

09019
CNPGL
1990

S

ABRIL, 1990

FL-09019

ISSN 0101 - 0581

FATORES DE ADAPTAÇÃO DE ESPÉCIES FORRAGEIRAS

CURSO DE PECUÁRIA LEITEIRA

Fatores de adaptação de
1990 FL-09019



35295-1

isa Agropecuária - EMBRAPA
UIA DE GADO DE LEITE. CNPGL

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidente
José Sarney

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA

Ministro
Íris Resende Machado

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA

Presidente
Carlos Magno Campos da Rocha

Diretoria
Ali Aldersi Saab
Décio Luiz Gazzoni
Túlio Barbosa

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE GADO DE LEITE

Chefe
Airdem Gonçalves de Assis

Chefe Adjunto Técnico
Oriel Fajardo de Campos

Chefe Adjunto Administrativo
Aloísio Teixeira Gomes

**FATORES DE ADAPTAÇÃO
DE ESPÉCIES FORRAGEIRAS**

Curso de Pecuária Leiteira

*Milton de Andrade Botrel
Engenheiro-Agrônomo, M.Sc.*



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura
Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite – CNPGL
Coronel Pacheco, MG

COMITÊ DE PUBLICAÇÕES

Agostinho Beato da Cruz Filho
Alberto Duque Portugal
Carlos Alberto dos Santos
Homero Abílio Moreira
João César de Rezende
Luiz Januário Magalhães Aroeira
Marcus Cordeiro Durães
Maria Salete Martins
Mauro Ribeiro de Carvalho
Milton de Andrade Botrel
Norman Richard Brockington
Oriel Fajardo de Campos - Presidente

ARTE, COMPOSIÇÃO E DIAGRAMAÇÃO

Maria Elisa Monteiro

REVISÕES

Lingüística e Datilográfica
Newton Luís de Almeida

Bibliográfica

Maria Salete Martins

Tiragem: 2.500 exemplares

Botrel, M. de A. *Fatores de adaptação de espécies forrageiras - Curso de pecuária leiteira*. Coronel Pacheco, MG, EMBRAPA-CNPGL, 1989. 21p. (EMBRAPA-CNPGL. Documentos, 33).

1. Planta forrageira - Adaptação - Fator. I. Título. II. Série.

CDD. 633.2

© EMBRAPA, 1989.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. POTENCIAL FORRAGEIRO DE GRAMÍNEAS x LEGUMINOSAS	7
3. FATORES DE ADAPTAÇÃO DE PLANTAS FORRAGEIRAS	9
a. Fertilidade do Solo	9
b. Drenagem do Solo	11
c. Ocorrências de Geadas	12
d. Precipitação Pluviométrica	14
e. Topografia da Região	16
f. Tolerância à Cigarrinha das Pastagens	17
4. REFERÊNCIAS	19

APRESENTAÇÃO

O Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite (CNP-GL), da EMBRAPA, busca, através de cursos, publicações, vídeos e outros instrumentos de comunicação e articulação acelerar o processo de transferência de tecnologia e desenvolvimento do setor leiteiro.

Esta publicação faz parte do CURSO DE PECUÁRIA LEITEIRA, dentro do módulo "PASTAGEM", que é composto pelas seguintes publicações:

- "FATORES DE ADAPTAÇÃO DE ESPÉCIES FORRAGEIRAS" - Documentos nº 33.
 - "NUTRIÇÃO MINERAL DE GRAMÍNEAS E LEGUMINOSAS FORRAGEIRAS" - Documentos nº 34.
 - "BASES FISIOLÓGICAS PARA O MANEJO DE PASTAGEM" - Documentos nº 35.
 - "LEGUMINOSAS: FIXAÇÃO DE N₂ E SUA IMPORTÂNCIA COMO FORRAGEIRA" - Documentos nº 36.
 - "PRÁTICAS AGRONÔMICAS PARA O ESTABELECIMENTO DE PASTAGENS" - Documentos nº 37.
 - "AMOSTRAGEM DO SOLO PARA AVALIAÇÃO DE SUA FERTILIDADE" - Documentos nº 38.
 - "MANEJO DA FERTILIDADE DO SOLO PARA FORMAÇÃO DE PASTAGENS TROPICAIS" - Documentos nº 39.
 - "MANEJO DA FERTILIDADE DO SOLO PARA MANTER A PRODUTIVIDADE DAS PASTAGENS" - Documentos nº 40.
 - "MANEJO DE PASTAGENS TROPICAIS PARA PRODUÇÃO DE LEITE" - Documentos nº 41.
 - "PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE FORRAGEIRAS DE INVERNO - AVEIA E AZEVÉM" - Documentos nº 42.
 - "CAPIM-ELEFANTE" - Documentos nº 43.
 - "PLANTAS INVASORAS DE PASTAGENS" - Documentos nº 44.
 - "PRAGAS E DOENÇAS EM PASTAGENS E FORRAGEIRAS" - Documentos nº 45.
-

1. INTRODUÇÃO

O alto custo dos alimentos concentrados têm causado, por parte dos produtores, um crescente interesse no uso de pastagens para a produção animal. Contudo, para se aumentar de maneira efetiva a contribuição do pasto na alimentação animal, há necessidade de se aumentar a qualidade e quantidade da forragem disponível.

Em regiões onde a exploração da atividade pecuária é feita extensivamente, a adoção de práticas simples e adequadas ao manejo das forrageiras nativas ou naturalizadas constitui uma alternativa viável para se aumentar a produção animal. Por outro lado, à medida que ocorre uma intensificação na produção de leite ou carne, há geralmente necessidade de substituir as espécies nativas por outras de maior potencial forrageiro, principalmente no que diz respeito à produtividade e valor nutritivo.

2. POTENCIAL FORRAGEIRO DE GRAMÍNEAS x LEGUMINOSAS

As espécies forrageiras geralmente estão incluídas em duas grandes famílias botânicas: **gramíneas** e **leguminosas**.

As gramíneas tropicais, quando comparadas com as leguminosas, apresentam uma série de características morfológicas e fisiológicas que conferem às mesmas maior eficiência no processo de captação e transformação da energia solar em energia química (fotossíntese). Em razão disso, as gramíneas tropicais apresentam maior potencial para produção de forragem. Contudo, o uso das leguminosas em pastagens é plenamente justificável, por uma série de características que as mesmas apresentam e que serão

apresentadas a seguir:

. As leguminosas têm capacidade de viver em simbiose com bactérias do gênero *Rhizobium*. Dessa associação resulta a fixação do nitrogênio atmosférico, que é utilizado para o crescimento da planta hospedeira e de outras plantas componentes da pastagem. Assim, através da simbiose Leguminosa x *Rhizobium*, o nitrogênio atmosférico é incorporado ao sistema solo-planta-animal. A literatura mostra que, em condições favoráveis, a quantidade de nitrogênio fixado através desse processo pode atingir valores de até 400 kg N/ha/ano, embora, em condições tropicais, esses valores estão freqüentemente em torno de 100 kg de N/ha/ano.

. Embora o teor de proteína bruta esteja relacionado com a idade da planta e com o nível de fertilidade do solo, estudos com várias leguminosas e gramíneas tropicais mostram que os teores de proteína bruta na matéria seca das leguminosas são em média 17,2%. Porcentagem esta significativamente superior ao valor médio de 7,7% encontrado para as gramíneas.

. Quando comparado com as gramíneas, o teor de Ca e Mg das leguminosas é superior, variando de acordo com o nível de adubação fosfatada e com a espécie.

. A digestibilidade da matéria seca e o consumo voluntário são alguns dos parâmetros mais importantes para se avaliar potencial das forrageiras para produção animal. Apesar de limitados, os dados de literatura mostram ser esses parâmetros semelhantes para as gramíneas e leguminosas. No entanto, tem-se observado que a diminuição da digestibilidade com a idade da planta é mais lenta no caso das leguminosas.

Existe um número relativamente alto de gramíneas e leguminosas com potencial forrageiro. Entretanto, o sucesso na utilização dessas espécies depende de uma série de conhecimentos, envolvendo desde a adaptação da espécie às condições edafoclimáticas locais até práticas de manejo que garantam o seu esta-

belecimento e persistência e que maximizem a sua produtividade e valor nutritivo. Portanto, uma das fases mais importantes a ser considerada num programa de formação de pastagem é a **escolha da espécie forrageira**.

Nessa fase deve-se considerar que existem espécies adaptadas a diferentes condições de clima, solo e manejo. Assim, tem-se espécies adaptadas a regiões áridas até aquelas que só se desenvolvem em regiões de alta precipitação pluviométrica; espécies que crescem e persistem em solos ácidos e pobres em nutrientes e outras que exigem um alto nível de fertilidade. Existem também espécies que são mais apropriadas para sistemas intensivos de produção devido à sua alta produtividade de matéria seca aliada à alta qualidade de forragem produzida e por requererem um manejo mais cuidadoso. Outras espécies são indicadas para regiões de topografia acidentada, por darem ao solo boa cobertura vegetal e protegê-lo da erosão.

3. FATORES DE ADAPTAÇÃO DE PLANTAS FORRAGEIRAS

Em seguida são feitos comentários sobre alguns aspectos que devem ser analisados para a identificação de espécies forrageiras para uma região.

a) Fertilidade do solo

O solo é um substrato mineral utilizado pelas plantas superiores. Dele as plantas retiram, através do sistema radicular, a água e todos os nutrientes indispensáveis ao seu crescimento, exceto o carbono, que é originário do CO_2 atmosférico, o qual, após ser reduzido a compostos orgânicos, através da fotossíntese, é então utilizado como substrato para crescimento e respiração.

A concentração dos nutrientes minerais na solução do solo é variável e está relacionada com o material de origem, clima, topografia, etc., podendo atingir níveis tão baixos que limitam

a produção e comprometem a persistência das plantas forrageiras. No Brasil, entre esses nutrientes, o fósforo é o elemento mais limitante na maioria dos solos destinados a pastagens. Também nesses solos é comum a existência de elementos químicos, como o alumínio, os quais, quando em excesso, tornam-se nocivos ao crescimento das plantas, por influenciarem negativamente o crescimento das raízes, absorção de outros nutrientes e a nodulação no caso das leguminosas.

A Tabela 1 mostra graus de tolerância ao alumínio e de exigência em fósforo das principais gramíneas e leguminosas utilizadas na formação de pastagens.

TABELA 1 - Tolerância a Al e exigência em P de gramíneas e leguminosas forrageiras.

Espécie	Tolerância a Al			Exigência em P		
	Alta	Média	Baixa	Baixa	Média	Alta
<i>Brachiaria humidicola</i>	x			x		
<i>Brachiaria dictyoneura</i>	x			x		
<i>Brachiaria decumbens</i>	x				x	
<i>Brachiaria brizantha</i>	x				x	
<i>Andropogon gayanus</i>	x				x	
<i>Melinis minutiflora</i>	x				x	
<i>Panicum maximum</i>		x				x
<i>Hyparrhenia rufa</i>		x				x
<i>Pennisetum purpureum</i>		x				x
<i>Stylosanthes capitata</i>	x			x		
<i>Stylosanthes guianensis</i>	x			x		
<i>Centrosema pubescens</i>	x				x	
<i>Galactia striata</i>	x				x	
<i>Macroptilium atropurpureum</i>	x				x	
<i>Desmodium intortum</i>		x			x	
<i>Leucaena leucocephala</i>		x			x	
<i>Neonotonia wightii</i>			x		x	

FONTE: Spain & Andrew (1975-1976); CIAT (1977); Andrew (1978); Siqueira *et al.* (1980) e Sanches & Salinas (1982); EMBRAPA (1986).

Tanto as gramíneas como as leguminosas forrageiras comportam-se diferentemente com relação à tolerância ao alumínio e quanto à exigência em fósforo. Entre as forrageiras mais comumente utilizadas para a formação de pastagens no Brasil Central, as gramíneas *Melinis minutiflora* (capim-gordura) e *Brachiaria decumbens*, juntamente com as leguminosas *Stylosanthes guianensis*, *Centrosema pubescens*, *Macroptilium atropurpureum* cv. Siratro e *Pueraria phaseoloides*, são espécies consideradas como tolerantes ao alumínio e de baixa e média exigência em fósforo (Tabela 1). Estudos recentes, visando identificar forrageiras adaptadas a solos ácidos e de baixa fertilidade, têm indicado outras espécies adaptadas a essas condições, como a *Brachiaria humidicola*, *Brachiaria dictyonera*, *Andropogon gayanus*, *Stylosanthes capitata* e *Stylosanthes macrocephala*. Por outro lado, existem espécies, como *Pennisetum purpureum* (capim-elefante), *Hyparrhenia rufa* (capim-jaraguá) diversas cultivares de *Panicum maximum* e as leguminosas soja perene (*Neonotonia whightii*) e Leucena (*Leucaena leucocephala*) entre outras, que são menos tolerantes ao alumínio e requerem um nível de fertilidade do solo mais elevado, principalmente no que diz respeito ao fósforo (Tabela 1).

b) Drenagem do solo

Em muitas regiões do Brasil é comum a existência de pastagens localizadas em terrenos mais ou menos planos situados ao longo de cursos de água e lagos. Esses solos freqüentemente apresentam problemas de drenagem, devido a existência de camadas de baixa permeabilidade no subsolo. Como consequência, esses solos normalmente apresentam excesso de umidade, tornando essas condições desfavoráveis para o crescimento da maioria das espécies forrageiras, por influenciar negativamente no mecanismo de absorção de nutrientes através das raízes. Entretanto, algumas espécies desenvolveram mecanismos de adaptação a essas condições, como é o caso das gramíneas *Brachiaria mutioa* (capim-angola) e *Brachiaria radicans* (Tanner grass) e das leguminosas *Pueraria phaseoloides* (kudzu tropical) e *Lotononis bainesii*. Outra gramínea recentemente introduzida no Brasil e que apresenta boa adaptação a essas condições é a *Brachiaria lumi-*

dicola.

Outros capins, como a *Setaria sphacelata*, *Cynodon nlenfuensis* (estrela africana), *Hemarthria altissima* e o *Pennisetum clandestinum* (capim kikuio), são considerados medianamente tolerantes ao encharcamento do solo.

O grau de tolerância ao excesso de umidade do solo de gramíneas e leguminosas, comumente utilizadas na formação de pastagens apresenta-se na Tabela 2.

TABELA 2 - Tolerância de gramíneas e leguminosas forrageiras a solos mal drenados.

Gramíneas	Leguminosas
<u>Tolerantes</u>	
<i>Brachiaria humidicola</i>	<i>Pueraria phaseoloides</i>
<i>Brachiaria mutica</i>	<i>Lotononis bainesii</i>
<i>Brachiaria radicans</i>	<i>Desmodium intortum</i>
<i>Hemarthria altissima</i>	
<u>Tolerância Razoável</u>	
<i>Cynodon nlenfuensis</i>	<i>Calopogonium mucunoides</i>
<i>Setaria sphacelata</i>	<i>Centrosema pubescens</i>
<i>Clhoris gayana</i>	<i>Macroptilium atropurpureum</i>
<i>Pennisetum clandestinum</i>	<i>Neonotonia wightii</i>
	<i>Stylosanthes guianensis</i>

FONTE: Whiteman (1980); Bogdan (1977); Skerman (1977).

c) Ocorrência de geadas

As maiores taxas de crescimento das gramíneas tropicais ocorrem em temperaturas situadas entre 35 a 40°C, enquanto que para as leguminosas essa temperatura está em torno de 30°C.

Além desses limites, uma diminuição ou aumento na temperatura ambiente tem efeitos negativos na taxa de crescimento da planta, podendo ser nula quando a temperatura atingir valores extremos de 5 - 10°C e 50 - 60°C. É característica de muitas regiões do Brasil a existência, durante o ano, de um período no qual ocorrem baixas temperaturas com freqüentes formações de geadas. Essas condições têm efeito negativo no crescimento das forrageiras tropicais, por influenciarem diretamente a fotossíntese, respiração e absorção de nutrientes, etc. Por outro lado, algumas espécies forrageiras consideradas como subtropicais são adaptadas a essas condições, podendo mesmo apresentarem algum crescimento em temperaturas próximas a 0°C. Dentre essas, os capins *Setaria sphacelata* e *Pennisetum clandestinum* são, no Brasil, espécies freqüentemente utilizadas como forrageiras.

Outras gramíneas e leguminosas consideradas razoavelmente tolerantes ao frio, apesar de persistirem em regiões onde ocorrem freqüentes geadas, têm seu crescimento praticamente paralizado em condições de baixas temperaturas.

A Tabela 3 mostra o grau de tolerância ao frio de gramíneas e leguminosas forrageiras.

TABELA 3 - Tolerância de gramíneas e leguminosas forrageiras à geada.

Gramíneas	Leguminosas
<u>Tolerante</u>	
<i>Pennisetum clandestinum</i>	<i>Lattonis bainesii</i>
<i>Setaria sphacelata</i>	
<i>Panicum maximum</i> - Green Panic	
<i>Hemarthria altissima</i>	
<u>Tolerância Razoável</u>	
<i>Andropogon gayanus</i>	<i>Desmodium intortum</i>
<i>Brachiaria humidicola</i>	<i>Leucaena leucocephala</i>
<i>Cenchrus ciliaries</i>	<i>Neonotonia wightii</i>
<i>Clhoris gayana</i>	
<i>Paspalum plicatulum</i>	

FORTE: Bogdan (1977); Skerman (1977).

d) Precipitação Pluviométrica

É generalizada, principalmente no Brasil Central, a ocorrência, durante o ano, de um longo período de estiagem, que limita a produção de forragem.

O "déficit" hídrico influencia negativamente a fotossíntese, respiração, divisão celular, absorção e translocação de nutrientes, resultando assim numa diminuição ou paralização do crescimento da planta. Entretanto, as plantas comportam-se diferencialmente em condições de "stress" hídrico por apresentarem diferentes mecanismos de tolerância à seca. Esses mecanismos envolvem a habilidade de células de alguns tecidos em sobreviver a essas condições. Essa habilidade é mais desenvolvida em células jovens de tecidos meristemáticos, como as das gemas, situadas na base do caule de algumas gramíneas. Assim, muitas espécies sobrevivem a longos períodos de estiagem à custa da sobrevivência dessas gemas basais. Outro mecanismo é o apresentado por algumas gramíneas anuais que atravessam o período seco sob a forma de semente produzida durante a estação das águas. Muitas plantas desenvolveram mecanismos que permitem reduzir a perda de água durante o período da seca, quer seja através do enrolamento de suas folhas, ou através do desenvolvimento de uma densa cobertura de pêlos ou de uma espessa cutícula. Outro mecanismo de resistência é o desenvolvimento de um sistema radicular profundo, permitindo às plantas utilizarem a água armazenada nas camadas inferiores do solo. Dessa forma, algumas forrageiras são capazes de crescer em regiões áridas, onde a precipitação anual está muitas vezes em torno de 300 mm.

A Tabela 4 mostra a tolerância à seca de algumas gramíneas e leguminosas forrageiras.

TABELA 4 - Tolerância de gramíneas e leguminosas forrageiras à seca.

Gramíneas	Leguminosas
<u>Tolerantes</u>	
<i>Cenchrus ciliaris</i> <i>Andropogon gayanus</i>	<i>Galactia striata</i> <i>Leucaena leucocephala</i> <i>Stylosanthes spp.</i>
<u>Tolerância Razoável</u>	
<i>Panicum maximum</i> - Green Panic <i>Panicum maximum</i> - cv Makueni <i>Brachiaria decumbens</i> <i>Brachiaria brizantha</i> <i>Setaria sphacelata</i> <i>Panicum maximum</i> - cv Tobiata	<i>Centrosema pubescens</i> <i>Neonotonia wightii</i> <i>Pueraria phaseoloides</i> <i>Desmodium intortum</i>

FORTE: Bogdan (1977); Skerman (1977); Mattos & Alcântara (1976); EMBRAPA (1979).

Nas condições do Brasil Central, a época da seca coincide com o período de baixas temperaturas e umidade, diminuindo ainda mais a produção das forrageiras tropicais durante essa época do ano. Nessas regiões, uma das maneiras de se amenizar a estacionalidade da produção de forragem poderá ser através da irrigação, uma vez que a baixa umidade do solo parece ser o principal fator limitante para o crescimento de algumas gramíneas forrageiras, como mostram os resultados de pesquisas conduzidas na Zona da Mata de Minas Gerais, com o objetivo de verificar o efeito da irrigação na produção de gramíneas tropicais e subtropicais durante o inverno (Tabela 5). Observa-se que algumas espécies subtropicais, como a Setária, apresentam boa resposta à irrigação, concentrando até 42,5% de sua produção anual nessa época do ano, enquanto que para a *Brachiaria ruziziensis* esse valor pode ser apenas 8,5%, mostrando assim o efeito negativo das baixas temperaturas e luminosidade no crescimento de espê-

cies tropicais. Entretanto, algumas gramíneas tropicais, como o capim-elefante, apresentam boa resposta à irrigação, com cerca de 29% de sua produção anual ocorrendo durante a época do inverno.

TABELA 5 - Efeito da irrigação na produção de gramíneas forrageiras no período de inverno

Espécie	Porcentagem da produção anual ocorrida no período do inverno
<i>Setaria sphacelata</i> cv Nandi	42,5
<i>Setaria sphacelata</i> cv Kazungula	38,9
<i>Setaria sphacelata</i> cv Narok	35,2
<i>Brachiaria mutica</i>	33,0
<i>Brachiaria decumbens</i>	33,0
<i>Panicum maximum</i> cv Makueni	32,3
<i>Pennisetum purpureum</i> cv Mineiro	28,9
<i>Brachiaria ruziziensis</i>	8,5

FONTE: Alvim *et al.* 1986.

e) Topografia da Região

São grandes os riscos de erosão durante o processo de formação e utilização de pastagens em áreas montanhosas. Entretanto, esses riscos poderão ser diminuídos, através da adoção de métodos adequados de preparo do solo, como o de faixas alternadas e em nível, e da escolha de uma espécie forrageira que, além de apresentar um rápido estabelecimento, também permita uma boa cobertura vegetal do solo, protegendo-o, assim, da erosão.

A Tabela 6 mostra a eficiência na cobertura do solo de gramíneas forrageiras submetidas a pastejo em áreas montanhosas. Observa-se que as gramíneas de hábito de crescimento rasteiro, como *Brachiaria spp* e *Cynodon spp*, proporcionam melhor cobertura vegetal ao solo quando comparadas com as espécies de

crescimento ereto, devendo, portanto, serem essas últimas utilizadas em terrenos planos ou ligeiramente ondulados. Vale a pena ressaltar o comportamento do capim-setária que, apesar de cespitoso, proporciona boa cobertura vegetal quando submetido a pastejo.

TABELA 6 - Eficiência de gramíneas forrageiras na cobertura do solo.

Espécies	Solo coberto (%)
<i>Brachiaria decumbens</i>	98
<i>Brachiaria humidicola</i>	93
<i>Brachiaria brizantha</i>	83
<i>Cynodon nlenfuensis</i>	79
<i>Brachiaria ruziziensis</i>	73
<i>Setaria sphacelata</i>	72
<i>Andropogon gayanus</i>	60
<i>Panicum maximum</i> - cv Makueni	40
<i>Panicum maximum</i> - Green Panic	26

FONTE: Botrel *et al.* (1987).

f) Tolerância à Cigarrinha das Pastagens

Nos últimos anos vem ocorrendo, em muitas regiões do Brasil, um aumento bastante acentuado de incidência das cigarrinhas-das-pastagens (*Deois flavopicta*). Isto se deve em parte à substituição total e de forma desordenada das forrageiras nativas ou naturalizadas, por outras espécies susceptíveis a essa praga, como é o caso das *Brachiaria spp.*

Os prejuízos causados por essa praga se caracterizam, inicialmente, por uma perda do valor nutritivo da forragem, diminuição de sua palatabilidade e, numa etapa posterior, pela morte das plantas, com reflexos negativos na produção animal. Portanto, um dos pontos fundamentais num programa de formação de pastagens é a utilização de espécies forrageiras resistentes a

cigarrinhas. A Tabela 7 mostra o grau de resistência de algumas gramíneas forrageiras a essa praga.

Apesar da escolha da espécie forrageira ser de grande importância em programas de formação em pastagens, deve-se levar em consideração outros fatores ligados ao estabelecimento e manejo das pastagens, a fim de se garantir a persistência e manutenção de sua produtividade.

TABELA 7 - Grau de eficiência de gramíneas forrageiras a cigarrinha-das-pastagens.

Espécies	Tolerância			
	R	MR	MS	S
<i>Andropogon gayanus</i>	x			
<i>Setaria sphacelata</i>	x			
<i>P. 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> - Guinesinho			x	
<i>Brachiaria decumbens</i>				x
<i>Brachiaria muziziensis</i>				x

R = Resistente; MR = Moderadamente Resistente; MS = Moderadamente Susceptível; e S = Susceptível.
 FONTE: Adaptado de Cosenza (1981).

4. REFERÊNCIAS CONSULTADAS

- ALVIM, M.J.; BOTREL, M.A. & NOVELLY, P.E. Produção de gramíneas tropicais e temperadas, irrigadas na época da seca. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, 15(5): 384-92, 1986.
- ANDREW, C.S. Mineral characterization of tropical forage legumes. In: ANDREW, C.S. & KAMPRATH, E.J. ed. *Mineral Nutrition of legumes in tropical and subtropical soils*. Melbourne, CSIRO, Austrália, 1978. p. 93-112.
- BOTREL, M.A.; ALVIM, M.J. & MOZZER, O.L. Avaliação agronômica de gramíneas forrageiras sob pastejo. *Pesq. Agropec. Bras.*, 22: 1987.
- BOGDAN, A.V. *Tropical pastures and fodder plants (grasses and legumes)*. London, Longman, 1977. 475p.
- CIAT Cali, Colômbia. *Annual Report 1977*. Cali, 1977.
- CIAT Cali, Colômbia. Lanzamiento de *Andropogon gayanus* en Brasil. In: PASTOS TROPICAIS, Cali, 1980 (Boletim Informativo, 3).
- COSENZA, G.W. Resistência de gramíneas forrageiras a Cigarriinha-das-pastagens, *Deois flavopicta*. (Stal 1954). Brasília, EMBRAPA-CPAC, 1981, 16p. (EMBRAPA-CPAC, Brasília, B Boletim de Pesquisa, 7).
- CURI, N.; RESENDE, M. & SANTANA, D.P. Solos de várzeas de Minas Gerais. *Suplemento Agropecuário*, Belo Horizonte, 13 (152): 3-21, 198.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte. *Nutrição de plantas forrageiras em solos tropicais ácidos*. Campo Grande, MS, 1979. 101p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite. *Relatório Técnico do Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite*. 1981-1985. Coronel Pacheco, MG, EMBRAPA-CNPGL, 1986. 289p. ilustr. (EMBRAPA. Relatório Técnico, 4).

- EPSTEIN, E. *Nutrição mineral das plantas. Princípios e perspectivas*. S.L. USP, s.d. 34p.
- MATTOS, H.B. & ALCANTARA, P.B. *Galactia striata*, promissora leguminosa para o Brasil Central. *Zootecnia*, Nova Odessa, 14 (1): 51-7, 1976.
- SANCHEZ, P.A.; TERGAS, L.E. & SERRÃO, E.A.S. eds. *Produção de pastagens em solos ácidos dos trópicos*. Brasília, Editora/CIAT/EMBRAPA, 1982. 528p.
- SANCHEZ, P.A. & SALINAS, J.G. Low-input technology for managing Oxisol and Ultisols in tropical America. *Adv. Agron.*, New York, 34: 279-406, 1982.
- SIQUEIRA, C.; CARVALHO, M.M. de; SARAIVA, O.F. & OLIVEIRA, F.T.T. de. Respostas de três gramíneas tropicais à aplicação de calcário e fósforo em solo ácido. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 1, e REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 17, Fortaleza, 1980. *Anais...* Fortaleza, Soc. Bras. Zootec., 1980. p. 473.
- SKERMAN, P.J. Tropical forage legumes. Roma, FAO, 1977. 609p. (FAO. Plant Production and Protection Series, 2).
- SPAIN, J.M. & ANDREW, C.S. Mineral characterisation of species. Six tropical grasses x four aluminium treatment in water culture. In: CSIRO, DIVISION OF TROPICAL CROPS & PASTURES; Sta. Lucia, *Annual Report 1975-76*. p. 50.
- WHITERMAN, P.C. Tropical pasture science. Oxford, Oxford University Press, 1980. 392p.
- HUMPHREYS, L.R. A guide to better pastures for the tropics and subtropics. 3.ed. s.l., 1974. 95p.
- INFORME AGROPECUÁRIO. Belo Horizonte, EPAMIG, v. 6, nº 71, 1975. p. 6-30.

NASCIMENTO JÚNIOR, D. do. *Informações sobre algumas plantas forrageiras cultivadas no Brasil*. Viçosa, MG, UFV, 1975. 73p.

PASTURE legumes and grasses; a guide to the identification and use of selected species for pasture improvement. Sidney, Bank of the New South Wales, 1975. 80p.

EMBRAPA
Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite
Rodovia MG 133 - Km 42
36155 - Coronel Pacheco - MG

Telefones: (032)212-8850 ou
10,23,24 ou 25
(101, Cel. Pacheco - MG)

TIRAGEM: 2.500 EXEMPLARES