teixeira Neto et al. 2000).

Para contornar o problema, Valentim et al. (2004) recomendaram alternativas como substituição da *B. brizantha* cv. Marandu por outras espécies de forrageiras e diversificação das pastagens em áreas de solos com baixa permeabilidade, consideradas de alto risco. As espécies tolerantes ao encharcamento recomendadas são o capim-quicuio-da-amazônia (*B. humidicola*), o capim-tangola (*B. arrecta* x *B. mutica*), a estrela africana (*Cynodon nlenfuensis*) e o amendoim forrageiro (*Arachis pintoi* cv. Belomonte). A técnica consiste em plantar, manualmente, as espécies tolerantes ao encharcamento. Entretanto, essa técnica deve ser utilizada quando a pastagem estiver em início de degradação. Em áreas de pastagens onde a degradação já está em estágio avançado, o tratamento deve ser intensivo, envolvendo implementos agrícolas para o preparo do solo, adubação e plantio de espécies tolerantes ao encharcamento (capim-quicuio-da-amazônia, capim-tanzânia, capim-mombaça e puerária), cujas sementes estejam disponíveis no comércio. Mais informações sobre a recuperação de pastagens degradadas pela morte do capim-braquiarião estão publicadas nos trabalhos de Valentim et al. (2001, 2002b) e Valentim & Andrade (2004).

Produção e disponibilidade de forragem

A produção de forragem é um dos parâmetros da maior importância para a seleção de forrageiras. Com esse objetivo, Sotomayor-Rios et al. (1976) avaliaram diversas espécies de braquiárias em Porto Rico, destacando-se a *B. brizantha* cv. Marandu com boa produção de forragem (Tabela 9).

Na Região Amazônica (Altamira, PA), *B. brizantha*, nas idades de 28, 56, 84 e 112, produziu 15.171, 16.239, 23.703 e 31.982 kg de MS/ha. Estas produções seguiram tendências lineares representada pela equação $Y = 3,86 + 0,1061X$, $R^2 = 0,72$, onde Y = produção de MS em kg/ha e x = dias (Azevedo et al. 1992).

Em Nova Odessa, SP, Ferrari Junior et al. (1994) avaliaram a produção de forragem seca de *B. brizantha*, sob três freqüências de corte, variando de 42, 56 e 84 dias, cujo resultado foi expresso pela equação de regressão, $Y = - 10220,44 + 680,63244x - 4,96062x^2$, $R^2 = 1,00$, onde $Y =$ produção de MS em kg/ha, $x =$ dias. A produção máxima estimada foi de 13.125 kg de MS/ha, atingida aos 69 dias de crescimento.

Experimentos realizados em pastagem de braquiarião adubada com NPK em Campo Grande, MS, em sistema intensivo rotativo, com carga variável, com 30 dias de descanso e 2 dias de ocupação, durante 2 anos, revelaram que a disponibilidade de forragem foi 4.407 e 8.159 kg de MS/ha, respectivamente, nas épocas seca e chuvosa (Thiago et al. 2000).

Tabela 9. Produção de forragem (kg de MS/ha) e porcentagem (%) de proteína bruta (PB) de gramíneas do gênero *Brachiaria*. Período experimental de 2 anos, em Porto Rico.

Forrageira	Intervalos entre cortes					
	30 dias		45 dias		60 dias	
	Kg de MS/ha	PB (%)	Kg de MS/ha	PB (%)	Kg de MS/ha	PB (%)
<i>B. sp.</i>	18.430	11,1	21.703	9,0	25.395	8,3
<i>B. brizantha</i>	17.138	12,0	21.486	9,3	26.105	7,8
<i>B. decumbens</i>	17.114	11,6	21.393	9,5	27.238	7,9
<i>B. mutica</i>	15.982	13,8	19.508	10,3	24.227	9,3
<i>B. brizantha</i>	15.154	14,0	19.760	11,4	22.270	9,7
<i>B. decumbens</i>	15.400	13,3	18.636	10,1	23.014	8,5
<i>B. brizantha</i>	14.448	12,8	18.368	10,4	27.022	7,7
<i>B. brizantha</i>	14.076	12,0	15.787	9,8	18.216	8,1
<i>B. ruziziensis</i>	13.684	11,2	16.247	9,7	19.750	8,9

Fonte: Sotommayor Rios et al. (1976).

Valor Nutritivo

A qualidade da forragem é melhor avaliada em termos da produção animal, que se relaciona com o consumo de energia digestível, e, neste contexto, temos o valor nutritivo, que se refere ao conjunto formado pela composição química da forragem, sua digestibilidade e a natureza dos produtos de digestão (Moore & Mott, 1973).

Composição química e digestibilidade “in vitro”

Diversos são os fatores que afetam a composição química das forrageiras, entre os quais se destaca a idade, cujo acréscimo provoca diminuição nos teores de proteína bruta (Tabela 9). As braquiárias se equivalem em qualidade protéica a outras gramíneas tropicais.

Os teores de proteína bruta e digestibilidade “in vitro” das folhas de *B. brizantha*, em Altamira, PA, nas idades de 28, 56, 84 e 112 dias foram, respectivamente, 8,5% e 52,3%; 7,2% e 48,1%; 5,5% e 46,9% e 5,0% e 44,7%. A relação entre a idade e o valor nutritivo seguiu tendência linear. As taxas de decréscimos da proteína bruta e digestibilidade “in vitro” da matéria seca foram, respectivamente, 0,0437%/dia e 0,0865%/dia (Azevedo et al. 1992).

Em Belém, PA, Alves (1999) avaliou o capim-braquiarião sob pastejo rotativo, cujos teores de proteína bruta e digestibilidade “in vitro” da matéria orgânica variaram de 8,84% a 13,20%; 37,86% a 54,38% para folha e 5,57% a 8,02%; 31,20% a 47,16% para colmo. Essas variações se devem aos 11 ciclos e pressão de pastejo que variou de 9,08 a 15,26 kg de MS/100 kg de peso vivo/dia.

Análises químicas efetuadas em várias gramíneas (Tabela 10), demonstraram que a *B. brizantha* possui coeficientes de digestibilidade “in vitro” da matéria seca, teores de proteína, Ca e P semelhantes aos de outras espécies de *Brachiaria* e superiores aos valores de DIVMS, PB e P das gramíneas *P. maximum* e *A. gayanus*.

Em Nova Odessa, SP, Ferrari Junior et al. (1994) avaliaram os teores de proteína bruta de *B. brizantha* sob três frequências de corte, de 42, 56 e 84 dias. Houve redução linear com o aumento da idade, expressa pela equação de regressão, $Y = 11,16 - 0,07068x$, $R^2 = 1,00$, onde Y = teores de proteína bruta, x = dias. Estimou-se que os teores estariam acima de 7% em torno de 64 dias, o que não limitaria o consumo conforme Milford & Minson (1966).

Tabela 10. Coeficientes de digestibilidade “in vitro” da matéria seca (DIVMS), proteína bruta (PB), cálcio (Ca) e fósforo (P) de gramíneas forrageiras tropicais.

Gramínea	Ecotipo CIAT n°	DIVMS (%)	PB (%)	Ca (%)	P (%)
<i>B. decumbens</i>	606	58,2	14,1	0,49	0,16
<i>B. decumbens</i>	6131	60,4	14,6	0,60	0,19
<i>B. ruziziensis</i>	655	60,2	13,6	0,62	0,18
<i>B. brizantha</i>	665	60,8	13,5	0,53	0,17
<i>B. humidicola</i>	6013	61,6	11,9	0,34	0,13
<i>A. gayanus</i>	621	52,0	11,8	0,39	0,14
<i>P.maximum</i>	804	48,2	13,4	0,66	0,16

Fonte: Abaunza et al. (1991).

Lascano & Euclides (1996) classificaram as braquiárias em dois grupos: alta qualidade (*B. brizantha*, *B. decumbens* e *B. ruziziensis*) e baixa qualidade (*B. humidicola* e *B. dictyoneura*). A diferença entre os dois grupos seria, principalmente em relação aos teores de proteína bruta.

Consumo e digestibilidade

O consumo e a digestibilidade são considerados como os parâmetros da maior importância do valor nutritivo das forrageiras. A contribuição do consumo para o desempenho animal em pastagem é, em média, três vezes maior que a digestibilidade, visto que 60% a 90% dos resultados decorrem das variações no consumo e 10% a 40% advém das variações da forragem (Noller et al. 1996 citado por Aguiar & Almeida, 1999) e Silva & Pedreira (1996).

Euclides & Euclides Filho (1998) determinaram o consumo de MS total em pastejo, com ajuste do número de animais para manter a mesma disponibilidade de forragem, ao longo do ano. O consumo da *B. brizantha* foi de 2,76 e 2,01 kg de MS/100 kg de peso vivo/dia, respectivamente, nos períodos chuvoso e seco. Observou-se que o tempo de pastejo foi significativamente maior no período seco (605 minutos/dia) do que no chuvoso (465 minutos/dia). Geralmente, o tempo de pastejo varia de sete a doze horas, portanto, se pode depreender que o consumo foi limitado pelas características físicas da pastagem.

Em Nova Odessa, SP, Andrade et al. (1994) avaliaram o consumo de MS e nutrientes digestíveis totais (NDT) de *B. brizantha* sob três frequências de corte de 42, 56 e 84 dias, cujos resultados foram, respectivamente, de 55,86, 54,30 e 47,57 g de MS/kg^{0,75}/dia e 55,28%, 59,12% e 50,88%. Esses valores são superiores àqueles obtidos por Batista et al. (1986) de 47,5 g de MS/kg^{0,75}/dia, para o consumo, e 52,79% de digestibilidade da MS, valores médios da *Brachiaria humidicola* aos 35, 65 e 95 dias de idade.

Quanto à digestibilidade "in vivo" da matéria seca, foram obtidos altos valores respectivamente, de 70,63%, 63,09% e 53,17% nos meses de dezembro/82, janeiro/83 e março/83 em Planaltina, DF (Nunes et al. 1984)

Desempenho Animal

Produção de carne

O desempenho animal é uma resposta direta da quantidade e qualidade do alimento ingerido. Todavia, todos aqueles fatores que direta ou indiretamente afetam o desempenho da forrageira, como o clima, solos, adubação e tipo de manejo também influenciam o desempenho animal. Aspectos relacionados, especificamente, aos animais, como potencial genético e aclimação ao meio, afetam também os seus desempenhos.

Em pastagens de *B. decumbens* e *B. brizantha* estabelecidas em área de Cerrado de Campo Grande, MS, adubadas com 1,0 t de calcário, 350 kg de superfosfato simples, 100 kg de cloreto de potássio e 40 kg de uma mistura de micronutrientes por hectare e submetidas ao pastejo contínuo durante 3 anos, os ganhos de peso nas 2 espécies de *Brachiaria* foram diferentes. Os animais que estavam nas pastagens de *B. brizantha*, na época chuvosa, apresentaram ganhos maiores do que em pastagens de *B. decumbens*. No entanto, na época seca, em pastagens de *B. Brizantha*, os ganhos foram menores do que em pastagens de *B. decumbens* (Tabela 11).

Em pastagens adubadas e recuperadas utilizando cinco gramíneas (Tabela 12), revelaram que os maiores níveis de adubação resultaram em maiores taxas de lotação e ganho de peso por animal e por área. Observa-se que os ganhos de peso obtidos em pastagens de braquiarião se aproximaram dos ganhos obtidos com os capins mais produtivos do gênero *Panicum*. Antes da recuperação, o ganho médio de peso, nessas pastagens, era de aproximadamente 300 kg/ha/ano, houve, portanto, aumento de 43% no ganho no nível 1 e de 120% no nível 2 (Euclides, 1996).

Tabela 11. Ganhos de peso e capacidade de suporte de pastagens de *B. decumbens* e *B. brizantha* submetidas a pastejo contínuo nas épocas chuvosa e seca, durante 3 anos.

Parâmetros	<i>B. decumbens</i>		<i>B. brizantha</i>	
	Época chuvosa	Época seca	Época chuvosa	Época seca
Ganho de peso (g/animal)	461 ^b	234 ^c	547 ^a	158 ^c
Ganho de peso por área (kg/ha)	278 ^a	65 ^b	297 ^a	45 ^b
Capacidade de suporte *	2,87 ^a	1,85 ^c	2,58 ^b	1,88 ^c

*Animais com peso médio de 250 kg.

Médias seguidas de letras diferentes, na linha, são diferentes (P<0,05).

Fonte: Euclides et al. (1993).

Tabela 12. Médias de ganhos de peso por animal (g/nov./ha) e por área (kg/ha) e carga animal (nov./ha) em três cultivares de *P. maximum* (Colonião, Tobiãtã e Tanzânia), *B. brizantha* cv. Marandu e *B. decumbens* cv. Basilisk, de acordo com os níveis de fertilização (média de 3 anos).

Gramíneas	Nível 1			Nível 2		
	Lotação	Ganho Animal		Lotação	Ganho Animal	
	Nov./ha	g/nov./dia	Kg/ha/ano	Nov./ha	g/nov./dia	Kg/ha/ano
Colonião	1,84	370	270	2,13	360	320
Tobiãtã	2,93	340	420	3,30	435	630
Tanzânia	2,99	430	490	3,61	515	660
Braquiarião	2,97	340	400	3,63	435	600
Basilisk	2,88	330	380	3,60	420	600

Nov = Novilho de 200 kg de peso vivo.

Nível 1=1,5 t de calcário dolomítico e 400 de fórmula 0-16-18/ha.

Nível 2= 3,0 t de calcário dolomítico e 800 de fórmula 0-16-18/ha.

Fonte: Euclides (1996).

Em Planaltina, em experimento de pastejo que incluiu o capim-braquiarião, com carga animal de 2,0 UA/ha, houve ganho médio de 600 g/an/dia, no período chuvoso e, com a metade da carga, na época seca, os animais mantiveram seu peso. No mesmo ensaio, pastejando *Setaria anceps* cv Kazungula, houve ganho peso de 500 g/an/dia no período chuvoso, enquanto na seca houve uma ligeira perda de peso (Nunes et al. 1984).

Utilizando novilhos da raça Nelore, Lourenço (1991), obteve ganhos de peso da ordem de 334 g/cabeça/dia em pastagem pura de *B. brizantha*. A inclusão, ao sistema, de uma área 25% do total com leucena (*Leucaena leucocephala*), utilizada na forma de banco de proteína, proporcionou aumentos nos ganhos de peso para 464 g/cabeça/dia ou 541 kg/ha no período de 20 meses de acompanhamento. Em estudo da mesma natureza, desenvolvido no Paraná, durante 3 anos, envolvendo a *B. brizantha* e 6 outras gramíneas de “estação quente”, revelaram ganhos de até 607 g/animal/dia, em pastagem de *B. brizantha*. Entretanto, essa gramínea forrageira apresentou menor capacidade de suporte em relação às demais gramíneas de estação quente (Postiglioni, 2000).

Pesquisas efetuadas em Belém, PA, com o capim-braquiarião, em sistema de manejo rotacionado intensivo, com 3 dias de ocupação e 33 dias de descanso, utilizando novilhos Nelore e com aplicação de fertilizantes (NPK) com taxa de lotação de 4,8 U.A./ha, revelaram ganhos diários de 478 g/animal/dia e 800 kg/ha/ano. Como se pode observar na Tabela 13, o capim-braquiarião apresentou a produtividade por área superior a pastagem de quicuí-da-amazônia e Tobiata. Observa-se, na mesma Tabela, que a pastagem foi subutilizada, visto que o resíduo forrageiro foi alto, acima 1200 kg de MS/ha, quantidade mínima de forragem para que não haja perda de peso de bovinos em pastejo (Mott, 1980). Portanto, a utilização de pressão mais alta poderia reduzir o resíduo forrageiro e permitiria rebrota de melhor qualidade, proporcionando maior consumo da forragem pelos animais.

Na Colômbia, em pastagem de *B. brizantha* + *Arachis pintoi*, utilizando 3 cab/ha, foram obtidos, respectivamente, 203 kg/animal e 609 kg/ha em experimentos realizados durante 3 anos (Perez & Lascano, 1992). Na Costa Rica, durante 3 anos, com 6 cab/ha, foram obtidos, respectivamente, 119 e 154 kg/animal e 714 e 924 kg/ha para *B. brizantha* pura e *B. brizantha* + *Arachis pintoi* (Hernandez et al. 1995).

Produção de leite

No Município de Castanhal, PA, pastagem de capim-braquiarião sob sistema de manejo rotacionado, com adubação NPK, com períodos de descanso e ocupação de 31 e 6 dias, respectivamente, disponibilidade média de 20 t de MS/ha/ano, 62% de folha e teores de proteína de bruta acima de 7%, pode-se obter produção de leite > 25% do que vacas em pastagem de *B. humidicola* (Camarão et al. 2002).

Tabela 13. Desempenho de bovinos e bubalinos em pastagens cultivadas sob sistema de pastejo rotacionado intensivo.

Parâmetros quantitativo/qualitativo	Unidade	Pastagens		
		Tobiatã ¹	Braquiarião ²	Quicuio ³
Pressão de pastejo	kg de MS/100 kg de PV/dia	13,0	12,7	9,0
Taxa de lotação	U.A./ha	2,3	4,58	1,9
Disponibilidade de forragem	kg de MS/ha	4.017	4.541	4.246
Disponibilidade de folhas	kg de MS/ha	2.881	2.364	2.623
Resíduo forrageiro	kg de MS/ha	2.621	3.212	2.542
Relação folha/colmo		2,90	1,12	1,79
Proteína da folha	% da MS	12,8	10,48	9,5
Proteína do colmo	% da MS	9,6	6,57	7,2
Digestibilidade da folha	% da MS	60,3	49,47	53,0
Digestibilidade do colmo	% da MS	56,0	40,52	46,0
Ganho de peso diário/ animal	kg	0,524	0,478	0,474
Ganho de peso/há/ciclo	kg	42,7	-	51,0
Ganho de peso/há/ano	kg	649	800	442

¹Sistema de pastejo rotacionado com 4 dias de ocupação e 20 dias de descanso, utilizando novilhas bubalinas MurrahxMediterrâneo (Sarmento, 1999).

²Sistema de pastejo rotacionado com 3 dias de ocupação e 33 dias de descanso, utilizando novilhos Nelore (Alves, 1999).

³Sistema de pastejo rotacionado com 7 dias de ocupação e 35 dias de descanso, utilizando novilhos bubalinos MurrahxMediterrâneo (Sarmento, 1999).

Em Quilichao, Colômbia, na época chuvosa, a produção de leite de vacas, em pastagem de *B. brizantha* cv. Toledo, foi maior do que em pastagem de *B. decumbens* cv. Basilik e semelhante a da cv. Mulato (Tabela 14).

Tabela 14. Produção de leite de vacas em pastagem de *Brachiaria*, Quilichao e Colômbia.

Pastagem	Produção de leite (kg /dia)
<i>B. decumbens</i> cv. Basilik	7,0b
<i>B. brizantha</i> cv. Toledo	8,5 ^a
<i>Brachiaria</i> cv. Mulato (híbrido)	8,1 ^a

Valores na vertical seguidas de letras iguais não diferem significativamente de acordo com o teste de Duncan (P<0,05).

Fonte: Ávila et al. (2002) citado por Lascano et al. (2002).

O trabalho foi desenvolvido por Gonçalves et al. (2005), no Campo Experimental de Terra Alta da Embrapa Amazônia Oriental, Município de Terra Alta (a 36 m de altitude, 0° 43' de latitude sul, 47° 5' de longitude oeste, clima Ami com média de 2000 mm de chuva). No período de janeiro / 2001 a dezembro / 2002, foi avaliado o desempenho da pastagem de *B. brizantha* cv. Marandu em sistema de pastejo rotacionado intensivo, em 8 piquetes de 1,5 ha, com 4 e 6 dias de ocupação e 28 e 42 dias de descanso, respectivamente, nas épocas mais e menos chuvosa, com taxa de lotação inicial de 3.0 UA / ha, utilizada por vacas leiteiras mestiças Europeu – Zebu (1/2 a 3/4) com e sem suplementação concentrada (70% a 75% de NDT). A suplementação de concentrado foi de 1 kg para cada 3 litros de leite, quando a produção diária era maior que 7 litros. A resposta animal foi medida em 2 grupos de 15 vacas mestiças europeu-zebu, com grau de sangue variando de 1/2 a 3/4, com e sem suplementação de concentrados. As vacas foram ordenhadas 2 vezes ao dia; pela manhã (4 a 6 h) e à tarde (15 a 17 h) e o controle leiteiro realizado 2 vezes ao mês, com a produção de leite corrigida para a 3ª lactação. A secagem das vacas foi efetuada 60 dias antes do parto ou quando apresentavam produção inferior a 3 litros/dia.

A análise de variância da produção de leite por área detectou efeito significativo ($P < 0.05$) dos ciclos de pastejo, em relação aos 3 fatores estudados (ano, época do ano e níveis de concentrado), enquanto que a produção de leite por animal, somente mostrou significância à época do ano e níveis de concentrado. A média geral da produção de leite por animal foi de $8,66 \pm 5,94$ kg / vaca por dia, com um CV de 5,84%, enquanto, que a média geral da produção de leite por área foi de $29,64 \pm 20,14$ kg / ha por dia com um CV de 7,54%. Na Fig. 1 é apresentada a variação média da produção de leite por animal, observando-se semelhança estatística entre os dois períodos experimentais. Com relação à época do ano, a produção de leite por animal foi superior nos ciclos de pastejo ocorridos na época mais chuvosa (9,27 e 9,44 kg de leite / vaca por dia) em relação os da época menos chuvosa (7,94 e 8,0 kg de leite / vaca por dia), nos 2 anos experimentais, respectivamente.

Dos 3 fatores estudados, o efeito da suplementação concentrada foi o mais acentuado sobre a produção de leite individual, com superioridade marcante das vacas suplementadas em relação às não suplementadas, em 27,0% e 28,2%, respectivamente, nos 2 períodos experimentais, principalmente nas épocas de estiagem em que a pastagem apresentou decréscimos na disponibilidade e qualidade da forragem. A variação na produção de leite das vacas suplementadas foi de

10,87 kg de leite / vaca por dia (ciclo 2) para 8,31 kg de leite / vaca por dia (ciclo 10) no 1º ano e de 11,08 kg de leite / vaca por dia (ciclo 11) para 9,15 kg de leite / vaca por dia (19) no 2º, respectivamente, na época mais e menos chuvosa. Nas vacas não suplementadas a variação foi mais acentuada, sendo de 8,38 kg de leite / vaca por dia (ciclo 1) para 5,91 kg de leite / vaca por dia (ciclo 10) e de 8,34 kg de leite / vaca por dia (ciclo 11) para 5,97 kg de leite / vaca por dia (ciclo 19), no 1º e 2º ano, respectivamente.

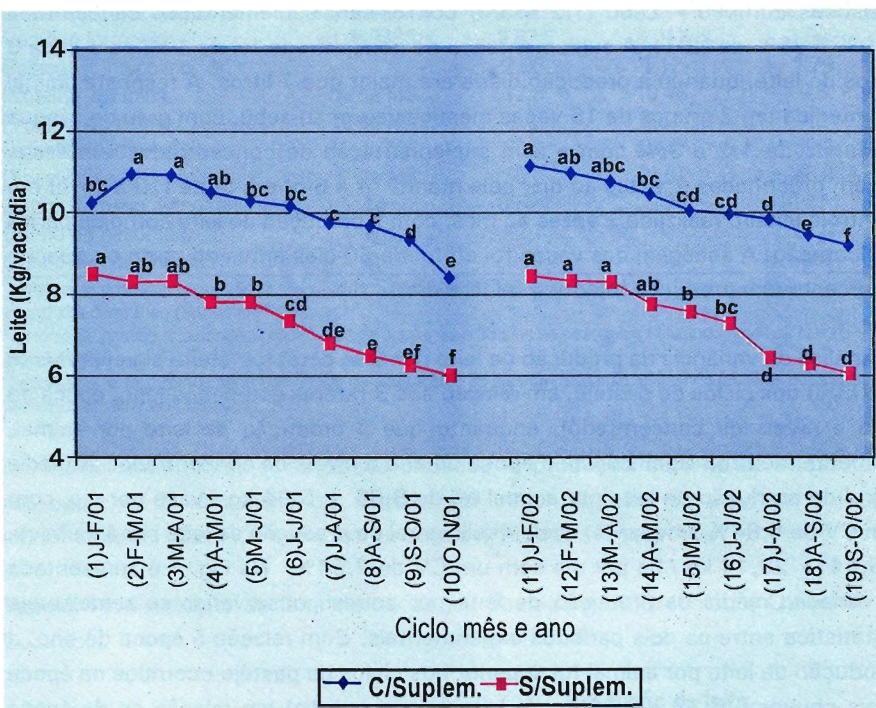


Fig. 1. Variação da produção de leite por animal (Kg / vaca / dia) em pastagem de *B. brizantha* cv. Marandu, com e sem suplementação de concentrado, por ciclo de pastejo. Em cada ano, médias seguidas das mesmas letras, na horizontal, não diferem entre si, ($P < 0,05$) pelo teste de Duncan.

A produção de leite por área apresentou tendência diferente da produção individual, com superioridade do 2º período (30,26 kg de leite / ha por dia) em relação ao 1º (29,01 kg de leite / ha por dia) (Fig. 2). As produções de leite por área foram maiores nos ciclos de pastejo ocorridos na época mais chuvosa, em relação a menos chuvosa, em 28,75% e 26,49% nos 2 anos experimentais, respectivamente. A variação na produção de leite das vacas suplementadas foi de 39,60 kg de leite / ha por dia (ciclo 2) para 25,28 kg de leite / ha por dia (ciclo 10) no 1º ano e de 40,44 kg de leite / ha por dia (ciclo 11) para 27,80 kg de leite / ha por dia (19) no 2º, respectivamente, na época mais e menos chuvosa. Nas vacas não suplementadas, a variação foi mais acentuada, sendo de 30,48 kg de leite / ha por dia (ciclo 1) para 17,98 kg de leite / ha por dia (ciclo 10) e de 30,44 kg de leite / ha por dia (ciclo 11) para 18,16 kg de leite / ha por dia (ciclo 19), no primeiro e segundo ano, respectivamente. Este fato pode ser explicado em virtude da maior TL ocorrida nessa época do ano, assim como à maior disponibilidade e qualidade da forragem produzida. Também foi marcante o efeito da suplementação de concentrado na produção de leite por área, com superioridade das vacas suplementadas sobre às não suplementadas em 26,75% e 27,78% nos 2 anos experimentais, respectivamente.

Ao se comparar médias de produção de leite tanto por animal quanto por área, entre diferentes sistemas de pastejo ou manejos de um mesmo tipo de pastagem, é importante levar em consideração as condições sobre as quais os dados foram obtidos. Além das diferenças na utilização de insumos, o manejo das pastagens é considerável fonte de variação que, quase sempre, compromete as comparações. Considerando o modelo proposto por Mott (1980), na baixa pressão de pastejo não há considerável competição entre os animais por forragem de melhor qualidade. Em contrapartida, na alta pressão de pastejo essa competição passa a ser determinante para a produção de leite. Logo, a comparação das produções deve ser feita dentro de uma mesma faixa de pressão de pastejo. E como, muitas vezes, o nível de pressão de pastejo dos trabalhos encontrados na literatura não é bem definido, observa-se grande variação dos resultados.

Quando se analisa o custo de manejo das vacas nos dois sistemas de alimentação, verifica-se que o com suplementação de concentrado apresentou uma margem líquida de R\$ 3.577,00 / ha e R\$ 3.775,00 / ha, superior em 17,72% e 19,34%, nos 2 anos experimentais, respectivamente, aos das vacas não suplementadas.

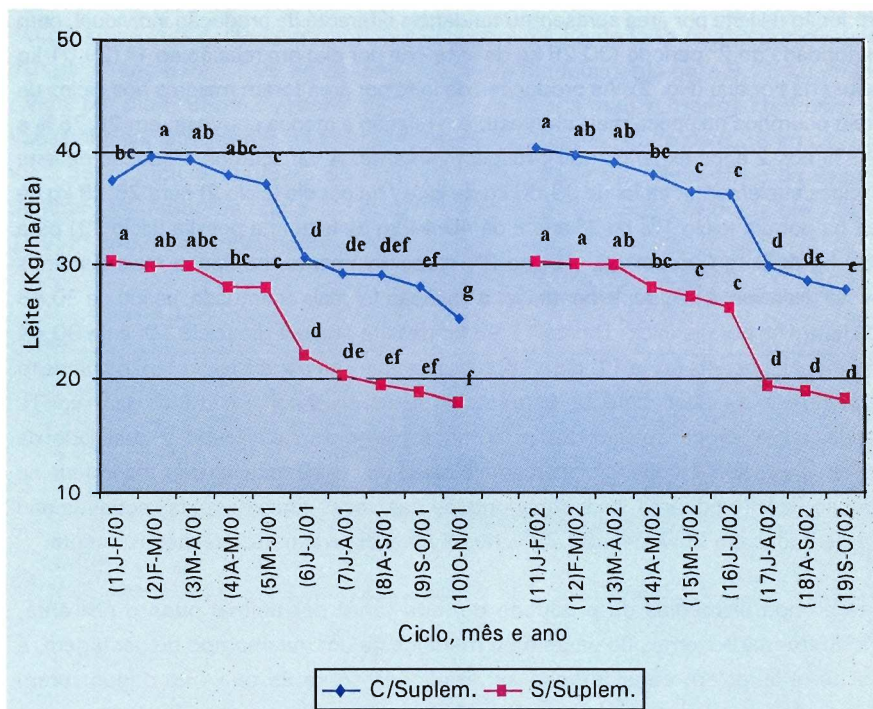


Fig. 2. Variação da produção de leite por área (Kg / ha / dia) em pastagem de *B. brizantha* cv. Marandu, com e sem suplementação de concentrado, por ciclo de pastejo. Em cada ano, médias seguidas das mesmas letras, na horizontal, não diferem entre si, ($P < 0,05$) pelo teste de Duncan.

Fonte: Gonçalves et al. (2005).

Toxidez

No México, ovinos com 3 meses de idade, pastejando *B. brizantha*, apresentaram sintomas de fotossensibilização hepatógena, como edema facial, orelhas com pele necrosada de aspecto acartonado, alopecia, dermatite necrótica e os animais evitaram exposição ao sol. Dos 65 animais que contraíram a enfermidade, 43 morreram (Juarez et al. 2001). Semelhantes sintomas foram observados em ovinos em pastagem de *B. brizantha* em Quennland, na Austrália (*Brachiaria*... 2001). Em Castanhal, PA, foram observadas despigmentações no trem posterior de bovinos machos holandez-Zebu.

Consociação

Em fins dos anos de 1970 e meados dos anos de 1980, estabelecimento de pastagens consorciadas mereceu, por parte dos Institutos de pesquisas e na Amazônia, especial atenção, como forma de melhorar o desempenho da atividade. Entretanto, em face das dificuldades de se manejar plantas fisiologicamente e com exigências nutricionais diferentes – o que levava à baixa estabilidade da consorciação - fez com que essa prática fosse abandonada. Em condições experimentais alguns sucessos foram obtidos com *B. brizantha* consorciada com *Centrosema macrocarpum*, no Peru (Maldonado et al. 1995). Em Rondônia, resultados auspiciosos foram obtidos com a consorciação entre *B. brizantha* e as leguminosas forrageiras *Pueraria phaseoloides*, *Desmodium ovalifolium* e *Centrosema macrocarpum* (Costa et al. 1991). Na Costa Rica, Pérez et al. (1993) obtiveram excelentes resultados com a consorciação entre *B. brizantha* e a leguminosa soja (*Glycine max*).

No Acre, existem pastagens de *B. brizantha* cv. Marandu consorciada com *P. phaseoloides*, com 8 anos de formação, em sistema de pastejo rotacionado, com média de 3 UA (unidade animal)/ha/ano, com bons resultados na produção de carne e leite (Valentim & Carneiro, 2001; Valentim & Andrade, 2004)

Atividade Aleopática

As áreas de pastagens cultivadas têm apresentado baixa estabilidade biológica, provocada, em parte, pela competição por fatores essenciais à sobrevivência dos diferentes componentes por água, luz, espaço físico e nutriente. Em pastagens consorciadas, as dificuldades de se manejar grupos de plantas fisiologicamente diferentes entre si e com exigências nutricionais diferentes, como são os casos de gramíneas e leguminosas forrageiras, constituiu-se em adicional problema. Nos últimos anos, foi levantada a hipótese de que interações entre planta-planta, mediadas por agentes químicos, poderiam estar afetando a estabilidade dessas pastagens. A esse fenômeno, Molisch, em 1937, chamou de aleopatía (Rice, 1987). A consequência mais significativa desse fenômeno, em áreas de pastagens cultivadas, é a modificação da população e do padrão da vegetação em comunidades de plantas (Rice, 1974; Smith, 1989).

Desde que exista a possibilidade de se selecionar espécies de plantas forrageiras, gramíneas e leguminosas, com atividade alelopática, que permita certo controle de plantas daninhas, ao mesmo tempo em que sejam de baixa atividade alelopática entre si (Souza Filho & Alves, 1998), pode-se utilizar esse fenômeno como ferramenta para aumentar a longevidade e a produtividade das pastagens cultivadas.

Nos últimos anos, vários trabalhos foram desenvolvidos com vista a identificar plantas forrageiras com atividade alelopática. Trabalho como o de Chou (1989) tem contribuído para o conhecimento dessas propriedades em gramíneas forrageiras. Especificamente em gramíneas do gênero *Brachiaria*, destaque deve ser dado, até pelo pioneirismo, aos trabalhos de Carvalho (1993); Almeida (1993) e Souza Filho et al. (1997a) com as espécies *B. decumbens*; *B. humidicola* e *B. brizantha* cv. Marandu. Estudos subseqüentes indicaram inibições da germinação de sementes e do desenvolvimento da radícula das espécies de plantas daninhas desmódio (*Desmodium adscendes*), guanxuma (*Sida rhombifolia*) e assa-peixe (*Vernonia polyanthes*), por extratos aquosos preparados a partir de sementes, raízes e parte aérea do capim-marandu, sendo que os efeitos variaram em virtude da fonte dos extratos. A parte aérea do capim-marandu foi a principal fonte de substâncias químicas com atividade alelopática, vindo em segundo lugar as raízes e em último as sementes (Souza Filho et al. 1997).

No início do ano 2000, trabalhos de prospecção com a *B. brizantha* cv. Marandu permitiu o isolamento e a identificação de três triterpenóides, que são: Fridelina; Epifriedelinol e 3-O-Acetilepifriedelinol. A análise da atividade alelopática desses triterpenos, indicou potencial inibitório da germinação, Índice de Velocidade de Germinação (IVG) e do desenvolvimento da radícula e do hipocótilo da planta daninha *Mimosa pudica* (malícia) em intensidades que variaram em decorrência da substância e do parâmetro analisado. Comparativamente, a substância química 3-O-Acetilepifriedelinol foi a que apresentou maior potencial inibitório, embora todas as três substâncias tenham demonstrado potencial para inibir tanto a germinação como o desenvolvimento das plantas de malícia, mesmo em menor magnitude (Souza Filho et al. 2002).

Análises das variações, na atividade alelopática dessa gramínea forrageira, indicaram variações na intensidade dos efeitos em razão do estágio de desenvolvimento e do estresse hídrico. Comparativamente, na fase vegetativa, o capim-marandu

tem atividade potencialmente alelopática inibitória da germinação de sementes superior à fase reprodutiva e a imposição de estresse hídrico em intensidades de 6 e 12 dias, sem o fornecimento de água, não promove alterações na atividade alelopática da gramínea tanto quando imposto na fase vegetativa quanto na reprodutiva (Souza Filho et al. 2002).

Considerações Gerais

Neste trabalho foram reunidos um conjunto de informações que apontam as limitações e as potencialidades da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, para a Região Amazônica, como planta forrageira. Quando se consideram as potencialidades dessa gramínea forrageira para a região, merecem destaque:

- Alto potencial de adaptação às diferentes condições de solo e clima predominantes na Região Amazônia.
- Facilidade para compor pastagens consorciadas com diferentes leguminosas forrageiras.
- Características desejáveis para formação de sistemas agrossilvipastoris, em face da capacidade de tolerar sombreamentos médios.
- Produção de forragem de qualidade, que possibilita ganhos de peso da ordem de 500 a 600 g/animal, ganhos por área de até 800kg/ha e produção de leite de 8,0 kg por dia.
- A *B. brizantha* cv. Marandu apresenta adicionais vantagens para formação de pastagens na Amazônia, relacionada à capacidade de produzir aleloquímicos com potencial para controle da população de plantas daninhas, contribuindo, dessa forma, para a formação de estandes mais puros e densos das gramíneas, com redução nos custos de manutenção e aumento da longevidade da pastagem.

Embora, como planta forrageira a *B. brizantha* revele poucas limitações para a Região Amazônica, a alta sensibilidade dessa forrageira, ao fator alagamento do solo, merece destaque. Essas características impõem restrições ao cultivo dessa forrageira em solos sujeitos a alagamento constante. Nesse contexto, aparecem as áreas de savanas mal drenadas, como são os casos dos solos da Ilha do Marajó e

das regiões dos lagos do Amapá e Baixada Maranhense, como impróprios para o cultivo da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Solo com problemas de inundações periódicas, como são os casos dos solos aluviais de várzea também não se constituem em condições favoráveis para o cultivo da *B. brizantha* cv. Marandu. Mesmo em épocas de menores índices pluviométricos, o lençol freático permanece em camadas superficiais que podem comprometer o desempenho dessa forrageira.

Referências Bibliográficas

ABAUNZA, M.A.; LASCANO, C.E.; GIRALDO, H.; TOLEDO, J.M. Valor nutritivo y aceptabilidad de gramíneas y leguminosas forrajeras tropicais en suelos ácidos. **Pasturas Tropicales**, v.13, n.2, p.2-9, 1991.

AGUIAR, A.P.A.; ALMEIDA, B.H.P.J.F. **Produção de leite a pasto**: abordagem empresarial e técnica. Viçosa: Aprenda Fácil Ed., 1999. 169p.

ALCANTARA, P.B. Origem das braquiárias e suas características morfológicas de interesses forrageiros. In: ENCONTRO SOBRE CAPINS DO GÊNERO *BRACHIARIA*, 1987, Nova Odessa. **Anais...** Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1987. p. 1-57.

ALCANTARA, P.B.; PEDRO JÚNIOR, M. J., DONZELLI, P. L. Zoneamento edafoclimático de plantas forrageiras. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMAS DE PASTAGENS, 2., 1993, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FABESP, 1993. p.1-18.

ALCANTARA, P.B.; ROCHA, G.L.; SILVA, O .H. Influencia da profundidade de semeadura na germinação de gramíneas e leguminosas. **Boletim da Indústria Animal**, v.34. n.1, p.103-111. 1977

ALMEIDA, A.R.P. **Efeitos alelopáticos de espécies de *Brachiaria* Giseb, sobre algumas leguminosas forrageiras tropicais**. 1993. 73f. Tese (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

ALVES, L.N. **Uso intensivo da pastagem de *Brachiaria brizantha* (Hochst ex. A Rich) na engorda de bovinos nelorados em Belém, PA**. 1999. 71f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará, Belém.

ANDRADE, J.B.A.; FERRARI JUNIOR, E.F.; PEDREIRA, J.V.S.; COSENTINO, J.B.; SCHAMMASS, E.A. Produção e qualidade dos fenos de *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob três frequências de corte. II. Qualidade do feno. **Boletim da Indústria Animal**, v.51, n.1, p. 55-59, 1994.

ARGEL, P.J.; KELEER –GREIN, G. Experiencia regional con *Brachiaria*: Región de América Tropical – tierras bajas húmedas. In: MILLES, J.W.; MAASS, B.L. VALLE, C.B. (Ed.). **Brachiaria**: biología , agronomía, y mejoramiento. Cali: CIAT; Campo Grande: Embrapa-CNPGC, 1998. p.226-247.

AYARZA, M.A. Efectos de las propiedades químicas de los suelos ácidos en el establecimientos de las espécies forrajeras. In: REUNION DEL COMITE ASESOR DE LA RED INTERNACIONAL DE EVALUACION DE PASTOS TROPICALES, 6., 1988, Vera Cruz, Mexico. **Establecimientos y renovación de pasturas**: conceptos experiencias y enfoque de la investigación: memórias. Cali: CIAT, 1991. p.161-185.

AZEVEDO, G.P.C.; CAMARÃO, A .P.; GONÇALVES, C.A. **Produção forrageira e valor nutritivo dos capins**: quicuio-da-amazônia, marandu, tobiatã, andropogon e tanzânia – 1 em quatro idades de corte. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 1992. 31p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 126).

BATISTA, H.A.M.; CAMARÃO, A .P.; BRAGA, E.; LOURENÇO JUNIOR, J.B. **Valor nutritivo do capim quicuio-da-amazônia (*Brachiaria humidicola*)**. Belém. Embrapa- CPATU. 1986, p. 109-115 (Embrapa- CPATU. Documentos , 36).

Brachiaria brizantha (A.Rich.) Staf. Disponível em: <http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/Gbase>. Acesso em 15 de jul. de 2001.

CAMARÃO, A .P.; AZEVEDO, G.P.C.; VEIGA, J.B.; RODRIGUES FILHO, J.A . **Avaliação de pastagens de capim braquiarião em pastejo rotacionado, Castanhal, Pará**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. 23p. (Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 14).

CAMPOS, O .F. de; LIZIEIRE, R. S. L. (Coord.). **Gado de leite**: o produtor pergunta , a Embrapa responde. Coronel Pacheco: Embrapa–CNPGL; Brasília: Embrapa-SPI, 1993. 213p.

CARVALHO, M.A.; PIZARRO, E. A.; MACIEL, D. Estudo de raízes em *Brachiaria* spp. no cerrado. In: RED INTERNACIONAL DE EVALUACIÓN DE PASTOS TROPICALES. **Reunion Sabanas**, 1992, Brasília. Cali: CIAT, 1992. p.659-661. (CIAT. Documento de Trabajo, 117).

CARVALHO, M.M. Asociaciones de pasturas com árboles em la región centro sur Del Brasil. **Agroforesteria em las Americas**, v.4., n.15, p. 5-8, 1997.

CARVALHO, M.M. **Recuperação de pastagens degradadas**. Coronel Pacheco: Embrapa-CNPGL, 1993. 51p. (Embrapa-CNPGL. Documentos, 55).

CARVALHO, S.J.C. **Caracterização dos efeitos alelopáticos de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu no estabelecimento das plantas de *Stylosanthes guianensis* var. *vulgaris* e cv. Bandeirante**. 1993, 72f. Tese (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

CHOU, C.H. Allelopathic research of subtropical vegetation in Taiwan. IV. Comparative phytotoxic nature of leachate from four subtropical grasses. **Journal Chemical Ecology**, v.15, n.7, p.2149-2159, 1989.

CONSENZA, G.W.; ANDRADE, R.P. de; GOMES, D.T.; ROCHA, C.M. A .da. Resistência de gramíneas forrageiras à cigarrinha-das-pastagens. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.24, n.8, p.961-968, 1989.

COSTA, N. A.; CARVALHO, L.O .D.; TEIXEIRA, L.B. Sistema de manejo das pastagens cultivadas. In: COSTA, N.A ; CARVALHO, L.O.D.; TEIXEIRA, L.B.; SIMÃO NETO, M. **Pastagens cultivadas na Amazônia**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. p. 35-50.

COSTA, N.L. **Manejo de pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu na Amazônia**. Disponível em: <<http://www.ruralnews.terra.com.br/agricultura/forrageira/brizantha.htm>> Acesso em 1 de nov. de 2001.

COSTA, N.L.; GONÇALVES, C.A.; OLIVEIRA, J.R.C. Avaliação agronômica de gramíneas e leguminosas forrageiras associadas em Rondônia, Brasil. **Pasturas Tropicales**, v.13, n.3, p.35-38, 1991.

COSTA, N.L.C.; PAULINO, V.T. Avaliação agrônômica de genótipos de *Brachiaria brizantha* em diferentes idades de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu, SP. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. p. 614-516.

COSTA, N.L.C.; TOWNSEND, C.R.; MAGALHÃES, J.A. PEREIRA, R.G. Desempenho agrônômico de gramíneas forrageiras sob sombreamento de seringal adulto. **Pasturas Tropicales**, v.21, n.2, p.65-68, 1999.

COSTA, N.L.C.; TOWNSEND, C.R.; MAGALHÃES, J.A. PEREIRA, R.G. Resposta de pastagens degradadas de *Brachiaria brizantha* cv. marandu à doses de nitrogênio e fósforo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa: SBZ, 2000. 1 CD-ROOM.

COUTO, W.S.; TEIXEIRA, J.F.; SIMÃO NETO, M.S.; VEIGA, J.B. Estabelecimento de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob diferentes fontes e níveis de fósforo na região Bragantina, Estado do Pará. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora, MG. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997. v.2, p. 184-186.

CRONQUIST, A. **An integrated system of classification of flowering plants**. New York: Columbia University, 1981. 1262p.

DIAS FILHO, M.B. **Espécies forrageiras e estabelecimento de pastagens na Amazônia**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 1987. 49p. (Embrapa-CPATU. Documentos, 46).

DIAS FILHO, M.B. Photosynthetic light response of the C4 grasses *Brachiaria brizantha* and *B. humidicola* under shade. **Scientia Agrícola**, v.59, n.1, p.55-68, 2002.

DIAS FILHO, M.B. Pastagens cultivadas na Amazônia oriental brasileira: processos e causas de degradação e estratégias de recuperação. In: DIAS, L.E. ; MELLO, J.W.V. (Ed). **Recuperação de áreas degradadas**. Viçosa: UFV, Departamento de Solos: Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas, 1998. p.135-147.

DIAS-FILHO, M.B. Espécies forrageiras e estabelecimento de pastagens na Amazônia. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. (Ed.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PASTAGENS, 1986, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1986. p.27-54.

DIAS-FILHO, M.B.; CARVALHO, C.J.R. Physiological and morphological responses of *Brachiaria* spp to flooding. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35. n.10, p.1959 –1966, 2000.

DIAS-FILHO, M.B.; SIMÃO NETO, M.; SERRÃO, E.A .S. Utilización de roca fosfórico parcialmente acidulada y superfosfato simple en el establecimiento de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. **Pasturas Tropicales**, v.11, n.2, p.25-28, 1989.

DIAS-FILHO, M.B.; SIMÃO NETO, M.S. Eficiência agrônômica e econômica de um fosfato parcialmente acidulado em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.27, n.3, p.395-401, 1992.

DIAS-FILHO, M.B. Tolerance to flooding in five *Brachiaria brizantha* accessions. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.37, p.439-447, 2002.

EUCLIDES, V.P.B. Utilização de pasturas tropicales para produções de carne. In: Congresso Internacional de Transferencia Tecnologica Agropecuária, 3., 1996, Paraguay. Forrajes. {S.l.} : CEA, 1996. p.41-60

EUCLIDES, V.P.B.; EUCLIDES FILHO, K. **Uso de animais na avaliação de forrageiras**. Campo Grande: Embrapa-CNPGC, 1998. 59p. (Embrapa-CNPGC. Documentos, 74).

EUCLIDES, V.P.B.; ZIMMER, A .H.; OLIVEIRA, M.P. Evaluation of *Brachiaria decumbens* and *Brachiaria brizantha* under grazing. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 17., 1993, Palmerston North. **Proceedings...** Palmerston North: New Zealand Grassland Association, 1993. p.1967-1968.

FALESI, I.C. **Ecosistema de pastagem cultivada na Amazônia Brasileira**. Belém: Embrapa-CPATU, 1976. 193p. (Embrapa - CPATU. Boletim Técnico, 1).

FERNANDES, M.S.; ROSSIELLO, R.Q.P. Aspectos do metabolismo do nitrogênio em gramíneas tropicais. MATTOS, H.B.; WERNER, J.C.; YAMADA, T.; MALAVOLTA, E. (Ed.). **Calagem e adubação de pastagens**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1986. p.93-123.

FERRARI JUNIOR, E.; ANDRADE, J.B.; PEDREIRA, J.V., COSENTINO, J.R.; SCHAMMASS, E.A. Produção de feno de *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob três frequências de corte. I. Produção de matéria seca. **Boletim da Indústria Animal**, v.51, n.1, p.49-54, 1994.

FORRAGEIRA: Xaraés *Brachiaria brizantha*. Campo Grande: Embrapa- CNPGC, set. 2004.

GERDES, L.; WERNER, J.C.; FERREIRA, T.A.; BARDAUIL, P.A.; BEISMAN, D.A. Produção de matéria seca, e algumas características morfológicas de três capins em três idades de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu, SP. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. p. 263-265.

GONÇALVES, C. A. ; AZEVEDO, G.P.C.; RODRIGUES FILHO, J.A. CAMARÃO, A .P. **Produção de leite em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob pastejo rotacionado intensivo, com e sem suplementação de concentrado em Terra Alta, Pará**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. 35p. (Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de Pesquisa, 49).

GONÇALVES, C. A. ; TEIXEIRA NETO, J.F. **Caracterização do sistema de produção de leite predominante no Sudeste Paraense**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. 31p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos 142).

HERNANDEZ, M.; ARGEL, P.J.; IBRAHIM, M.; t'MANNETJE, L. Pasture prouduction, diet selection, and livewifht gains of cattle grazing *Brachiaria brizantha* with or *Arachis pintoi* at two stocking rates in the Atlantic zone of Costa Rica. **Tropical Grassland**, v.29, n.3, p.134-141, 1995.

JUAREZ, B.F.; ALMEIDA, V.L.; SILVA, H.G. **Fotosensibilidad em ovinos: *Brachiaria brizantha***. Disponível em : <http://www.uosnet.mx/central/profesional/emvz/81-90/htm>. Acesso em 1 de nov. de 2001.

LAGO, A.A.; MARTINS, L. Qualidade das sementes de braquiária "Marandu". **O Agrônômico**, v.51, n.1, p.8, 1999.

LAPOINTE, S.L.; FERRUFINO, A .C. Plagas que atacan los pastos tropicales durante su establecimiento. . In: Establecimientos y renovación de pasturas. : REUNION DEL COMITE ASESOR DE LA RED INTERNACIONAL DE EVALUACION DE PASTOS TROPICALES, 6., 1988, Vera Cruz, Mexico. **Establecimientos y renovación de pasturas: conceptos experiencias y enfoque de la investigacion: memórias**. Cali: CIAT, 1991. p. 81-102.

LASCANO, C.; EUCLIDES, V.P.B. Nutritional quality and animal production of *Brachiaria* pastures. In: MILES, J.W, MAAS, B.L.; VALLE, C.B. **Brachiaria: biology, agronomy and improvement**. Cali: CIAT, 1996. p. 106-123.

LASCANO, C.; PÉREZ-CORPOICA, C.P.; MEDRANO, J.; PÉREZ, O.; ARGEL, P.J. **Pasto Toledo (*Brachiaria brizantha* CIAT 26110): gramínea de crecimiento vigoroso para intensificar la ganadería colombiana**. Cali: CIAT, 2002. 22p.

LOPES, A.S. Uso eficiente de fertilizantes com micronutrientes. In: SIMPÓSIO SOBRE FERTILIZANTES NA AGRICULTURA BRASILEIRA, 1984, Brasília. **Anais...** Brasília: Embrapa: Potafos, 1984. p.347-382.

LOURENÇO, A.J. **Leguminosas tropicais como base de proteína em pastagens: efeitos no solo, na dieta e no ganho de peso de bovinos**. 1991. 171f. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

LUDOVINO, R.M. ; HOSTIOU, N. ; VEIGA, J.B. A bacia leiteira da região bragantina no nordeste paraense. In: VEIGA, J.B.; TOURRAND, J.F. **Produção leiteira na Amazônia Oriental: situação atual e perspectivas**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. p.39-59.

MALDONADO, H.; KELLER-GREIN, G.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; REGAZZI, A.J. Produção de pastagens associadas sob três taxas de lotação. **Pasturas Tropicales**, v.17, n.3, p. 23-26, 1995.

MATTOS, J.L.S.; GOMIDE, J.A.; FONSECA, D.M.; HUAMAN, C.A.M.; RUIZ, H.A.; CECON, P.R.; GRASSELLI, L.C.P. Eficiência no uso da água, produção e distribuição da biomassa de espécies do gênero *Brachiaria* na fase de estabelecimento da pastagem. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa: SBZ, 2000. 1. CD-ROOM

MATTOS, H.B. ; COLOZZA, M.T. Micronutrientes em pastagens. In: MATTOS, H.; WERNER, J.C.; YAMADA, T.; MALAVOLTA, E. (Ed.). **Calagem e adubação de pastagens**. Piracicaba: Associação Brasileira para a Pesquisa da Potassa e do Fósforo, 1986. p.233-282.

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

MONTEIRO, F.A. ; RAMOS, A .K.B.; CARVALHOM, D.D.; ABREU, J.B.R; DAIUB, J.A .S.; SILVA, J.E.P.; NATALE, W. Cultivo de *Brachiaria brizantha* Stapf. cv. Marandu em solução nutritiva com omissão de macronutrientes. **Scientia Agrícola**, v.52, n.1, p.135-141, 1995.

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).

MOTT, G. O . Measuring forage quantity and quality in grazing trials. In: SOUTHERN PASTURE AND FORAGE CROP IMPROVEMENT CONFERENCE, 37., 1980, Nashville, Tennessee. **Proceedings...** Nashville, 1980. p. 3-9.

NUNES, S.G.; BOOCK, A .; PENTEADO, M.I. de O.; GOMES, D.T. ***Brachiaria brizantha* cv. Marandu**. Campo Grande, Embrapa- CNPGC, 1984. 31p. (Embrapa-CNPGC. Documentos 21).

OBEID, J.A .; GOMIDE, J.A .; CRUZ, M.E.; M. do. Efeito da profundidade e do método de compactação sobre o estabelecimento de gramíneas forrageiras. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 28. 1991, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: SBZ, 1991. p.99.

OLIVEIRA, B.D.A.; FARIA, P.R.S.; SOUTO, S.M.; CARNEIRO, A.M.; DOBEREINER, J.; ARONOVICH, S. Identificação de gramíneas tropicais com via fotossintética C_4 pela anatomia foliar. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.8, p.267-271, 1973.

PEREIRA, J.P. Adubação de capins do gênero *Brachiaria*. In: ENCONTRO SOBRE CAPINS DO GÊNERO *BRACHIARIA*, 1987, Nova Odessa. **Anais...** Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1987. p. 1-57.

PÉREZ, H.E.; PEZO, D.A.; ARZE, J. Crescimento de *Brachiaria brizantha* y *Brachiaria doctyoneura* asociadas com soya (*Glycine max* L.). **Pasturas Tropicales**, v.15, n.1, p.2-9, 1993.

PEREZ, R.A.; LASCANO, C.E. Potencial de producción animal de asociaciones de gramíneas y leguminosas promisorias em al piedemonte de la Orinoquia Colombiana. In: RED INTERNACIONAL DE EVALUACIÓN DE PASTOS TROPICALES. Reunion Sabanas. 1992, Brasília. Cali: CIAT, 1992. p.585-589. (CIAT. Documento de Trabajo, 117).

PIZARRO, E. A.; VALLE, C. B. do; KÉLLER-GREIN, G.; SCHULTZ-KRAFT, R.; ZIMMER, A H. Experiencia regional com *Brachiaria*: región de América Tropical de sabanas. In: MILLES, J.W.; MAASS, B.L. VALLE, C.B. (Ed.). **Brachiaria: biología, agronomía, y mejoramiento**. Cali: CIAT; Campo Grande: Embrapa- CNPGC, 1998. p.247-270.

POSTGLIONI, S. Avaliação de sete gramíneas de estação quente para a produção de carne nos campos gerais do Pará. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n.3, p.431-437, 2000.

RAMIRO, Z.A. Cigarrinhas – Pragas das pastagens de *Brachiarias*. . In: ENCONTRO SOBRE CAPINS DO GÊNERO *BRACHIARIA*, 1987, Nova Odessa. **Anais...** Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1987. p. 59-91.

RENVOIZE, S.A.; CLAYTON, W.D., KABUYE, C.H.S. Morfologia, taxonomia y distribución natural de *Brachiaria* (Trin.) Griseb. In: MILLES, JW.; MAASS, B.L.; do VALLE, C. B. (Ed.). **Brachiaria: biología, agronomía y mejoramiento**. Cali: CIAT; Campo Grande : Embrapa-CNPGC, 1998. p.1-18.

RICE, E.L. **Allelopathy**. New York: Academic Press, 1974. 353p.

RICE, E.L. Allelopathy: an overview. In: WALLER, G.R. **Allelochemical, role in agriculture and forestry**. Washington: American Chemical Society, 1987. p.7-22. (ACS. Symposium Series, 330).

RODRIGUES, T.J.D.; RODRIGUES, L.R.A.; REIS, R.A. Adaptação de plantas forrageiras às condições de adversas. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSISTEMAS DE PASTAGENS, 2., 1993, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FABESP, 1993. p.17- 61.

SALINAS, J.G.; GARCIA, R. **Métodos químicos para el análisis de suelos ácidos y plantas forrageiras**. Cali: CIAT, 1985. 83p.

SARMENTO, C.M.B. **Uso intensivo da pastagem de *Brachiaria humidicola* e *Panicum maximum* cv. *Tobiatã* em Belém, PA**. 1999. 71f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará, Belém.

SERRÃO, E.A.S.; FALESÍ, I.C.; VEIGA, J.B.; TEIXEIRA NETO, J.F. Productivity of cultivated pastures on low fertility soil of the Amazon of Brasil. In: SANCHES, P.A.; TERGAS, L. (Ed.). **Pasture production in acid soils of the tropics**. Cali: CIAT, 1979. p.195-225.

SHELTON, H.M.; HUMPRHEYS, L.R.; BATELLO, C. Pastures in the plantations of Asia and the pacific: performance and prospects. **Tropical Grassland**, v.21, n.4, p.159-168,1987.

SILVA, A.B. Resistência de gramíneas à cigarrinha-da-pastagens (*Deois incompleta*) In: **Relatório Técnico Anual do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido**, Belém, 1988. p.165-177.

SILVA, S.C. da; PEDREIRA, C.G.S. Fatores condicionantes e predisponentes da produção animal a pasto. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM,13., 1996, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1996. p.97-122.

SMITH, A.E. The potential allelopathic characteristics of bitter sneezeweed (*Helenium amarum*). **Weed Science**, v.37, p.665-669, 1989.

SOTOMOYOR-RIOS, A. ; GARCIA, J.R.; RIVEIRA, S.T.; SILVA, S. Effect of three intervals on yield and composition of nineteen forage grasses. In the umid montain region of Porto Rico. **Journal Agriculture University Porto Rico**, v.60, n.3, p. 294-309, 1976.

SOUZA FILHO, A.P.S.; ALVES, S.M. **Alelopatia em ecossistema de pastagem cultivada**. Belém: Embrapa –CPATU, 1998. 72p. (Embrapa – CPATU. Documentos, 109).

SOUZA FILHO, A.P.S.; RODRIGUES, L.R.A.; RODRIGUES, T.J.D. Potencial alelopático de forrageiras tropicais: efeitos sobre invasoras de pastagens. **Planta Daninha**, v.15, n.1, p.53-60, 1997.

SOUZA FILHO, A.P.S.; RODRIGUES, T.J.D.; RODRIGUES, L.R.A. Allelopathic interaction among forage grasses and legumes. In; INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 18., 1997, Manitoba Saskatoon. **Proceedings...** Canada, 1997a. p.61-61.

SOUZA FILHO, A.P.S.; ALVES, S.M.; DUTRA, S. Estádio de desenvolvimento e estresse hídrico e as potencialidades alelopáticas do capim-marandu. **Planta Daninha**, v.20, n.1, p.25-31, 2002.

TEIXEIRA NETO, J.F.; SIMÃO NETO, M.; COUTO, W.S.; DIAS FILHO, M.B.; SILVA, A .B.; DUARTE, M.L.; ALBUQUERQUE, F.C. **Prováveis causas da morte do capim-braquiarião (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) na Amazônia Oriental**: relatório técnico. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. 20p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 36)

TEIXEIRA, L.B. ; SIMÃO NETO, M. Renovação e adubação de pastagens. In: COSTA, N.A .; CARVALHO, L.O.D.; TEIXEIRA, L.B.; SIMÃO NETO, M. (Ed.). **Pastagens cultivadas na Amazônia**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. p.113-136.

THIAGO, L.R.L.S.; VALLE, L.C.S.; SILVA, J.M.; MACEDO, M.C.M.; JANK, L. Uso intensivo de pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, *Pennisetum pupureum* cv. Cameroon e *Panicum maximum* cv. Mombaça visando a produção de carne. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa: SBZ. 2000. 1 CD-ROOM.

TOWNSEND, C.R., COSTA, N.L.; MENDES, A.M.; PEREIRA, R.G.A. Limitações nutricionais de solo sob pastagens degradadas de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em Porto Velho, RO. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa: SBZ, 2000. 1 CD-ROOM.

VALENTIM, J.F.; ANDRADE, C.M.S. Perspective of grass for sustainable animal production in the tropics. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41, 2004, Campo Grande, MS. **Anais...** Campo Grande: SBZ, 2004. p.142-154.

VALENTIM, J.F.; AMARAL, E.F. do; MELO, A.W.F. de. **Zoneamento de risco edáfico atual e potencial de morte de pastagens de *Brachiaria brizantha* no Acre.** Rio Branco: Embrapa Acre, 2000a. 26 p. (Embrapa Acre. Boletim de Pesquisa, 29).

VALENTIM, J.F. AMARAL, E.F. do ; LANI, J.L. Definição de zonas de risco edáfico de morte de pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu no Estado do Acre. In : REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA, 14., 2002a, Cuiabá, MT. **Anais....** Cuiabá: Sociedade Brasileira da Ciência do Solo, 2002. 1 CD ROM.

VALENTIM, J.F.; ANDRADE, C.M.S. de; FEITOZA, J.E.; SALES, M.G.; VAZ, F.A. **Métodos de introdução do amendoim forrageiro em pastagens já estabelecidas no Acre.** Rio Branco: Embrapa Acre, 2002b. 6p. (Embrapa Acre. Comunicado Técnico, 152).

VALENTIM, J.F.; ANDRADE, C.M.S. de; AMARAL, E.F. Soluções tecnológicas para o problema da morte de pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu na Amazônia. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE NEGÓCIOS DA PECUÁRIA, 2004, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá: FAMATO, 2004, 1 CD ROOM.

VALENTIM, J.F.; CARNEIRO, J. da C. ; SALES, M.F.L. **Amendoim forrageiro cv. Belomonte:** leguminosa para a diversificação de pastagens e conservação do solo no Acre. Rio Branco: Embrapa Acre, 2001. 6p. (Embrapa Acre. Circular Técnica, 43).

VALENTIM, J.F.; CARNEIRO, J.C. *Pueraria phaseoloides* e *Calopogonium mucunoides*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 17, 2000, Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p.427-458.

VALLE, C.B.; JANK, L.; RESENDE, R.M.S.; BONATO, A .L.V. Lançamento de cultivares forrageira: o processo e seus resultados – cvs. Massai, Pojuca, Campo Grande , Xaraés. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGEM: temas em evidência: sustentabilidade. **Anais...** Lavras: NEFOR : UFLA , 2003, p.179-225.

VEIGA, J.B. da. Reabilitação de áreas alteradas de pastagens degradadas. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E REABILITAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS E FLORESTAS SECUNDÁRIAS NA AMAZÔNIA, 1993, Santarém, PA. **Anais**. Rio Piedras: Instituto Internacional de Floresta Tropical: USDA. Serviço Florestal ; Belém: Embrapa – CPATU, 1995. p. 80-91.

VITTI, G.C.; NOVAES, N.J. Adubação com enxofre. MATTOS, H.B.; WERNER, J.C.; YAMADA, T.; MALAVOLTA, E. (Ed.). **Calagem e adubação de pastagens**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1986. p.191-231.

WERNER, J.C. **Adubação de pastagens**. Nova Odessa, Instituto de Zootecnia, 1984. 49p. (Instituto de Zootecnia. Boletim Técnico, 18).

WERNER, J.C. Adubação potássica. MATTOS, H.B.; WERNER, J.C.; YAMADA, T.; MALAVOLTA, E. (Ed.). **Calagem e adubação de pastagens**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1986. p.175-192.

ZIMMER, A.H.; EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M. Manejo das plantas forrageiras do gênero *Brachiaria*.. In: SIMPÓSIO SOBRE O MANEJO DE PASTAGENS,9.,1988, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1995. p.101-143.

Embrapa

Amazônia Oriental

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO



CGPE 5840