

GRAMA-ESTRELA-ROXA

Gramínea Forrageira para
Diversificação de Pastagens no Acre



Patrocínio



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



CGPE-8264

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

Grama-estrela-roxa: Gramínea Forrageira para Diversificação de Pastagens no Acre

*Carlos Mauricio Soares de Andrade
Giselle Mariano Lessa de Assis
Murilo Fazolin
Rivaldalve Coelho Gonçalves
Maykel Franklin Lima Sales
Judson Ferreira Valentim
Joelma Lima Vidal Estrela*

*Embrapa Acre
Rio Branco, AC
2009*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Acre

Rodovia BR 364, km 14, sentido Rio Branco/Porto Velho

Caixa Postal 321

Rio Branco, AC, CEP 69908-970

Fone: (68) 3212-3200

Fax: (68) 3212-3284

<http://www.cpfac.embrapa.br>

sac@cpfac.embrapa.br

Supervisão editorial: *Claudia Carvalho Sena/Suely Moreira de Melo*

Revisão de texto: *Claudia Carvalho Sena/Suely Moreira de Melo*

Normalização bibliográfica: *Luiza de Marillac Pompeu Braga Gonçalves*

Editoração eletrônica: *Maria Goreti Braga dos Santos*

Tratamento de ilustrações: *Maria Goreti Braga dos Santos*

Capa: *Maria Goreti Braga dos Santos*

1ª edição

1ª impressão (2009): 500 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)

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Acre

G745g Grama-estrela-roxa: gramínea forrageira para diversificação de pastagem no Acre / Carlos Mauricio Soares de Andrade... [et.al.]. – Rio Branco, AC : Embrapa Acre, 2009.
83 p.

ISBN 978-85-99190-14-2

1. Grama-estrela-roxa – Doença. 2. Grama-estrela-roxa – Praga. 3. Planta forrageira. 4. Leguminosa. 5. Pastagem – Acre. 6. Consorciação de cultura. I. Andrade, Carlos Mauricio Soares de.

CDD 21. ed. 633.2

©Embrapa 2009

AUTORES

Carlos Mauricio Soares de Andrade

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Acre, Rio Branco, Acre, mauricio@cpafac.embrapa.br

Giselle Mariano Lessa de Assis

Zootecnista, D.Sc. em Genética e Melhoramento, pesquisadora da Embrapa Acre, giselle@cpafac.embrapa.br

Murilo Fazolin

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Entomologia, pesquisador da Embrapa Acre, murilo@cpafac.embrapa.br

Rivaldalve Coelho Gonçalves

Engenheiro Florestal, D.Sc. em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Acre, rivadalve@cpafac.embrapa.br

Maykel Franklin Lima Sales

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Zootecnia, bolsista de Pós-Doutorado CNPq/Embrapa Acre, maykel@cpafac.embrapa.br

Judson Ferreira Valentim

Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Ecofisiologia de Pastagens, pesquisador da Embrapa Acre, Rio Branco, Acre, judson@cpafac.embrapa.br

Joelma Lima Vidal Estrela

Engenheira-agrônoma, M.Sc. em Entomologia, bolsista do CNPq, joelma@cpafac.embrapa.br



AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos parceiros que financiaram as pesquisas com a grama-estrela-roxa no Acre, em especial ao Fundo de Desenvolvimento da Pecuária do Estado do Acre (Fundepac), Banco da Amazônia e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Também merecem um agradecimento especial os pecuaristas Labib Murad, proprietário da Fazenda Santo Antônio, Luis Augusto Ribeiro do Valle, proprietário da Fazenda Guaxupé, e Francisco de Sales Ribeiro do Vale Filho, proprietário da Fazenda Itaituba, que contribuíram diretamente com os estudos realizados pela Embrapa Acre, permitindo a utilização de suas propriedades como áreas de pesquisa e interagindo com os pesquisadores na troca de experiências sobre a grama-estrela-roxa.



APRESENTAÇÃO

As gramíneas do gênero *Cynodon* (grama-estrela, grama-bermuda e seus híbridos) são forrageiras tropicais que possuem uma série de características positivas, com destaque para a elevada produtividade por área e a boa qualidade da forragem, associadas à excelente proteção do solo contra a erosão, grande resistência ao pisoteio e boa capacidade de adaptação a diferentes tipos de solo e de clima.

As variedades de grama-estrela utilizadas na pecuária do Brasil desde a década de 1960 nunca alcançaram o mesmo grau de utilização que as gramíneas dos gêneros *Brachiaria*, *Panicum* e *Pennisetum*, ou mesmo de outras cultivares do gênero *Cynodon*, como as gramas-bermuda Coast-cross e Tifton-85. Além da propagação exclusivamente vegetativa, a falta de estudos e de divulgação das suas potencialidades para a produção de bovinos em pastagens certamente é a causa mais importante para a baixa utilização nos sistemas de produção animal a pasto no País.

Na busca por novas variedades de gramíneas e leguminosas forrageiras para recuperação de pastagens degradadas devido à síndrome da morte do capim-braquiarião, a grama-estrela-roxa foi uma das gramíneas que mais se destacou, demonstrando boa resistência ao encharcamento do solo e aos patógenos envolvidos na síndrome.

Após quase 10 anos de estudos em parceria com produtores rurais visando validar o seu uso nas condições ambientais do Acre, a grama-estrela-roxa está sendo recomendada como mais uma opção de gramínea forrageira para diversificação de pastagens no estado. Este livro descreve as principais características da grama-estrela-roxa e apresenta as informações necessárias para que essa



gramínea possa ser utilizada na pecuária do Acre com maior grau de embasamento técnico e científico.

Judson Ferreira Valentim
Chefe-Geral da Embrapa Acre



PREFÁCIO

Por iniciativa de alguns produtores rurais do Acre, a partir do final da década de 1990 a grama-estrela-roxa (*Cynodon nlemfuensis*) passou a ser utilizada como alternativa para a recuperação de pastagens degradadas devido à síndrome da morte do capim-braquiarião.

Entretanto, devido à total ausência de pesquisas sobre essa gramínea na região, a partir de 2002 uma equipe multidisciplinar de pesquisadores da Embrapa Acre iniciou uma série de estudos com o objetivo de gerar as informações necessárias para embasar a recomendação da grama-estrela-roxa, como nova alternativa forrageira para diversificação de pastagens no estado.

Neste livro, essa equipe de pesquisadores apresenta os principais resultados desses estudos, agregando também as informações existentes na literatura nacional e internacional sobre a espécie *Cynodon nlemfuensis* e a experiência dos pecuaristas do Acre com o uso da grama-estrela-roxa. Inicialmente se discute a origem dessa gramínea e é feita uma descrição morfológica visando diferenciá-la de outras cultivares de grama-estrela. Em seguida, são apresentadas e discutidas as principais características agrônômicas da grama-estrela-roxa, tais como exigências de clima e solo, capacidade de produção de forragem, resistência a pragas e doenças e as principais técnicas disponíveis para o estabelecimento de pastagens com a gramínea. Finalmente, descreve-se a qualidade da forragem da grama-estrela-roxa, o potencial da gramínea para produção animal, o manejo do pastejo e a capacidade de consorciação com leguminosas.

Este livro foi escrito com linguagem simples e é direcionado principalmente para os produtores rurais do Acre que pretendem

estabelecer pastagens de grama-estrela-roxa. Entretanto, dada a escassez de publicações sobre essa gramínea forrageira, também deverá atender à demanda de produtores rurais de outros estados, cientistas, técnicos e estudantes de agronomia e zootecnia interessados em maiores informações sobre essa variedade de grama-estrela.

Carlos Mauricio Soares de Andrade
Pesquisador da Embrapa Acre

SUMÁRIO

1. Introdução.....	13
2. Origem, taxonomia e descrição morfológica	15
3. Características agronômicas	24
3.1. Clima e solo	24
3.2. Produção de forragem.....	27
3.3. Pragas.....	31
3.4. Doenças	39
3.5. Estabelecimento	43
4. Qualidade da forragem.....	50
5. Potencial tóxico	55
6. Produção animal	58
7. Manejo do pastejo	62
8. Consorciação com leguminosas	67
9. Considerações finais.....	71
10. Referências.....	72



GRAMA-ESTRELA-ROXA: GRAMÍNEA FORRAGEIRA PARA DIVERSIFICAÇÃO DE PASTAGENS NO ACRE

1. Introdução

Nos últimos 30 anos, a pecuária do Acre tem experimentado vários ciclos de utilização de gramíneas forrageiras, caracterizados pela ampla adoção de uma cultivar por um determinado período de tempo, sendo abandonada em seguida devido à ocorrência de problemas com pragas e doenças, ou ao surgimento de novas cultivares potencialmente melhores. Assim ocorreu com o capim-jaraguá (*Hyparrhenia rufa*) na década de 1960, com o capim-colonião (*Panicum maximum*) na década de 1970, com a *Brachiaria humidicola* e a *B. decumbens* na década de 1980 e com o capim-brizantão (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) a partir de meados da década de 1980. Entretanto, essa não foi uma característica exclusiva do Acre; quase todas as regiões pecuárias do Brasil experimentaram situação semelhante.

Em função da gravidade e da velocidade de expansão da síndrome da morte do capim-brizantão no Acre, ao mesmo tempo em que a pesquisa estudava o problema visando caracterizá-lo e propor soluções, os produtores mais empreendedores também começaram a buscar alternativas para recuperar as pastagens em degradação. Muitos testaram, por conta própria, espécies de gramíneas forrageiras com sementes disponíveis no mercado, ou espécies propagadas por mudas existentes no Acre ou em outras regiões do País. Como resultado desse processo, destacaram-se como opções para a recuperação dessas pastagens tanto espécies

fORAGEIRAS recomendadas pela pesquisa, tais como as gramíneas *Panicum maximum* cvs. Tanzânia e Mombaça, *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés e *Brachiaria humidicola* e a leguminosa *Arachis pintoii* cv. Belmonte, como espécies que ainda não haviam sido validadas para as condições ambientais do Acre, como o capim-tannergrass (*B. arrecta*), o capim-tangola (*B. arrecta* x *B. mutica*) e grama-estrela-roxa (*Cynodon nlemfuensis*) (VALENTIM et al., 2004).

A grama-estrela-roxa está presente na pecuária do Acre desde a década de 1980, porém o seu uso sempre foi marginal. Por ser exigente em fertilidade do solo e apresentar boa tolerância ao pisoteio, essa gramínea somente era plantada em áreas de malhadouro, corredores e próximo aos currais, visando ao melhor aproveitamento dessas áreas. Como não havia resultados de pesquisa com a espécie no estado, os pecuaristas acreditavam que o seu uso para formação de pastagens seria inviável. O pioneiro na utilização dessa gramínea para recuperar pastagens degradadas devido à síndrome da morte do capim-brizantão foi o pecuarista Francisco de Sales Ribeiro do Vale Filho, proprietário da Fazenda Itaituba, no Município de Bujari, AC. A partir dos resultados positivos desse trabalho iniciado em 1998 na Fazenda Itaituba, divulgados entre os pecuaristas e em dias de campo promovidos pela Embrapa Acre, o interesse pelo uso da grama-estrela-roxa cresceu bastante nos últimos 10 anos. Atualmente, existem fazendas com mais de 2 mil ha de pastagens formadas com essa gramínea no Acre.

Embora seja utilizada no Brasil desde a década de 1960 (ARONOVICH; ROCHA, 1985), a grama-estrela ainda é uma espécie pouco estudada e plantada em área relativamente restrita, se comparada com as cultivares de gramíneas dos gêneros *Brachiaria*, *Panicum* e *Pennisetum*, ou mesmo com outras cultivares do gênero *Cynodon*, como as gramas-bermuda Coast-cross e Tifton-85. As regiões Sul e Sudeste, especialmente o Estado do Paraná, concentram a maior parte das pastagens de grama-estrela do Brasil. Na Amazônia, pouquíssimos estudos foram realizados com essa gramínea.

Essa situação levou a Embrapa Acre, a partir de 2002, a concentrar seus esforços de pesquisa na validação do uso da grama-estrela-roxa e na geração das informações necessárias visando recomendá-la como alternativa forrageira para diversificação das pastagens. Essas pesquisas foram realizadas principalmente em fazendas particulares que já vinham reformando suas pastagens degradadas de capim-brizantão com a grama-estrela-roxa.

Este livro procura sintetizar as informações geradas pela pesquisa com a grama-estrela-roxa no Acre, agregando também os conhecimentos existentes na literatura nacional e internacional sobre essa espécie forrageira, de modo a contribuir para que essa gramínea possa ser utilizada na diversificação de pastagens no Acre com maior grau de embasamento técnico e científico e, também, para aumentar a sua área plantada no estado.

2. Origem, taxonomia e descrição morfológica

A grama-estrela é uma gramínea (Poaceae) perene pertencente ao gênero *Cynodon* L. C. Rich, utilizada como planta forrageira e como cobertura verde para prevenir a erosão do solo. Esse gênero possui oito espécies (HARLAN, 1970) agrupadas conforme a sua distribuição geográfica. No entanto, existe certa confusão na literatura relacionada à classificação taxonômica de espécies do gênero *Cynodon*. Geralmente, o termo grama-estrela é utilizado para designar as espécies mais robustas, não rizomatosas, provenientes do leste africano (HARLAN, 1970), como *Cynodon aethiopicus* W.D. Clayton & J.R. Harlan, *Cynodon plectostachyus* (K. Schum.) Pilg. e *Cynodon nlemfuensis* Vanderyst (TALIAFERRO et al., 2004). Por outro lado, o termo grama-bermuda é empregado principalmente para a espécie rizomatosa *Cynodon dactylon* (L.) Pers., muito utilizada também em campos de turfe. Neste trabalho, o termo grama-estrela será utilizado para designar genótipos da espécie *Cynodon nlemfuensis*.

A grama-bermuda e a grama-estrela são as duas espécies forrageiras mais importantes do gênero *Cynodon*. A grama-estrela

apresenta folhas e talos maiores do que a grama-bermuda, não possui rizomas e se espalha agressivamente por meio de estolões que podem chegar a 10 metros de comprimento, formando raízes e brotos nos nós.

A espécie *Cynodon nlemfuensis* é constituída por duas variedades taxonômicas (var. *nlemfuensis* e var. *robustus*) que apresentam diferenças genéticas e morfológicas, havendo, porém, tipos intermediários. *Cynodon nlemfuensis* var. *robustus* Clayton & J.R. Harlan ocorre em áreas com alta precipitação, sendo abundante no Quênia, Tanzânia, Uganda e leste da República Democrática do Congo, apresentando-se como um tipo alto e robusto. *Cynodon nlemfuensis* var. *nlemfuensis* é mais tolerante à seca e a altas temperaturas, sendo mais abundante na Tanzânia. As plantas tendem a ser menos robustas e mais finas do que as da variedade *robustus*. Seus estolões são moderadamente vigorosos com longos entrenós e as inflorescências diferem da var. *robustus* principalmente por possuírem racemos mais curtos (4 cm a 7 cm). Os genótipos e cultivares mencionados neste trabalho pertencem à espécie *Cynodon nlemfuensis* var. *nlemfuensis*.

Apesar de sua origem africana, a grama-estrela está disseminada pelos trópicos e subtropicais, em regiões da América do Norte, Central e do Sul. Os primeiros relatos de estudos com essa gramínea na América do Norte são de G. W. Burton, datados de 1937. A partir das coleções de germoplasma existentes na África, foram estabelecidas outras nos Estados Unidos (TALIAFERRO et al., 2004). No Brasil, não há registros sobre a introdução da grama-estrela. Acredita-se que tenha ocorrido por meio de pecuaristas interessados em testar o seu comportamento nas condições brasileiras (VILELA; ALVIM, 1998).

O programa de melhoramento genético do gênero *Cynodon* vem sendo realizado principalmente pelas universidades da Geórgia e da Flórida, nos Estados Unidos. As cultivares de grama-estrela são provenientes da seleção de ecótipos de ocorrência natural, exceto a cultivar Tifton 68, que é um híbrido F₁ intraespecífico entre dois acessos de *C. nlemfuensis*. Os ecótipos de ocorrência

natural foram selecionados com base na adaptação a ambientes específicos e em características de desempenho relacionadas à produção de forragem, qualidade, persistência sob pastejo e/ou sob cortes para fenação.

As cultivares de *C. nlemfuensis* lançadas no período de 1968 a 1988 podem ser observadas na Tabela 1. A cultivar IB.8 foi lançada devido à sua alta produção de forragem, alto ganho de peso vivo por hectare e capacidade superior às demais de se manter verde, mesmo na estação seca da Nigéria; a cultivar Muguga, pela sua alta produtividade e por ser persistente sob pastejo; a cultivar Ona foi selecionada a partir de germoplasma proveniente do Zimbábue, que se destacou devido à robustez, rápido estabelecimento e alta resistência à invasão de plantas daninhas sob pastejo rotacionado; a cultivar Tifton 68 é um híbrido vigoroso e de rápido estabelecimento, com maior produtividade e maior digestibilidade da matéria seca do que a cultivar Coastal (*C. dactylon*), porém menos tolerante ao frio; a cultivar Florico foi coletada no Quênia, introduzida em Porto Rico e, posteriormente, enviada para a Flórida, onde foi avaliada e lançada no mercado. Destaca-se por apresentar maior produtividade, maior digestibilidade da matéria seca e ser mais persistente do que a cultivar Ona; a Florona foi observada pela primeira vez em uma pastagem de capim-pensacola (*Paspalum notatum* Flügge) plantada em Ona, nos Estados Unidos (MISLEVY et al., 1993b). Esse material foi coletado, multiplicado, submetido a ensaios de avaliação e lançado por ser mais persistente e apresentar produtividade levemente superior às cultivares Ona e Florico, porém com digestibilidade da matéria seca levemente inferior.

Tabela 1. Cultivares de grama-estrela (*Cynodon nlemfuensis*) lançadas entre 1968 e 1988.

Cultivar	Ano de lançamento	Origem	Referência
IB.8	1968	Universidade de Ibadan, Nigéria	Crowder; Chheda (1982)
Muguga	Desconhecido	Zimbábue	Clatworthy (1985)
Ona	1979	Flórida – AES ¹	Hodges et al. (1984)
Tifton 68	1984	USDA/ARS ² e Geórgia – AES	Burton; Monson (1984)
Florico	1988	Flórida – AES	Mislevy et al. (1989a)
Florona	1988	Flórida – AES	Mislevy et al. (1989b)

¹AES: Agricultural Experimental Station (Estação Experimental de Agricultura).

²USDA/ARS: United States Department of Agriculture/Agricultural Research Service (Departamento de Agricultura dos Estados Unidos/Serviço de Pesquisa em Agricultura).

Fonte: Adaptado de Taliaferro et al. (2004).

As cultivares americanas Florico e Florona apresentam características morfológicas distintas entre si (Tabela 2 e Figura 1) e também diferem dos genótipos de grama-estrela encontrados no Estado do Acre. A cultivar Florona forma estandes moderadamente abertos, com plantas compostas predominantemente por perfilhos eretos agrupados, aparentando touceiras (MISLEVY et al., 1989b), diferindo da cultivar Florico, cujos estandes são mais densos, com plantas mais prostradas (MISLEVY et al., 1989a).

Além das cultivares lançadas, outros genótipos de grama-estrela também são cultivados em diferentes regiões tropicais, e passam a receber denominações locais ou regionais. Nesse contexto, a grama-estrela-roxa é um genótipo de *Cynodon nlemfuensis* var. *nlemfuensis* que, de acordo com Aronovich e Rocha (1985), teria sido introduzido no Brasil a partir de mudas trazidas de Porto Rico entre as décadas de 1960 e 1970, diferenciando-se dos demais tipos de grama-estrela existentes no País pelos talos e inflorescências arroxeados. No Estado do Acre, além da grama-estrela-roxa, outros genótipos de grama-estrela, denominados localmente por estrela Porto Rico e grama-estrela-branca, são utilizados pelos produtores, porém em menor proporção.

Tabela 2. Descrição morfológica das cultivares de grama-estrela Florico e Florona.

Característica	Florico	Florona
Diâmetro do colmo (mm)	1,2 a 2,7	1,0 a 2,8
Cor do colmo	Verde-escuro-arroxeadado	-
Comprimento da lâmina foliar (cm)	7,1 a 23,4	5,0 a 11,5
Largura da lâmina foliar (cm)	2,0 a 6,0	2,0 a 5,0
Pilosidade da lâmina foliar	Pelos dispersos em ambas as faces	Glabra na face superior, com pelos dispersos na face inferior
Pilosidade da bainha foliar	Pelos variando de dispersos a densos	Glabra
Comprimento da lígula (mm)	0,8	0,2
Comprimento dos racemos (cm)	6,1 a 10,7	4,0 a 6,5
Número de racemos na inflorescência	4 a 6	4 a 7
Comprimento das espiguetas (mm)	2,6 a 3,0	2,2 a 2,6
Cor da inflorescência	Arroxeadada	-

Fonte: Mislevy et al. (1989a, b).

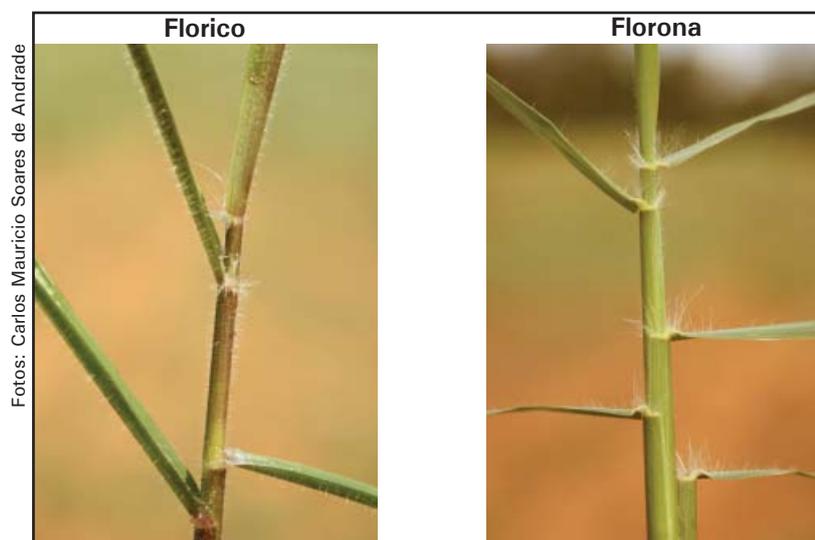


Figura 1. Características morfológicas de cultivares de grama-estrela Florico e Florona, lançadas nos Estados Unidos.

Com o intuito de conhecer as principais características morfológicas e diferenciar os genótipos de grama-estrela, a Embrapa Acre realizou um estudo de caracterização na Fazenda Guaxupé, localizada em Rio Branco, em julho de 2009. Verificou-se que a grama-estrela-roxa e a estrela Porto Rico não são facilmente diferenciadas, podendo ser, inclusive, o mesmo genótipo. Quanto à grama-estrela-branca, pode-se facilmente distingui-la das demais por meio de diversos caracteres, inclusive os de natureza qualitativa, destacando-se a cor do colmo, do colar e da ráquis da inflorescência (Figura 2 e Tabela 3). Por outro lado, as diferenças existentes entre a grama-estrela-roxa e a estrela Porto Rico são, principalmente, de natureza quantitativa (Tabela 3). Considerando que essas características sofrem influência do ambiente e que as gramíneas estavam em diferentes pastos, recebendo manejo diferenciado e, portanto, apresentavam-se em diferentes estágios fisiológicos, não foi possível indicar caracteres morfológicos que pudessem discriminar esses dois genótipos. Assim, apesar das diferenças observadas, ainda há dúvidas sobre a identidade desses materiais: a grama-estrela-roxa e a estrela Porto Rico podem ou não se tratar do mesmo genótipo. As análises estatísticas multivariadas, que visam agrupar os genótipos, reforçam essa questão.

Neste estudo foram empregados a análise de variáveis canônicas, o método de agrupamento do vizinho mais próximo e o método de otimização de Tocher (CRUZ; REGAZZI, 1997), considerando as características quantitativas. Verifica-se pela análise de variáveis canônicas (Figura 3) que a grama-estrela-branca se distancia consideravelmente das demais; já a grama-estrela-roxa e a estrela Porto Rico estão mais próximas, mantendo, no entanto, certa distância entre si. O dendrograma obtido pelo método do vizinho mais próximo mostra que a grama-estrela-roxa e a estrela Porto Rico estão bem próximas, formando o primeiro grupo (Figura 4). A grama-estrela-branca mostrou-se bem distante das demais, podendo ser alocada no segundo grupo. Conforme o método de otimização de Tocher, a grama-estrela-roxa e a estrela Porto Rico foram alocadas no mesmo grupo, enquanto a grama-estrela-branca ficou isolada.

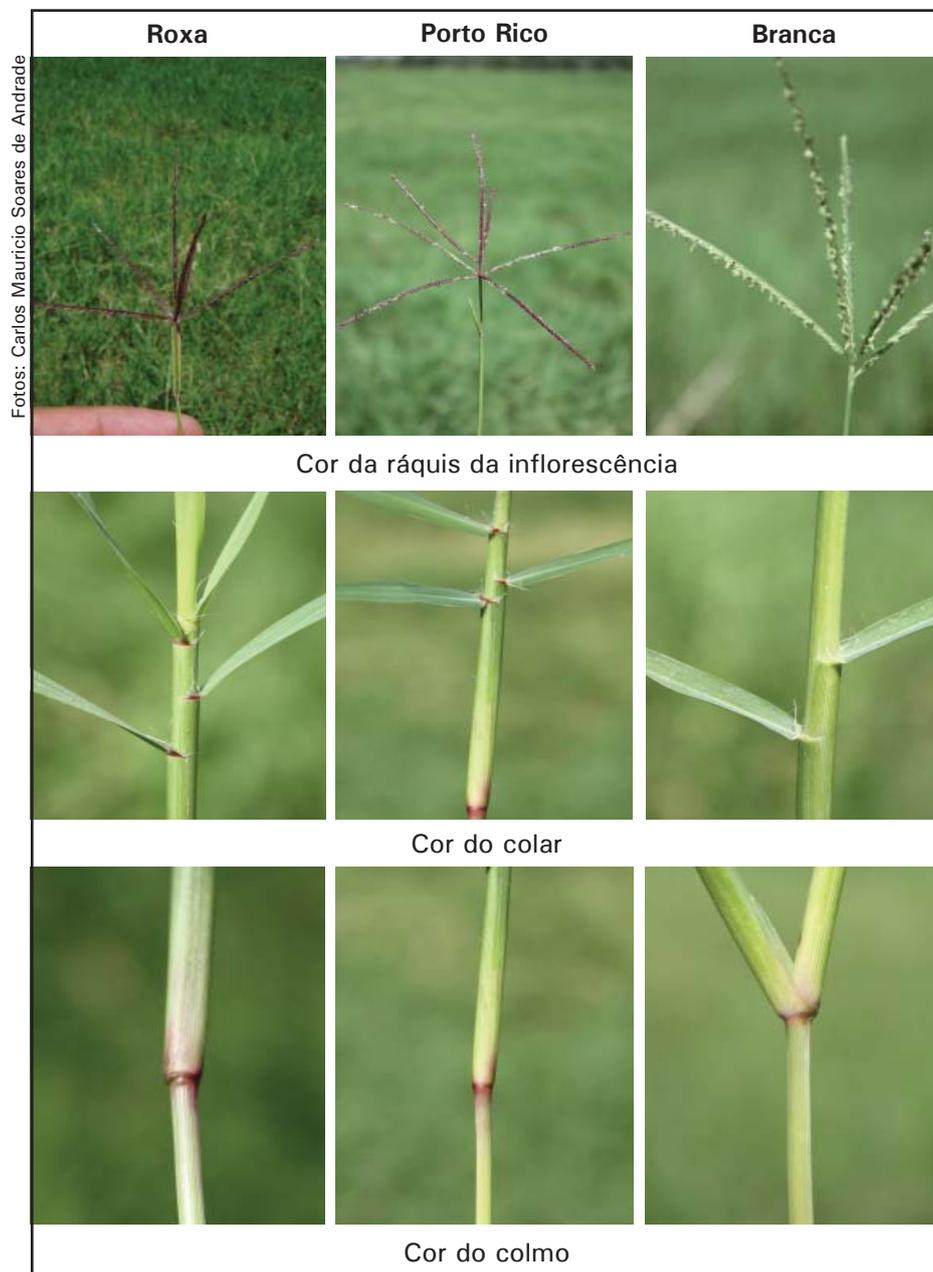


Figura 2. Características morfológicas de variedades de grama-estrela utilizadas na pecuária do Acre.

Tabela 3. Caracterização morfológica das variedades de grama-estrela encontradas na Fazenda Guaxupé, em Rio Branco, AC.

Característica	Grama-estrela-roxa		Estrela Porto Rico		Grama-estrela-branca	
	Média ¹	Varição	Média	Varição	Média	Varição
Comprimento do entrenó (cm)	8,9	6,3 a 11,3	10,9	8,1 a 13,3	12,5	8,2 a 18,0
Diâmetro maior do entrenó (mm)	2,2	1,9 a 2,8	2,1	1,8 a 2,6	2,3	1,6 a 2,7
Diâmetro menor do entrenó (mm)	1,6	1,3 a 2,0	1,6	1,3 a 2,1	1,7	1,2 a 2,2
Cor do colmo	Verde-arroxeadado		Verde-arroxeadado		Verde-claro	
Comprimento da lâmina foliar (cm)	10,5	5,9 a 14,5	15,7	8,6 a 22,0	13,4	9,0 a 20,5
Largura da lâmina foliar (cm)	0,63	0,5 a 0,8	0,68	0,6 a 0,8	0,57	0,5 a 0,6
Pilosidade da lâmina foliar	Pelos dispersos em ambas as faces		Pelos dispersos em ambas as faces		Pelos dispersos em ambas as faces	
Comprimento da bainha (cm)	5,2	3,2 a 6,7	6,6	4,6 a 8,7	6,2	5,1 a 7,0
Pilosidade da bainha foliar	Pelos dispersos		Pelos dispersos		Pelos dispersos	
Comprimento da lígula (mm)	2,1	1,2 a 2,8	2,1	1,4 a 2,7	2,0	1,8 a 2,3
Comprimento dos pelos na lígula (mm)	6,1	4,9 a 7,6	6,0	5,0 a 8,2	5,0	3,6 a 6,0
Cor do colar	Arroxeadado		Arroxeadado		Branco	
Comprimento do eixo floral (cm)	18,0	14,1 a 21,3	18,2	14,5 a 22,6	13,8	10,9 a 19,9
Número de racemos na inflorescência	7,9	6 a 10	8,6	6 a 11	6,4	5 a 8
Comprimento do maior racemo (cm)	7,3	4,9 a 9,9	7,4	5,9 a 9,4	7,5	5,9 a 8,7
Comprimento da espiguetta (mm)	2,7	2,5 a 3,1	2,7	2,3 a 3,1	2,8	2,5 a 3,0
Cor da inflorescência (ráquis)	Arroxeadada		Arroxeadada		Branca	
Cor do estigma	Roxo		Roxo		Roxo	

¹Média de dez perfilhos de cada variedade.

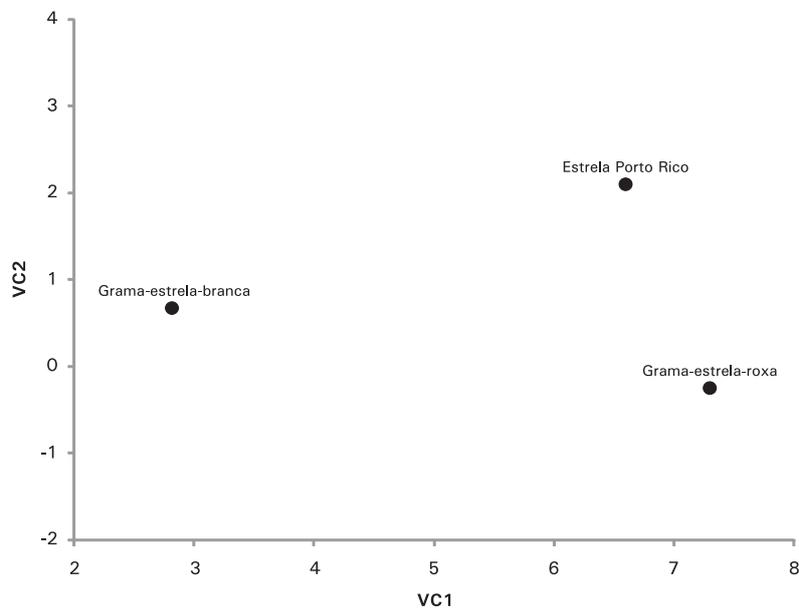


Figura 3. Dispersão gráfica obtida pela análise de variáveis canônicas, com base nos resultados da caracterização morfológica de três variedades de grama-estrela encontradas na Fazenda Guaxupé, em Rio Branco, AC.

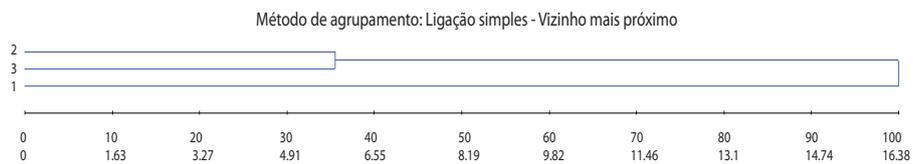


Figura 4. Dendrograma obtido pelo método do vizinho mais próximo, comparando a grama-estrela-branca (1) com a grama-estrela-roxa (2) e a estrela Porto Rico (3), com base nos resultados da caracterização morfológica realizada na Fazenda Guaxupé, em Rio Branco, AC.

De acordo com as descrições morfológicas apresentadas, nota-se que a cultivar Florico é o genótipo que possui características morfológicas mais distintas, apresentando maior densidade de pelos nas lâminas foliares e, especialmente, na bainha foliar, coloração arroxeada intensa nos colmos e na ráquis das inflorescências e maior

comprimento dos racemos (Tabelas 2 e 3; Figura 1); já a cultivar Florona apresenta características morfológicas intermediárias entre a grama-estrela-roxa e a grama-estrela-branca.

3. Características agronômicas

3.1. Clima e solo

A luz (radiação), a temperatura e a precipitação pluvial são os principais fatores climáticos que afetam o desenvolvimento vegetativo e o florescimento das espécies forrageiras. Esses também são influenciados pelas características do solo. O Estado do Acre apresenta características de clima e solo apropriadas para o cultivo da grama-estrela.

As gramas-estrela ocorrem em regiões cuja latitude varia de 15°N a 15°S e a altitude de 0 m a 2.300 m acima do nível do mar. Adaptam-se melhor a regiões com precipitação anual superior a 800 mm e com temperaturas que não caem abaixo de -6 °C (MISLEVY et al., 1989, citados por SOLLENBERGER, 2008), toleram períodos curtos (3 a 5 dias) de alagamento com lâmina de água de 2 cm a 5 cm (MISLEVY, 2006), possuem boa tolerância à seca e são pouco tolerantes ao sombreamento. As gramas-estrela adaptam-se bem a diversos tipos de solo, variando de arenosos a argilosos. A textura parece não ser limitante à produção, desde que não haja problemas de compactação excessiva ou de baixa retenção de água com grandes perdas para as camadas mais profundas (PEDREIRA et al., 1998). O pH ideal está na faixa de 5,5 a 6,5 (MISLEVY et al., 1989a).

O Estado do Acre está localizado entre as latitudes 07°06'56''S e 11°08'41''S, a uma altitude média de 200 m. O ponto culminante do estado situa-se na Serra do Divisor, a uma altitude de 734 m. O clima é do tipo equatorial quente e úmido, caracterizado por altas temperaturas, elevados índices de precipitação pluviométrica e alta umidade relativa do ar (80% a 90%). A temperatura média é de 24,5 °C, a máxima se encontra em torno de 32 °C e a precipitação anual varia de 1.600 mm a 2.750 mm, com tendência

a aumentar no sentido sudeste-noroeste. O período de estiagem é relativamente curto, variando de 1 a 3 meses, conforme a região do estado (PROGRAMA ESTADUAL DE ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO DO ACRE, 2000).

Informações obtidas na literatura indicam que as gramas-estrela preferem solos úmidos, bem drenados e férteis (MISLEVY, 2006; SMITH; VALENZUELA, 2002). No entanto, no Estado do Acre, a grama-estrela-roxa é cultivada em pastagens com solos maldrenados (ANDRADE; VALENTIM, 2007), sujeitos ao encharcamento, nos quais apresenta excelente adaptação (Figura 5).

Foto: Carlos Maurício Soares de Andrade



Figura 5. Crescimento exuberante da grama-estrela-roxa em um Plintossolo Argilúvico de baixa permeabilidade, na Fazenda Itaituba, em Bujari, AC.

Estudos sobre a adaptação e estabelecimento da grama-estrela-roxa no Estado do Acre vêm sendo realizados desde 2002, por meio do acompanhamento da renovação de diversas pastagens em várias propriedades particulares na regional do Baixo Acre. Na Tabela 4 constam as características químicas e físicas dos solos de 11 pastagens onde a gramínea foi estabelecida satisfatoriamente,

sem uso de fertilizantes, mantendo-se produtivas por períodos que variam de 5 a 11 anos. Esses solos são geralmente eutróficos, apresentam baixa permeabilidade e pertencem às classes Argissolo Vermelho-Amarelo Plíntico e Plintossolo Argilúvico. Em boa parte dessas pastagens, a grama-estrela foi estabelecida em consórcio com o amendoim forrageiro cv. Belmonte, uma estratégia muito interessante visando ao suprimento de nitrogênio à pastagem sem custo direto, visto que se trata de uma gramínea bastante exigente quanto a esse nutriente (TALIAFERRO et al., 2004).

Tabela 4. Características dos solos (0 cm a 10 cm de profundidade) de 11 pastagens no Acre onde a grama-estrela-roxa foi estabelecida com sucesso sem o uso de adubação.

Variável	Média	Amplitude	Interpretação
Características químicas			
pH (H ₂ O)	5,6	5,0–6,2	Baixo a alto ¹
P Mehlich-1 (mg/kg)	5,5	3,0–11,0	Baixo a adequado ²
K Mehlich-1 (mg/kg)	105,0	51,0–219,0	Adequado ²
Ca ²⁺ (cmol _c /kg)	6,7	2,7– 10,2	Bom a muito bom ¹
Mg ²⁺ (cmol _c /kg)	3,0	1,1–4,9	Bom a muito bom ¹
Al ³⁺ (cmol _c /kg)	0,04	0,0–0,2	Muito baixo ¹
CTC (T) (cmol _c /kg)	13,6	7,1–18,8	Médio a muito bom ¹
V (%)	72,3	58,0–82,0	Médio a muito bom ¹
MO (g/kg)	27,0	20,5–37,5	Médio ¹
Cu Mehlich-1 (mg/kg)	1,433	1,03–2,02	Médio a alto ¹
Fe Mehlich-1 (mg/kg)	123,1	32,0–260,0	Bom a alto ¹
Mn Mehlich-1 (mg/kg)	246,4	159,0–351,0	Alto ¹
Zn Mehlich-1 (mg/kg)	5,73	3,00–12,70	Alto ¹
Bo Mehlich-1 (mg/kg)	0,32	0,161–0,486	Baixo a médio ¹

Continua...

Tabela 4. Continuação.

Características físicas			
Areia (%)	15,3	3,6–44,3	-
Silte (%)	58,9	42,8–66,0	-
Argila (%)	25,8	12,9–33,7	-

Interpretação: ¹Alvarez V. et al. (1999); ²Andrade et al. (2002).

3.2. Produção de forragem

A grama-bermuda e a grama-estrela estão entre as mais importantes gramíneas forrageiras do grupo C_4 usadas em pastagens e na produção de feno em regiões tropicais e subtropicais. Nos Estados Unidos, a grama-bermuda é utilizada em aproximadamente 12 milhões de ha (REDFEARN; NELSON, 2003) e a grama-estrela está plantada em cerca de 50 mil ha no sul da Flórida, uma vez que não possui tolerância ao frio intenso (temperaturas inferiores a -6 °C). A importância da grama-estrela é maior na América Central e do Sul, África tropical e Caribe (SOLLENBERGER, 2008).

A grama-estrela se destaca nos sistemas de produção pecuários devido ao fácil estabelecimento, elevado potencial de produção de biomassa e alta palatabilidade. A elevada produtividade e persistência da grama-estrela estão relacionadas a solos devidamente adubados ou de alta fertilidade natural. Normalmente, a adubação nitrogenada exerce maior influência quando comparada com os demais fertilizantes na produção de biomassa e também influencia a quantidade dos nutrientes necessários para manter a produção desejada (TALIAFERRO et al., 2004). Pela perspectiva da sustentabilidade, os fertilizantes nitrogenados podem deter o processo de degradação e assegurar maior persistência da pastagem. Porém, o seu uso se tornou ou vem se tornando proibitivo economicamente em diversos sistemas de produção baseados em pastagens, além de causar problemas ambientais quando utilizados em excesso (SOLLENBERGER, 2008). A consorciação

com leguminosas forrageiras se torna, dentro desse contexto, uma excelente alternativa para introdução de nitrogênio no sistema, além de apresentar diversas outras vantagens do ponto de vista econômico e ambiental, que serão discutidas posteriormente.

A maioria dos estudos de avaliação de produção e qualidade de forragem do gênero *Cynodon* foi realizada na Geórgia e Flórida (Estados Unidos). Nessa região, com intervalo entre cortes ou pastejo de 4 a 5 semanas, a grama-estrela tem apresentado excelente persistência, alta produção de forragem (12,5 t/ha a 17,5 t/ha), elevados teores de proteína bruta (11% a 16%) e de digestibilidade in vitro da matéria orgânica (55% a 60%), conforme apontado por Mislevy (2006). Estudos no Brasil, cujos resultados mostram o grande potencial forrageiro desse gênero, também vêm sendo conduzidos em diferentes regiões e ecossistemas.

Nos subtrópicos, a produtividade mensal de matéria seca varia de 1.600 kg/ha a 2.000 kg/ha na época das águas e de 400 kg/ha a 1.000 kg/ha no período seco. A produção anual de matéria seca varia de 5.000 kg/ha em sistemas pouco tecnificados e de 10.000 kg/ha a 15.000 kg/ha em sistemas mais tecnificados, chegando a 25.000 kg/ha em sistemas intensivos que utilizam irrigação e altas dosagens de adubação nitrogenada (COOK et al., 2005).

Alguns resultados encontrados por vários autores para produção de forragem por diversos genótipos de grama-estrela em diferentes ambientes encontram-se resumidos na Tabela 5. A produtividade e a qualidade da biomassa aérea dependem, principalmente, da época do ano, da umidade do solo, do manejo da pastagem ou dos cortes e da disponibilidade de nitrogênio. Portanto, verifica-se acentuada variação entre os resultados encontrados pelos diferentes autores, uma vez que as condições de avaliação foram bastante distintas.

Tabela 5. Produção anual de matéria seca (PMS) de diversos genótipos de grama-estrela avaliados em diferentes ambientes.

Genótipo	PMS (t/ha/ano)	Adubação	Local	Fonte
Florico	13,9	-	Flórida, EUA	Mislevy et al. (1989a)
Florico	10,3	-	Flórida, EUA	Mislevy et al. (1989a)
Florona	10,6	-	Flórida, EUA	Mislevy et al. (1989a)
Ona	6,8	-	Flórida, EUA	Mislevy et al. (1989a)
Florona	20,2	250:200 kg/ha de N:K ₂ O	MG, Brasil	Alvim et al. (2003)
Florico	12,9	250:200 kg/ha de N:K ₂ O	MG, Brasil	Alvim et al. (2003)
Grama-estrela	18,6	250:200 kg/ha de N:K ₂ O	MG, Brasil	Alvim et al. (2003)
Grama-estrela	7,6	0 kg/ha de N	PR, Brasil	Cecato et al. (2001)
Grama-estrela	15,6	400 kg/ha de N	PR, Brasil	Cecato et al. (2001)

Estudos recentes realizados na região leste de Minas Gerais (ALENCAR, 2007) compararam diversas gramíneas utilizadas nos sistemas de produção pecuários. Os autores avaliaram as seguintes forrageiras em condições de irrigação: grama-estrela (*C. nlemfuensis*), *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, *B. brizantha* cv. Xaraés, *Panicum maximum* cv. Tanzânia, *P. maximum* cv. Mombaça e *Pennisetum purpureum* cv. Pioneiro. A forragem foi colhida por meio da técnica de simulação de pastejo, que consiste em coletar, manualmente, forragem com características semelhantes à que seria apreendida pelos animais, geralmente lâmina foliar e parte do pseudocolmo. A adubação para estabelecimento consistiu de 100 kg/ha de P₂O₅ e a de manutenção de 50 kg/ha/ano de P₂O₅, 150 kg/ha/ano de K₂O e 300 kg/ha/ano de N. As médias da produtividade de matéria seca dos capins Xaraés, Estrela, Marandu, Mombaça, Tanzânia e Pioneiro foram de 13.940 kg/ha/ano, 12.324 kg/ha/ano, 11.748 kg/ha/ano, 11.343 kg/ha/ano, 10.917 kg/ha/ano e 10.900 kg/ha/ano, respectivamente, portanto abaixo do potencial produtivo dessas gramíneas. A causa desses

baixos valores deve estar associada ao método de simulação de pastejo empregado pelos autores, que subestima a produtividade potencial das forrageiras. Resultados parciais obtidos da produção de matéria seca da forragem passível de ser consumida e cobertura do solo sob condições de pastejo são apresentados na Tabela 6. Nota-se que a produtividade de matéria seca da grama-estrela foi, em geral, semelhante a dos demais capins e que a cobertura do solo foi sempre superior, devido ao seu hábito de crescimento ser estolonífero e o das demais gramíneas avaliadas ser cespitoso. Essa é uma das vantagens do uso da grama-estrela, que reduz os riscos de erosão do solo e impede a invasão por plantas daninhas.

Tabela 6. Produção de matéria seca passível de ser consumida e cobertura do solo sob condições de pastejo de diversas gramíneas forrageiras avaliadas em Minas Gerais, em condições de irrigação*.

Irrigação	Período do ano	Grama-estrela	Marandu	Xaraés	Mombaça	Tanzânia	Pioneiro
Produção de MS (kg/ha)							
0 mm	Seco	4.333 a	4.065 a	4.186 a	3.718 a	3.585 a	4.202 a
	Chuvoso	5.443 b	6.794 ab	7.622 a	6.535 ab	6.385 ab	7.543 a
560 mm	Seco	6.300 a	5.050 a	6.870 a	4.847 a	5.095 a	5.625 a
	Chuvoso	7.537 a	5.560 ab	7.413 ab	6.137 ab	5.435 b	5.890 ab
Cobertura do solo (%)							
0 mm	Seco	69,8 a	41,7 b	40,6 bc	34,2 c	25,4 d	36,5 bc
	Chuvoso	69,0 a	44,2 b	39,6 bc	34,4 c	26,7 d	35,0 c
560 mm	Seco	81,9 a	52,1 bc	52,2 b	45,6 cd	41,9 d	43,1 d
	Chuvoso	77,7 a	52,1 b	52,1 b	39,6 c	31,9 d	42,7 d

*Médias seguidas por letras diferentes na mesma linha diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Fonte: Adaptado de Alencar (2007).

3.3. Pragas

As espécies do gênero *Cynodon* são amplamente distribuídas pelo mundo, ocorrendo em abundância em climas tropicais e subtropicais (TALIAFERRO et al., 2004). Esse autor argumenta ainda que ecótipos tenham sido desenvolvidos como resposta a essas diferentes condições ambientais, principalmente relacionadas ao solo, distribuição de chuvas, altas temperaturas, pressão de pastejo e doenças.

Devido a essas particularidades, várias espécies de insetos-praga estão associadas ao gênero *Cynodon*. A magnitude dos danos de ordem econômica está relacionada com a adaptabilidade dos insetos nesse hospedeiro, associada principalmente às condições climáticas e de manejo dessa gramínea forrageira.

No Estado do Acre, 14 espécies de insetos considerados como praga de *Cynodon* nas regiões tropicais e subtropicais têm ocorrência constatada atacando diferentes hospedeiros, a maioria deles de importância econômica (Tabela 7).

Nesse contexto merece destaque o grupo das lagartas-desfolhadoras, *Spodoptera frugiperda* (lagarta-militar) e *Mocis latipes* (curuquerê-dos-capinzais), que em populações elevadas são responsáveis por danos severos em plantas de *Cynodon* (HERRERA, 1996; VALÉRIO et al., 1998; TALIAFERRO et al., 2004), principalmente nas cultivares Florakirk, Flona, Ona, Florna, Florico e Okeechobee (MISLEVY et al., 1989a, 1989b; SMITH; VALENZUELA, 2002; MISLEVY, 2006).

No Acre foi constatado, no ano de 2005, desfolhamento total em pastos de grama-estrela-roxa, causado por um surto da lagarta *S. frugiperda*, com níveis populacionais médios na ordem de 200 insetos/m² (Figura 6). Nessa ocasião, a explosão populacional de *S. frugiperda* foi associada à seca prolongada e severa ocorrida no período de maio a setembro, quando os valores totais dos índices pluviométricos mensais ficaram abaixo de 50 mm. Com as condições ambientais desfavoráveis aos inimigos naturais, principalmente fungos entomopatogênicos, vírus e parasitoides,

o restabelecimento das populações reguladoras de *S. frugiperda* ficou comprometido acarretando a explosão populacional da praga. Há relatos de ataques pouco severos de lagartas de *M. latipes* nessa gramínea no Acre. Essa lagarta é facilmente diferenciada da anterior, porque se locomove como se estivesse medindo palmos, enquanto a lagarta-militar se arrasta sobre a superfície das folhas (VALÉRIO, 2001).



Foto: Carlos Maurício Soares de Andrade

Figura 6. Ataque de lagarta-militar em pastagem de grama-estrela-roxa em novembro de 2005 na Fazenda Guaxupé, no Município de Rio Branco, AC.

As lagartas-desfolhadoras consomem as folhas da grama-estrela, deixando apenas os talos (Figura 6). Entretanto, geralmente os ataques não causam a morte das plantas nem reduzem o estande, apenas diminuem temporariamente a capacidade de suporte da pastagem. É como se a pastagem tivesse sido submetida a um pastejo pesado, necessitando de um período de 20 a 30 dias de rebrotação para recuperar a sua área foliar.

Tabela 7. Espécies de insetos-praga que ocorrem no Estado do Acre e o potencial de infestação em *Cynodon*.

Ordem: Família	Gênero/espécie	Local de constatação em <i>Cynodon</i>	Hospedeiros alternativos	Potencial para infestação de <i>Cynodon</i> no Acre
Hemiptera: Cercopidae	<i>Notozulia entreriana</i> (Berg., 1879)	Brasil**, Argentina	Forrageiras, cana-de-açúcar e milho	Alto
Hemiptera: Cercopidae	<i>Deois flavopicta</i> (Stal., 1854)	Brasil**	Forrageiras, cana-de-açúcar	Alto
Hemiptera: Cercopidae	<i>Deois incompleta</i> (Walker)	Brasil	Forrageiras	Médio
Hemiptera: Cercopidae	<i>Mahanarva fimbriolata</i> (Stal, 1854)	Brasil	Forrageiras, cana-de-açúcar, milho e ciperáceas	Médio
Hemiptera: Cercopidae	<i>Mahanarva tristis</i> (Fabricius, 1803)	Brasil**	Forrageiras e cana-de-açúcar	Alto
Hemiptera: Lygaeidae	<i>Blissus</i> spp.	EUA, Brasil	<i>Brachiaria</i> spp. e ocasionalmente <i>Cynodon</i> spp.	Baixo
Hymenoptera: Formicidae	<i>Atta</i> spp.	Sul dos EUA ao centro da Argentina	Plantas mono e dicotiledôneas	Médio
Hymenoptera: Formicidae	<i>Acromyrmex</i> spp.	Sul dos EUA ao centro da Argentina	Plantas mono e dicotiledôneas	Médio
Isoptera: Termitidae	<i>Syntermes</i> spp.	Todas as regiões tropicais e subtropicais	Materiais celulósicos diversos	Alto
Isoptera: Termitidae	<i>Corritermes</i> spp.	Todas as regiões tropicais e subtropicais	Materiais celulósicos diversos	Alto
Isoptera: Termitidae	<i>Proconitermes</i> spp.	Todas as regiões tropicais e subtropicais	Materiais celulósicos diversos	Alto
Lepidoptera: Noctuidae	<i>Spodoptera frugiperda</i> (J.E. Smith, 1797)	EUA, Cuba, Brasil**, América do Sul	Polífago: 23 famílias de plantas	Alto
Lepidoptera: Noctuidae	<i>Mocis latipes</i> (Guen., 1852)	EUA, Brasil**	Pastagens	Médio
Orthoptera: Grylloptidae	<i>Meocurtilla hexadactyla</i> (Perty, 1832)	EUA, América Central e do Sul	Polífago	Baixo

**Ataques em *Cynodon* observados no Estado do Acre.

A experiência nas condições do Acre revela que a lagarta-militar tem preferência pelos capins tangola e grama-estrela, quando comparados com os capins *Brachiaria brizantha*, *B. humidicola* e tannergrass (FAZOLIN et al., 2009).

Para as duas espécies de lagartas-desfolhadoras, Valério (2001) recomenda, dentre outras medidas, concentrar os animais nas áreas atacadas, procurando com isso aproveitar o pasto antes que as lagartas o façam. Podem-se usar também inseticidas biológicos comerciais à base de *Bacillus thuringiensis*, principalmente nos focos iniciais de ataque, utilizando doses de 400 g/ha a 600 g/ha (AGROFIT, 2009).

Outro grupo de insetos de importância econômica para o gênero *Cynodon* no estado são as cigarrinhas-das-pastagens (Tabela 7) que, segundo Mendonça et al. (2005), sugam a seiva das células da borda do parênquima, perfurando a folha e inserindo os estiletes bucais através dos estomas, onde se concentram grandes quantidades de cloroplastos. Por meio da formação da bainha salivar injetam toxinas que causam o amarelecimento típico das folhas, reduzindo-lhes consideravelmente a capacidade fotossintética.

Notozulia entreriana (Berg., 1879), *Deois flavopicta* (Stal., 1854) e *Mahanarva tristis* (Fabricius, 1803) podem ser apontadas como as espécies importantes para pastagens formadas com *Cynodon* no Acre, uma vez que são estabelecidas e muito frequentes em pastagens de *Brachiaria* spp. (FAZOLIN et al., 1983). A importância de *N. entreriana* e *D. flavopicta* para o gênero *Cynodon* foi relatada por Valério et al. (1998), juntamente com *Deois incompleta* (Walk.), *Mahanarva fimbriolata* (Stal, 1854), *Prosapia bicincta* (Say.) e *Aeneolamia selecta* (Walk.), não sendo constatada a ocorrência dessas duas últimas espécies no Acre. No Brasil, a cultivar Florakirk foi apontada por Vieira et al. (1999) como suscetível a *D. flavopicta*.

Fazolin (1991) relata a ocorrência de *M. tristis* no Acre, sendo observadas recentemente infestações severas em pastagens de capim-tangola, *Panicum maximum* cv. Tanzânia e *Cynodon nlemfuensis* (grama-estrela), causando injúrias indistintamente

nessas três forrageiras. Essa praga vem ganhando importância pelos prejuízos causados preferencialmente às gramíneas produtoras de colmos. Guagliumi (1961) relatou a ocorrência de subespécies de *M. tristis* em cana-de-açúcar, considerando *M. tristis tristis* as coletadas no Brasil, *M. tristis guppyi* WMS as de Trinidad e Tobago e *M. tristis monagasi* Fenn as coletadas na Venezuela.

Pela grande ocorrência tanto de cupins subterrâneos (*Proconitermes* sp.) como os de montículos (*Syntermes* sp. e *Cornitermes* sp.) no Estado do Acre, pode-se considerá-los importantes quanto ao estabelecimento de gramíneas do gênero *Cynodon*. De acordo com Gallo et al. (2002), os cupins subterrâneos podem destruir tanto as sementes como as plântulas das forrageiras, acarretando falhas no estabelecimento da pastagem. Com relação aos cupins de montículos, os estudos ainda não determinaram a extensão dos prejuízos. Fernandes et al. (1998) destacam que a presença desses cupins constitui um indicador biológico que demonstra uma condição de desequilíbrio ambiental, manejo inadequado do solo e da pastagem.

As saúvas (*Atta* spp.) e quenquéns (*Acromyrmex* spp.) estão presentes em vários agroecossistemas acrianos e apresentam-se como pragas de médio risco para *Cynodon*, uma vez que ataques às forrageiras são relatados esporadicamente. Della Lucia e Araújo (1993) acrescentam que o tipo de solo influencia no estabelecimento de saúveiros, que são preferencialmente instalados naqueles solos mais pobres em nutrientes e micro-organismos.

Admite-se que os percevejos-das-gramíneas *Blissus leucopterus* e *B. insularis* não ocorram no Brasil, sendo referidos como pragas ocasionais em pastagens e gramados do capim-bermuda nos Estados Unidos da América (SUBER et al., 1985; REINERT et al., 1995). Pode-se considerar um gênero de baixo risco para *Cynodon* no Acre, uma vez que a ocorrência de *Blissus antillus* foi constatada somente em pastagens formadas com o capim-tannergrass (FAZOLIN et al., 2009).

As paquinhas (*Neocurtilla hexadactyla* Perty, 1832) são pragas de importância para a horticultura acriana, porém Valério et al. (1998), mesmo diante da inexistência de registros de ocorrência

de danos dessa praga em pastagens no Brasil, consideram o fato de que são insetos subterrâneos e que, talvez, os danos causados por elas possam passar despercebidos ou ser creditados a outros fatores.

Na Tabela 8 estão relacionadas algumas espécies de insetos e ácaros dos quais não se tem registro de ocorrência no Estado do Acre, porém com relatos de danos causados em *Cynodon* em outras regiões brasileiras ou países.

No Brasil, pode-se destacar a cochonilha *Antonina graminis* (Maskell, 1897), cuja ocorrência foi registrada em mais de uma centena de gramíneas, sendo *C. dactylon* uma das mais seriamente atacadas por esse inseto (BAXENDALE; SHETLAR, 1995). Segundo Valério et al. (1998), embora ocorra no Brasil, *A. graminis* é eficientemente controlada por vespas parasitoides da espécie *Neodusmetia sangwani* (Rao).

O percevejo-das-pastagens (*Atarsocoris brachiariae* Becker, 1996) e o percevejo-castanho (*Scaptocoris castanea* Perty, 1830) têm sido importantes pragas de pastagens nos últimos anos no Brasil. São insetos políftagos, alimentando-se de uma variedade de plantas hospedeiras, o que lhes assegura sobrevivência em extensas áreas. É prudente, portanto, considerá-los pragas potenciais de gramíneas do gênero *Cynodon* (VALÉRIO et al., 1998).

Conclui-se que é grande o número de espécies de pragas associadas ao gênero *Cynodon*, sendo 29 delas relatadas em várias partes do mundo, 22 presentes na América do Sul, 15 no Brasil e finalmente 14 no Estado do Acre. Pode-se considerar que há um maior risco de insucesso na introdução de cultivares dessa gramínea forrageira, quando esse processo não é avaliado e recomendado por instituições de pesquisa.

Tabela 8. Espécies de insetos e ácaros-praga de *Cynodon* que ocorrem em outras localidades e não observadas no Estado do Acre.

Ordem: Família	Gênero/espécie	Local de constatação em <i>Cynodon</i>	Hospedeiros alternativos
Acari: Eriophytidae	<i>Euriophyes cynodonensis</i> (Sayed)	Austrália, Nova Zelândia, África, EUA	Específico do gênero <i>Cynodon</i>
Acari: Tetranychidae	<i>Oligonychus pratensis</i> (Banks)	EUA	Gramíneas forrageiras em geral e milho
Coleoptera: Chrysomelidae	<i>Colaspis brunnea</i> Fabricius	Cuba	Gramíneas forrageiras, trevo, soja e arroz
Diptera: Chloropidae	<i>Meromyza americana</i> Fitch	EUA, Canadá	Gramíneas forrageiras e trigo
Hemiptera: Cercopidae	<i>Prosapia bicincta</i> (Say.)	Sul dos EUA, América Central e do Sul	Gramíneas forrageiras e cana-de-açúcar
Hemiptera: Cydnidae	<i>Atarsocoris brachianae</i> Becker, 1996	Brasil	Polfiagem
Hemiptera: Cydnidae	<i>Scaptocoris castanea</i> Perty, 1830	Sul dos EUA, América Central e do Sul	Polfiagem
Hemiptera: Diaspididae	<i>Odonaspis ruthae</i> Kotinsky, 1915	Todas as regiões tropicais e subtropicais	Gramíneas, em especial as do gênero <i>Cynodon</i>
Hemiptera: Pseudococcidae	<i>Antonina graminis</i> (Maskell, 1897)	Continente americano, Europa, África e Ásia	Gramíneas
Lepidoptera: Crambidae	<i>Herpetogramma phaeopteralis</i> Guenée	Sul dos EUA, América Central e do Sul	Gramíneas forrageiras
Lepidoptera: Crambidae	<i>Eoreuma loftini</i> (Dyar)	Sul dos EUA e México	Cana-de-açúcar, milho, arroz, sorgo e forrageiras
Lepidoptera: Crambidae	<i>Marasmia trapezalis</i> Guenée	Sul dos EUA e norte da América do Sul	Cana-de-açúcar
Lepidoptera: Hesperidae	<i>Hylephila phyleus</i> (Drury)	Sul dos EUA, América Central e do Sul	Gramíneas forrageiras e arroz
Lepidoptera: Noctuidae	<i>Pseudaletia unipuncta</i> (Haworth)	Norte e regiões centrais da América do Sul, sudeste da Europa, centro da África e oeste da Ásia	Cevada, painço, arroz, aveia, sorgo, cana-de-açúcar e trigo
Orthoptera: Acrididae	<i>Melanoplus</i> spp.	Sul dos EUA e México	Polfiagem

As cigarrinhas-das-pastagens e as lagartas-desfolhadoras são as pragas que mais danos têm causado às pastagens de grama-estrela-roxa no Acre, porém em níveis considerados não alarmantes, que não impedem recomendá-la como alternativa para a diversificação de pastagens no estado. A principal estratégia para reduzir as consequências dos ataques dessas pragas na grama-estrela-roxa é a consorciação com o amendoim forrageiro, de modo que nos períodos em que a produção de forragem pela gramínea estiver comprometida, a leguminosa garanta o suprimento de forragem ao rebanho e impeça o surgimento de plantas daninhas na pastagem (Figura 7).

Lagarta-militar



Fotos: Carlos Maurício S. de Andrade

Cigarrinhas-das-pastagens

Figura 7. Condição do pasto consorciado de grama-estrela-roxa e amendoim forrageiro cv. Belmonte após o ataque da lagarta-militar (*Spodoptera frugiperda*) e de cigarrinhas-das-pastagens (*N. enterriana* e *M. tristis*), em Rio Branco, AC.

3.4. Doenças

Poucas doenças fúngicas têm sido relatadas nas cultivares do gênero *Cynodon* plantadas no Brasil até o momento (VALÉRIO et al., 1998) (Tabela 9). No Acre, sete pastagens formadas com a grama-estrela-roxa foram acompanhadas trimestralmente durante os anos de 2005 a 2007, visando avaliar a ocorrência de doenças na gramínea. Nesse período, a única doença registrada foi a queima-foliar causada por *Rhizoctonia solani* Kühn (GONÇALVES et al., 2009). Esse fungo, assim como *Rhizoctonia zea* Voorhees, é de ampla ocorrência no Brasil, mas ambos eram relatados causando doenças em cultivares de *Cynodon* apenas no exterior (MARTIN; LUCAS, 1984; GARCIA et al., 2008).

A queima-foliar se manifesta em reboleiras de cor bege (Figura 8), sendo inicialmente caracterizada por manchas cinza nas folhas e, posteriormente, manchas na bainha da folha e na lâmina foliar de cor bege, bordos arredondados e com margem demarcada por uma linha escura. Essa doença tem sido constatada com relativa frequência em pastagens de grama-estrela-roxa no Acre, porém com severidade baixa. No surto avaliado por Gonçalves et al. (2009) na Fazenda Guaxupé, em maio de 2006, a doença atingiu 6,6% de uma área de 30 m x 30 m contendo as reboleiras. De acordo com Mislevy (2006), a incidência da queima-foliar parece estar associada com estandes densos e subpastejados de grama-estrela, tendendo a desaparecer durante a estação seca. Em pastos manejados de acordo com as alturas recomendadas, geralmente a doença não se manifesta. Ainda segundo esse autor, os bovinos consomem as plantas infectadas relativamente bem, sem sinais de rejeição.

Tabela 9. Doenças registradas em capins do gênero *Cynodon* no Brasil.

Patógeno	Doença	Espécie forrageira	Referência
Fungos			
<i>Rhizoctonia solani</i> Khun	Queima-foliar	<i>Cynodon nlemfuensis</i>	Gonçalves et al. (2009)
<i>Phoma sorghina</i>	Mancha-foliar	<i>C. nlemfuensis</i> cv. Tifton 68	Valério et al. (1998)
<i>Leptosphaeria</i> spp. J. Walker & A.M. Smith	Mancha-da-primavera	<i>C. dactylon</i>	Palma (2009)
<i>Leptosphaerulina australis</i>	Crestamento-foliar	<i>C. dactylon</i>	Pérez (2009)
<i>Gaeumannomyces graminis</i>	Mal-do-pé, declínio	<i>C. dactylon</i>	Elliot (1991)
<i>Nigrospora orizae</i>	-	<i>C. nlemfuensis</i>	Cavalcante et al. (2003)
Nematóides			
<i>Aphelenchoides</i> sp.	-	<i>C. nlemfuensis</i>	Sharma (1978) citado por Valério et al. (1998)
<i>Macrostthonia</i> sp.	-	<i>C. nlemfuensis</i>	Sharma (1978) citado por Valério et al. (1998)
<i>Meloidogyne</i> sp.	-	<i>C. nlemfuensis</i>	Sharma (1978) citado por Valério et al. (1998)
<i>Paratrichodorus minor</i>	-	<i>C. nlemfuensis</i>	Sharma (1978) citado por Valério et al. (1998)



Figura 8. Aspecto geral da grama-estrela-roxa atacada pela queima-foliar em Rio Branco, AC, e cultura do fungo *Rhizoctonia solani* em BDA obtido de plantas com sintomas.

Fonte: Gonçalves et al. (2009).

No exterior, diversas doenças são relatadas em capins do gênero *Cynodon* (Tabela 10), com destaque para o raquitismo, causado pela bactéria *Clavibacter xyli* subsp. *cynodontis*, a ferrugem, ocasionada pelo fungo *Puccinia cynodontis*, e um complexo de manchas foliares causadas por vários gêneros e espécies de fungos com potencial para levar à morte plantas severamente atacadas. Porém, de acordo com Taliaferro et al. (2004), embora muitas doenças já tenham sido descritas para as gramíneas do gênero *Cynodon* em várias partes do mundo, nenhuma jamais se tornou um problema sério afetando a produtividade das pastagens. Além desse fato, o histórico de uma doença causada por um patógeno específico em uma mesma cultivar no exterior não necessariamente

pode ser considerado um risco, devido à inter-relação do patógeno e planta com as condições ambientais locais.

Tabela 10. Doenças registradas em capins do gênero *Cynodon* apenas no exterior.

Patógeno	Doença	Espécie forrageira	Referência
Bactérias			
<i>Clavibacter xyli</i> subsp. <i>cynodontis</i>	Raquitismo	<i>Cynodon</i> spp.	Davis et al. (1984)
Micoplasmas			
<i>Candidatus Phytoplasma cynodontis</i>	Doença da folha branca	<i>Cynodon dactylon</i>	Marcone et al. (1997)
Vírus			
<i>Cynodon chlorotic streak virus (CCSV)</i>	Clorose estriada	<i>Cynodon dactylon</i>	Lockhart et al. (1985)
Nematoides			
<i>Meloidogyne graminis</i>	Nematóide das galhas	<i>Cynodon dactylon</i>	Heald (1969)
<i>Belonolaimus longicaudatus</i> Ran	Nematose	<i>Cynodon dactylon</i>	Bekal; Becker (2000)
Fungos			
<i>Puccinia cynodontis</i> Delacr. ex Desm.	Ferrugem	<i>Cynodon dactylon</i>	Mulder; Holliday (1971)
<i>Ustilago cynodontis</i> (Henn.) Henn	Carvão	<i>C. dactylon</i> , <i>C. nlemfuensis</i>	Shivas; Vanky (2001)
<i>Rhizoctonia zeae</i>	Queima-foliar	<i>Cynodon dactylon</i>	Garcia et al. (2008)
<i>Sclerotinia homeocarpa</i> Bennett	Mancha-dólar	<i>Cynodon dactylon</i>	Viji et al. (2004)
<i>Claviceps cynodontis</i>	Ergot	<i>Cynodon dactylon</i>	Marek et al. (2006)
<i>Cochliobolus cynodontis</i> Nelson	Mancha-foliar	<i>Cynodon</i> spp.	Lenné (1994) citado por Valério et al. (1998)
<i>Cochliobolus sativus</i> (Ito & Kurib.) Drechs. ex Dastur	Mancha-foliar	<i>Cynodon</i> spp.	Lenné (1994) citado por Valério et al. (1998)

Continua...

Tabela 10. Continuação.

<i>Cochliobolus hawaiiensis</i> Alcorn	Mancha-foliar	<i>Cynodon</i> spp.	Lenné (1994) citado por Valério et al. (1998)
<i>Drechslera setariae</i> (Sawada) Subram. & Jain	Mancha-foliar	<i>Cynodon</i> spp.	Lenné (1994) citado por Valério et al. (1998)
<i>Setosphaeria rostrata</i> Leonard	Mancha-foliar	<i>Cynodon</i> spp.	Lenné (1994) citado por Valério et al. (1998)
<i>Bipolaris cynodontis</i> (Marig.) Shoemaker	Mancha-foliar	<i>Cynodon dactylon</i>	Pratt (2005)
<i>Bipolaris sorokiniana</i> (Sacc.) Shoemaker	Mancha-foliar	<i>Cynodon dactylon</i>	Pratt (2003)
<i>Bipolaris hawaiiensis</i>	Mancha-foliar	<i>Cynodon dactylon</i>	Pratt (2001)
<i>Bipolaris maydis</i> (Nisikado & Miyake) Shoemaker	Mancha-foliar	<i>Cynodon dactylon</i>	Wu; Wang (1994)
<i>Bipolaris australiensis</i> (M.B. Ellis) Tsuda & Ueyama	Mancha-foliar	<i>C. dactylon</i> × <i>C. transvaalensis</i> cv. Tifgreen	Fang et al. (2007)
<i>Phyllachora</i> spp.	Mancha-negra	<i>C. dactylon</i> cv. Florakirk	Mislevy; Pate (1996)
<i>Ophiosphaerella korrae</i>	Morte-da-primavera	<i>C. dactylon</i> × <i>C. transvaalensis</i>	Gullino et al. (2007)
<i>Ophiosphaerella herpotricha</i> (Fr.) J. Walker A.M Smith.)	Morte-da-primavera	<i>Cynodon dactylon</i>	Perry et al. (2008)
<i>Ophiosphaerella agrostis</i>	Mancha-morta	<i>C. dactylon</i> × <i>C. transvaalensis</i>	Krausz et al. (2001)
<i>Pythium aphanidermatum</i>	Queima-de-pythium	<i>Cynodon dactylon</i>	Duke (1983)

3.5. Estabelecimento

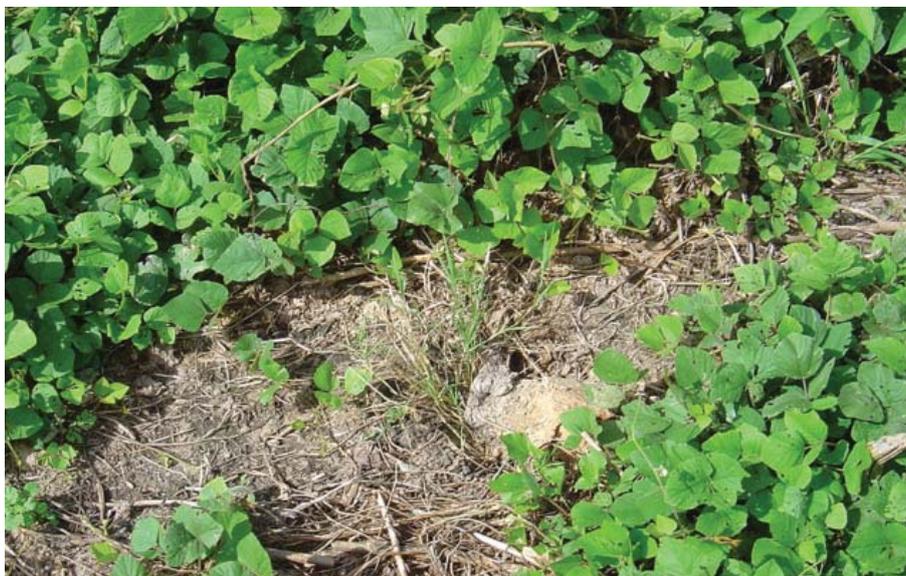
As gramíneas do gênero *Cynodon* se reproduzem tanto por mudas ou estolões (propagação assexual) como por sementes (propagação sexual) (TALIAFERRO et al., 2004). Entretanto, embora haja produção de sementes viáveis nas gramas-estrela, a quantidade produzida é geralmente muito baixa, inviabilizando essa forma de propagação. Já a propagação assexual ou vegetativa das

plantas pode ser feita facilmente por meio do plantio de estolões ou de mudas enraizadas.

A formação de pastagens de grama-estrela pode ocorrer pelo método manual ou de forma semimecanizada. No primeiro caso, as mudas são plantadas manualmente em covas abertas no solo não preparado. Essa modalidade tem sido utilizada, por exemplo, na reforma manual de pastagens de capim-brizantão que se encontram em estágio inicial de degradação, ou naquelas em que a leguminosa puerária (*Pueraria phaseoloides*) tornou-se o componente dominante do pasto (ANDRADE; VALENTIM, 2007).

O método de reforma manual consiste no plantio de mudas (estolões) durante o período das águas, em covas abertas nos locais em que o capim-brizantão já morreu. Por ser uma planta estolonífera, a grama-estrela-roxa tem a capacidade de colonizar as áreas adjacentes da pastagem, via emissão de estolões, à medida que novas touceiras do capim-brizantão vão morrendo, de modo que os espaços abertos na pastagem sejam gradativamente ocupados pela forrageira, num processo de sucessão vegetal induzida (Figura 9). Como os solos de baixa permeabilidade (tabatinga), onde o capim-brizantão tem morrido no Estado do Acre, apresentam fertilidade natural relativamente alta (Tabela 4), esse processo vindo sendo feito sem o uso de adubação. A principal vantagem dessa técnica é o menor custo, pois envolve apenas o gasto com mão de obra para o controle de invasoras e plantio das mudas ao longo de 2 a 3 anos. Além disso, o solo não é exposto à erosão e a pastagem continua a ser utilizada normalmente enquanto o pasto é substituído de forma gradativa (ANDRADE; VALENTIM, 2004). Nos últimos 10 anos, mais de 100 mil hectares de pastagens degradadas de capim-brizantão foram reformadas por meio dessa técnica no Acre, utilizando tanto a grama-estrela-roxa quanto o capim-tangola, a *Brachiaria humidicola* e o amendoim forrageiro cv. Belmonte.

Plantio



2º ano



Figura 9. Plantio manual da grama-estrela-roxa em pastagem degradada de capim-brizantão dominada pela puerária, e sua condição no segundo ano após o início da reforma manual da pastagem, na Fazenda Santo Antônio, Bujari, AC.

Entretanto, pastagens de grama-estrela-roxa podem ser estabelecidas de forma semimecanizada, em menor período de tempo, porém com custo mais elevado. O preparo do solo para o plantio dependerá fundamentalmente da topografia do terreno e da situação da área com relação às plantas daninhas. Em áreas anteriormente ocupadas com gramíneas ou infestadas por plantas daninhas de folha estreita, tais como o capim-navalha (*Paspalum virgatum*), o capim-capeta (*Sporobolus indicus*) ou ciperáceas (tiririca), recomenda-se utilizar a seguinte sequência de preparo de solo: uma passagem de grade aradora no final do período seco (agosto), seguida de aração profunda com arado de discos e posterior nivelamento do terreno com uma passagem de grade niveladora. Imediatamente antes do plantio, deve-se realizar mais uma passagem de grade niveladora visando deixar o terreno pronto para o recebimento das mudas. O uso da aração profunda é necessário para promover o enterrio do banco de sementes existente no solo, diminuindo a competição com a grama-estrela durante a fase de estabelecimento. No caso da área não possuir um banco de sementes de espécies invasoras problemáticas, o preparo do solo pode ser feito de maneira convencional, com uso de grade aradora e niveladora.

Um fator importante para o sucesso da implantação de uma pastagem de grama-estrela-roxa, independentemente da modalidade de plantio, é a preparação da área de produção de mudas. Para se obter alto volume de mudas de boa qualidade, com elevado número de gemas axilares, é recomendável que se faça uma adubação da área com nitrogênio (100 kg/ha de N), além de fósforo e potássio caso a análise de solo indique deficiência, entre 8 e 10 semanas antes da data prevista para o plantio. Uma adubação nitrogenada adicional (60 kg/ha de N) deve ser feita 3 semanas antes da colheita das mudas (MISLEVY, 2002, citado por TALIAFERRO et al., 2004). A grama-estrela deve ser plantada com uso de estolões maduros, colhidos de plantas com 10 a 14 semanas (70 a 100 dias) de rebrotação (MISLEVY, 2006).

No método semimecanizado, o plantio das mudas pode ser feito manualmente, em covas ou em sulcos, ou de forma mecanizada, com distribuição das mudas sobre o terreno preparado e posterior incorporação ao solo com grade leve. A primeira opção é mais apropriada para áreas menores (até 10 ha–20 ha), com maior demanda de mão de obra e menor gasto de mudas.

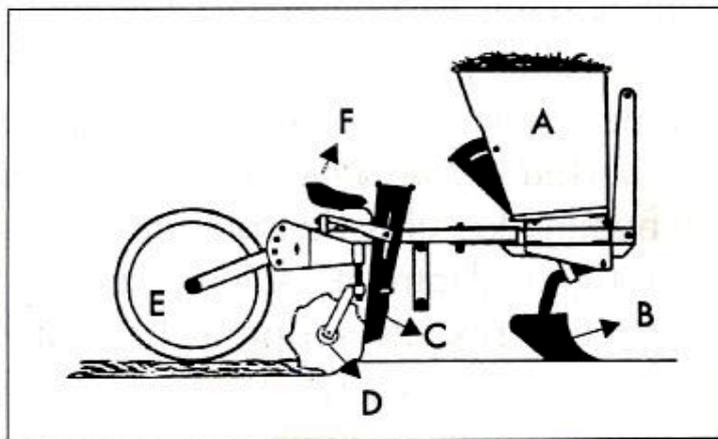
Independentemente do método utilizado, deve-se realizar o plantio no início da estação chuvosa, com o solo úmido. As mudas devem ser plantadas imediatamente após a colheita, para garantir a sua viabilidade. Se necessário, armazená-las durante o menor período possível de tempo em ambiente sombreado, para evitar o dessecamento (TALIAFERRO et al., 2004).

O plantio em covas é indicado para áreas de topografia acidentada, cuja declividade não permita o uso de máquinas, ou para áreas pequenas. As covas, feitas com enxada preferencialmente no mesmo dia do plantio, devem ter profundidade de 10 cm a 15 cm e espaçamento de, aproximadamente, 40 cm a 50 cm. Após a colocação das mudas na cova, devem-se cobri-las com pequena camada de terra, deixando o terço apical da muda fora. Esse método exige mais mão de obra (17 homens/dia/ha) e maior quantidade de mudas (3,0 t/ha) (RODRIGUES et al., 1998; LIMA; VILELA, 2005).

O plantio em sulcos é o mais indicado pela facilidade e eficiência de pegamento das mudas. Os sulcos são feitos manualmente com enxadas ou com sulcadores tratorizados, a uma profundidade de 10 cm a 15 cm, com espaçamento de 50 cm a 100 cm. As mudas são distribuídas continuamente ao longo dos sulcos, cobrindo-se imediatamente a sua porção basal (dois terços das mudas) com terra, compactando-se com o pé ou rolo compactador. Nesse método, são necessários aproximadamente 13 homens/dia para plantar um hectare, com gasto de 2,5 t de mudas por hectare (RODRIGUES et al., 1998; LIMA; VILELA, 2005).

O plantio em sulcos também pode ser feito com uso de arado reversível com dois discos, de modo que a abertura e o fechamento dos sulcos e a cobertura das mudas sejam realizados simultaneamente e com o espaçamento de 50 cm entre sulcos. A execução dessa prática inicia-se abrindo o primeiro sulco, distribuindo-se as mudas, e, ao retornar abrindo o segundo sulco, cobre-se o primeiro, prosseguindo-se sucessivamente até o final do plantio (RODRIGUES et al., 1998; LIMA; VILELA, 2005).

Outra possibilidade é o uso de plantadeira de grama (tipo plantadeira de mandioca) para efetuar sequencialmente, numa única operação, o sulcamento, o plantio, o fechamento do sulco e a compactação do solo (Figura 10). O rendimento é de três a quatro hectares/dia, ocupando apenas três homens. Nesse caso, as mudas ficam totalmente enterradas devendo-se tomar cuidado com relação à profundidade do plantio, que deverá ser mais raso, de 5 cm a 10 cm (RODRIGUES et al., 1998).



A – Depósito de mudas	B – Sulcador	C – Dispositivo cilíndrico
D – Disco recobridor	E – Roda compactadora	F – Assento do operador

Figura 10. Modelo de plantadeira de mudas de capins que se multiplicam por colmos, como o capim-elefante, ou estolões, como a grama-estrela.

Fonte: Silveira (1997).

No método de plantio superficial ou incorporado, as mudas são distribuídas inteiras ou picadas sobre a superfície da área e devem ser imediatamente incorporadas ao solo com uso de grade leve semiaberta, regulada para enterrar na profundidade de 5 cm a 10 cm, de modo que aproximadamente 75% das mudas sejam cobertas com solo. Em seguida, a área deve ser compactada com um rolo compactador de pneus ou de outro material (cano de ferro, madeira, etc.). Esse método é barato, com maior rendimento operacional e de fácil execução; entretanto, exige maior quantidade de mudas (geralmente 4,5 t/ha) do que os processos anteriores, emprega cerca de oito homens/dia/ha e as perdas de pegamento são maiores, principalmente se o plantio não for realizado sob irrigação ou em dias chuvosos (RODRIGUES et al., 1998; LIMA; VILELA, 2005; TALIAFERRO et al., 2004).

Qualquer que seja o método de plantio adotado, a umidade do solo e a compactação das mudas são fatores fundamentais para assegurar o perfeito estabelecimento da pastagem de grama-estrela-roxa. Portanto, todos os métodos de plantio serão bem-sucedidos se os seguintes cuidados forem observados (BURTON; HANNA, 1995):

- Plantar somente em solos úmidos, férteis e livres de plantas daninhas.
- Plantar as mudas tão logo quanto possível após a colheita.
- Plantar as mudas pelo menos a 6 cm de profundidade, para assegurar boa disponibilidade de água, e deixar as pontas acima da superfície do solo.
- Compactar o solo ao redor das mudas para mantê-las em contato com a umidade.
- Controlar as plantas daninhas com herbicidas aplicados após o plantio.
- Fazer a adubação para estimular a cobertura do solo tão logo os estolões apareçam.

A adubação de estabelecimento deve ser feita com base em análise de solo realizada pelo menos 6 meses antes do plantio, e as quantidades de calcário e fertilizantes (fósforo e potássio) a aplicar deverão ser calculadas de acordo com a recomendação de calagem e adubação para pastagens no Acre (ANDRADE et al., 2002). A adubação nitrogenada de cobertura deverá ser realizada cerca de 40 dias após o plantio, com aplicação de 50 kg/ha de nitrogênio (110 kg/ha de ureia ou 250 kg/ha de sulfato de amônio). O adubo deve ser aplicado a lanço, manualmente ou com uso de adubadeira pendular (tipo Vicon).

A grama-estrela, quando plantada em solo úmido e compactado adequadamente, emite as primeiras brotações em 5 a 10 dias (MISLEVY et al., 1989a). Em condições adequadas de clima e fertilidade do solo, cerca de 90 a 100 dias após o plantio, o capim estará com aproximadamente 50 cm a 70 cm de altura, sendo esse o momento ideal para efetuar o primeiro pastejo na área (LIMA; VILELA, 2005).

Em qualquer desses métodos de estabelecimento descritos, é possível substituir 30% a 50% das mudas de grama-estrela-roxa por mudas (estolões) de amendoim forrageiro (*Arachis pintoii* cv. Belmonte) para a formação de uma pastagem consorciada. Nesse caso, deve-se observar que não será possível a utilização de herbicidas pós-emergentes para controle de plantas daninhas de folha larga, pois isso afetaria o estabelecimento da leguminosa. A alternativa é proceder a uma aração profunda durante o preparo de solo, visando reduzir ao máximo o banco de sementes de plantas daninhas na área, conforme descrito anteriormente.

4. Qualidade da forragem

A qualidade de uma planta forrageira é representada pela associação da sua composição bromatológica, digestibilidade e consumo voluntário pelos animais em pastejo, entre outros fatores (MOTT; MOORE, 1985). Por isso, é de grande importância o

conhecimento dos teores de proteína bruta (PB), parede celular, minerais, além da digestibilidade da matéria seca, quando se iniciam as avaliações de uma planta promissora.

O teor de proteína bruta em gramíneas tropicais varia em função da maturidade da planta e do nível de adubação nitrogenada, conforme pode-se observar nos resultados de pesquisa realizada em Porto Rico (CARO-COSTAS et al., 1972) com a grama-estrela (Figura 11). Verifica-se que o uso de intervalos entre desfolha superiores a 30 dias reduz de forma acentuada o teor proteico da grama-estrela, com implicações importantes para o manejo dessa gramínea em sistemas de pastejo rotacionado. Isso se deve, principalmente, à redução da proporção de folhas e aumento de colmos que ocorre com a maturidade das gramíneas, já que as folhas apresentam maior valor nutritivo do que os colmos.

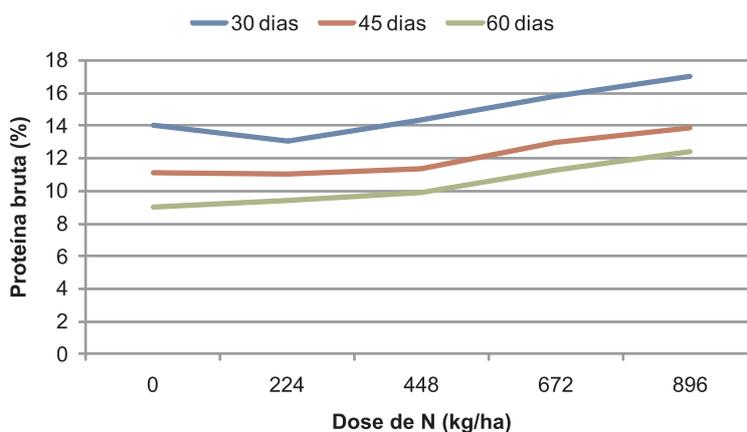


Figura 11. Influência da adubação nitrogenada e do intervalo entre desfolhas sobre o teor de proteína bruta da grama-estrela, em Porto Rico.

Fonte: Adaptado de Caro-Costas et al. (1972).

Trabalhando nas condições ambientais do Acre, Andrade et al. (2009) demonstraram que os teores médios anuais de PB na grama-estrela-roxa situam-se por volta de 12,4% (Tabela 11), valor semelhante ao relatado por Fukumoto e Lee (2004) para

amostras de forragem de grama-estrela colhidas após 4 semanas de rebrotação no Havaí (12,8%). Em estudo realizado em Coronel Pacheco, MG, amostras de forragem colhidas por vacas leiteiras em pastagens de grama-estrela, adubadas anualmente com 200 kg/ha de N, apresentaram teor médio de PB de 13,95% (FAVORETO et al., 2008), valor superior ao obtido em estandes puros, não adubados, das duas variedades de grama-estrela no Acre, porém semelhante ao encontrado na forragem da grama-estrela-roxa quando consorciada com a leguminosa *Arachis pinto* cv. Belmonte (Tabela 11). Esse fato demonstra que essa leguminosa contribui para o aumento dos teores protéicos das gramíneas associadas, situação relatada com frequência na literatura (GONZÁLEZ et al., 1996).

Tabela 11. Teores médios anuais (\pm desvio) de proteína bruta (PB), proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN), proteína insolúvel em detergente ácido (PIDA), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina em pastos de grama-estrela no Acre.

Gramínea	PB	PIDN	PIDA	FDN	FDA	Lignina
	%MS%PB.....		%MS.....	
Estrela-branca	12,6 \pm 2,3	45,7 \pm 4,2	10,8 \pm 5,07	73,8 \pm 5,6	36,1 \pm 3,5	4,58 \pm 0,7
Estrela-roxa	12,4 \pm 1,6	45,5 \pm 10,5	10,6 \pm 4,11	74,4 \pm 5,8	37,4 \pm 3,3	4,21 \pm 0,9
Estrela-roxa + Belmonte	14,0 \pm 2,4	45,6 \pm 7,4	10,1 \pm 4,70	71,4 \pm 6,2	35,8 \pm 2,6	3,92 \pm 0,8

Fonte: Andrade et al. (2009).

As gramíneas do gênero *Cynodon* geralmente apresentam teores de proteína bruta superiores aos encontrados nas principais espécies do gênero *Brachiaria* utilizadas na pecuária brasileira. Por exemplo, os resultados de pesquisas realizadas no Acre e compiladas na Figura 12 mostram que a grama-estrela-roxa apresenta teores de proteína semelhantes aos do capim-tangola, híbrido natural de *Brachiaria arrecta* e *B. mutica* de elevado valor nutritivo, porém superiores aos verificados na *Brachiaria decumbens*

e na *B. humidicola*, durante todo o ano. Em estudo realizado no Rio de Janeiro, também foi observado que a grama-estrela é mais rica em proteína bruta do que a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (FUKUMOTO, 2007).

De acordo com Euclides e Medeiros (2003), a proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN) geralmente representa entre 40% e 50% da proteína bruta das forragens tropicais, ao passo que a proteína insolúvel em detergente ácido (PIDA) varia em torno de 5% a 10%, sendo essa última muito importante, pois é considerada indisponível ao animal. As variedades de grama-estrela estudadas no Acre (Tabela 11) apresentaram teores de PIDN e PIDA dentro dessas faixas de variação esperadas para as gramíneas tropicais.

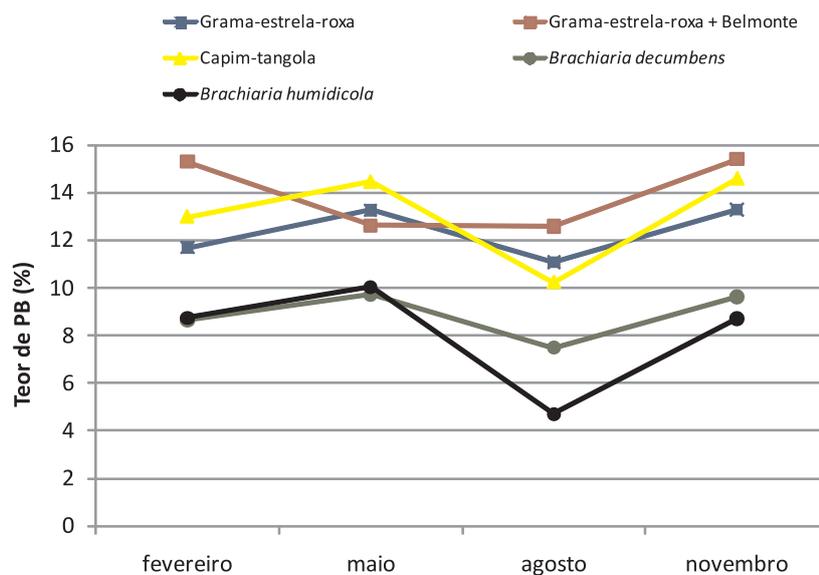


Figura 12. Variação dos teores de proteína bruta em amostras de forragem coletadas simulando o pastejo animal em pastagens de diversas gramíneas, em diferentes épocas do ano, nas condições ambientais do Acre.

Fonte: Adaptado de Andrade et al. (2009); Almeida (2009).

O conhecimento da composição da parede celular das gramíneas forrageiras tropicais é muito importante, devido à sua

influência na digestibilidade e no consumo de forragem pelos ruminantes. Forragens com valor de fibra em detergente ácido (FDA) em torno de 30%, ou menos, geralmente são consumidas em altos níveis, enquanto aquelas com teores acima de 40% são consumidas em baixos níveis (NOLLER et al., 1996). Em revisão feita por Nussio et al. (1998), ficou demonstrado que os teores de FDA na matéria seca de gramíneas do gênero *Cynodon* situam-se entre 30% e 40% na maioria das cultivares, quando manejadas com 20 a 40 dias de descanso, possibilitando elevado consumo potencial da forragem. Os teores de fibra em detergente neutro (FDN) e FDA na forragem das variedades de grama-estrela estudadas no Acre (Tabela 11) apresentaram-se dentro da faixa de variação encontrada por Nussio et al. (1998) para o gênero *Cynodon*.

De acordo com Favoreto et al. (2008), o teor e as características cinéticas da fibra da grama-estrela não causam efeito de repleção ruminal e restrição sobre o consumo em vacas leiteiras em pastejo, atendendo à demanda energética nutricional de manutenção e produção diária de 11,7 kg de leite, em vacas suplementadas com 2 kg de concentrado por dia.

A digestibilidade é a medida da proporção do alimento consumido que é digerido e metabolizado pelo animal. Baixa digestibilidade implica em maior tempo de retenção da forragem no rúmen, promovendo limitações físicas de consumo. A digestibilidade das forrageiras tropicais se situa entre 55% e 60%, podendo diminuir se a concentração de proteína bruta da forragem for da ordem de 4% a 6% (MOORE; MOTT, 1973). De maneira geral, a digestibilidade das espécies tropicais diminui de forma contínua com o avançar da idade da planta (RODRIGUES, 1986).

Em revisão de literatura realizada por Nussio et al. (1998), foi constatado que a digestibilidade da matéria seca das gramíneas do gênero *Cynodon* geralmente varia de 55% a 70%, dependendo principalmente do estágio de maturidade da planta. Para a grama-estrela cv. Florico, essa variação não é diferente, conforme pode ser observado no trabalho de Castro et al. (1999) em Piracicaba, SP (Figura 13).

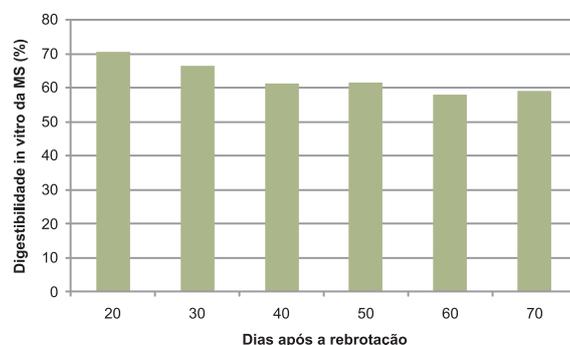


Figura 13. Variação da digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS) da grama-estrela cv. Florico em função do intervalo entre cortes, em Piracicaba, SP.

Fonte: Adaptado de Castro et al. (1999).

5. Potencial tóxico

As gramíneas do gênero *Cynodon*, assim como a mandioca e o sorgo, são reconhecidas há bastante tempo pelo seu potencial cianogênico (HERRERA, 1996), isto é, são plantas que acumulam glicosídeos cianogênicos em seus tecidos, os quais podem resultar na formação de ácido cianídrico (HCN) quando as folhas são trituradas ou mastigadas pelos animais. O HCN é uma substância extremamente tóxica, embora existam diferenças de sensibilidade entre as espécies animais, sendo os ruminantes (e.g. bovinos) mais sensíveis do que os monogástricos (e.g. equinos).

Os teores de HCN na grama-estrela-roxa foram monitorados durante 2 anos em diversas pastagens estabelecidas em duas propriedades particulares no Acre (ANDRADE et al., 2009). De modo geral, foi observado que os teores de HCN são 16% maiores nas áreas de malhadouro em relação à área útil das pastagens. Isso se explica pela maior fertilidade do solo naquelas áreas que representam locais de acúmulo de nutrientes nas pastagens devido à deposição de fezes e urina dos animais. Na área útil da pastagem, 12% das amostras coletadas apresentaram teores de HCN considerados perigosos ou potencialmente tóxicos para os

bovinos (Figura 14), valor que aumenta para 23% no caso das amostras coletadas em áreas de malhadouro.

Durante o estudo, também foram coletadas amostras da grama-estrela-branca, plantada com menor sucesso por alguns pecuaristas no Acre, aparentemente, por ser mais exigente em nitrogênio no solo. Essa variedade demonstrou menor potencial cianogênico, apresentando níveis de HCN equivalentes à metade (245,6 mg/kg) daqueles encontrados na forragem da grama-estrela-roxa (ANDRADE et al., 2009).

De acordo com Mislevy (2006), apesar de diversos relatos de teores relativamente altos de ácido cianídrico em gramíneas do gênero *Cynodon*, a experiência de mais de 20 anos com a utilização desses capins nos Estados Unidos e em Porto Rico indica que são pequenas as chances de haver intoxicação de ruminantes pastejando essas gramíneas. No Brasil, os únicos casos registrados ocorreram em Santa Catarina, com a intoxicação de bovinos pastejando a cultivar Tifton 68, sendo dois surtos em 1996 e um em 1997 (GAVA et al., 1997).

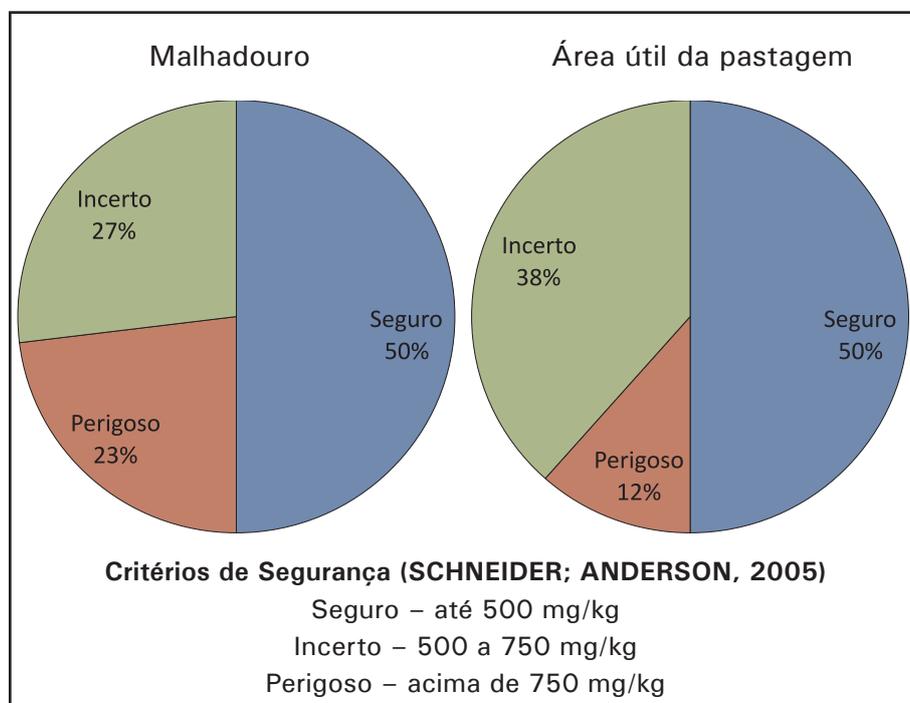


Figura 14. Classificação das amostras de grama-estrela-roxa coletadas na área útil da pastagem e em áreas de malhadouro, em diversas fazendas no Acre, de acordo com os critérios de segurança estabelecidos para forragens contendo HCN.

Fonte: Adaptado de Andrade et al. (2009).

Andrade et al. (2009) ressaltaram que embora ainda não tenham sido identificados casos de intoxicação de bovinos pastejando a grama-estrela-roxa no Acre, os teores de ácido cianídrico (HCN) encontrados confirmaram o potencial cianogênico dessa gramínea e sugerem que essa possibilidade não pode ser descartada.

Algumas medidas são recomendadas para reduzir o risco de intoxicação por HCN em pastagens de grama-estrela-roxa (ANDRADE, 2008). A primeira delas é a diversificação das pastagens com outras espécies forrageiras, de modo que os bovinos tenham uma diluição dos teores de HCN na sua dieta. Na verdade, a maioria das pastagens de grama-estrela-roxa plantadas no Acre

também possui outras espécies de gramíneas e leguminosas forrageiras em sua composição botânica, fator positivo para reduzir o risco de intoxicação cianogênica em bovinos. Uma alternativa muito interessante é a consorciação com o amendoim forrageiro, leguminosa que forma excelente consórcio com a grama-estrela-roxa. Outro fator importante, quando se alimentam bovinos com forragens ricas em HCN, é a correta suplementação com enxofre, utilizado no processo de eliminação do HCN do organismo do animal, de modo que suas exigências aumentem nessas condições. Deve-se atentar também para a suplementação de iodo, zinco, cobre e selênio, pois as deficiências desses elementos se agravam com a presença de HCN na dieta dos bovinos.

6. Produção animal

Entre as gramíneas do gênero *Cynodon*, a grama-estrela é a menos estudada em condições de pastejo, tanto com gado de corte quanto com gado de leite.

Um estudo recente foi realizado em Valença, RJ, para comparar a produção de leite de vacas mestiças em pastagens formadas com os capins *Panicum maximum* cv. Tanzânia, grama-estrela e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, manejados sob lotação rotacionada com 30 dias de descanso e 3 dias de ocupação dos piquetes, durante o período das chuvas, entre janeiro e maio de 2005 (FUKUMOTO, 2007). As pastagens foram adubadas anualmente com 200 kg/ha de N e K₂O e 50 kg/ha de P₂O₅, e as vacas receberam diariamente 2 kg de ração concentrada. Os resultados mostraram que não houve diferença entre as gramíneas para produção de leite, taxa de lotação e consumo de forragem (Tabela 12).

Tabela 12. Taxa de lotação, produção média de leite corrigida para 4% de gordura e consumo de matéria seca de forragem por vacas mestiças em pastagens de gramíneas forrageiras tropicais, em Valença, RJ.

Gramínea	Taxa de lotação	Produção de leite	Consumo de MS
	(UA/ha)	(kg/vaca/dia)	(% PV)
Capim-tanzânia	4,6	9,1	2,6
Gramma-estrela	4,5	9,1	2,3
Capim-marandu	5,0	8,7	2,4

Fonte: Fukumoto (2007).

Estudo realizado na Costa Rica comparou a produção de leite de vacas mestiças em pastagens exclusivas de grama-estrela ou consorciadas com as leguminosas *Arachis pinto* cv. Amarillo (amendoim forrageiro) e *Desmodium ovalifolium* cv. Itabela (GONZÁLEZ et al., 1996). A consorciação da gramínea com o amendoim forrageiro, uma leguminosa palatável e de alto valor nutritivo, aumentou a produção de leite por vaca em aproximadamente 14% em comparação com a pastagem solteira de grama-estrela (Tabela 13). Já o consórcio com a cultivar Itabela, leguminosa pouco palatável, não alterou a produção de leite em relação à gramínea solteira. Portanto, a consorciação da grama-estrela com leguminosas produtivas, palatáveis e de alta qualidade, como o amendoim forrageiro, representa uma alternativa bastante viável e promissora para os produtores de leite, especialmente na região Amazônica, onde a relação de preços entre o produto animal (leite) e os adubos nitrogenados é muito desfavorável.

Tabela 13. Produção de leite de vacas mestiças em pastagens de grama-estrela em monocultivo ou consorciadas com as leguminosas *Arachis pinto* cv. Amarillo e *Desmodium ovalifolium* cv. Itabela, na Costa Rica*.

Produção de leite	Gramma-estrela	Gramma-estrela + Amarillo	Gramma-estrela + Itabela
Ano de 1990 (2,9 UA/ha)			
kg/vaca/dia	7,7 b	8,8 a	7,6 b
kg/ha/dia	22,3	25,5	22,0
Entre os anos de 1991–1992 (2,4 UA/ha)			
kg/vaca/dia	9,5 b	10,8 a	9,4 b
kg/ha/dia	22,8	25,9	22,6

*Médias na mesma linha seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Duncan (P<0,05).

Fonte: González et al. (1996).

Revisando o potencial das pastagens de *Cynodon* na pecuária de corte, Da Silva (2005) concluiu que o valor nutritivo da forragem consumida em pastagens de *Cynodon* devidamente manejadas é relativamente alto. Os valores encontrados são compatíveis com níveis medianos a elevados de ganho de peso (350 g/animal/dia a 750 g/animal/dia) e produtividade animal (550 kg/ha/ano a 1.200 kg/ha/ano de peso vivo), para uma amplitude significativa de condições de pasto (e.g. lotação contínua, pastejo rotacionado, alturas e massas de forragem variáveis, etc.), uma vez que, segundo as normas e padrões de nutrição e alimentação de bovinos de corte, concentrações de proteína bruta em torno de 11% a 12% e digestibilidade da dieta de 60% a 65% são necessárias para obter ganhos de peso em novilhos da ordem de 800 g/animal/dia a 1.000 g/animal/dia. Segundo Cook et al. (2005), o potencial de produtividade animal em pastagens de grama-estrela é de 1.000 kg/ha/ano a 1.500 kg/ha/ano de peso vivo.

Na Flórida, EUA, duas cultivares de grama-estrela (Florico e Florona) e uma de grama-bermuda (Florakirk) foram comparadas quanto à produção de novilhos de corte, mestiços Zebu x Europeu, durante 3 anos, sob lotação rotacionada com 28 dias

de descanso e 14 dias de ocupação dos piquetes (LARBI et al., 1990). As pastagens foram adubadas anualmente com 224 kg/ha de N. A cultivar Florico proporcionou maior ganho de peso por animal, embora a taxa de lotação suportada pela cultivar Florona tenha sido maior (Tabela 14). As duas cultivares de grama-estrela apresentaram maior ganho de peso por hectare (produtividade) do que a cultivar Florakirk.

No Acre, ainda não foram realizadas pesquisas para determinar o desempenho e produtividade de bovinos de corte e de leite em pastagens de grama-estrela-roxa. Entretanto, os resultados obtidos em fazendas de criação de gado de corte são muito expressivos. Em pastagens consorciadas de grama-estrela-roxa e amendoim forrageiro cv. Belmonte, os produtores têm conseguido utilizar taxas de lotação anual de até 2,5 UA/ha, abate de novilhos cruzados Angus x Nelore aos 24 meses de idade, com 255 kg de peso de carcaça, e parição de novilhas cruzadas com idade entre 22 e 24 meses (VALENTIM; ANDRADE, 2004).

Tabela 14. Taxa de lotação, desempenho e produtividade de novilhos cruzados em pastagens de cultivares de *Cynodon* na Flórida, EUA (média de 3 anos)*.

Resposta	Cultivar		
	Florakirk	Florico	Florona
Taxa de lotação (UA/ha)	3,0 c	3,2 b	3,5 a
Desempenho (kg/animal/dia)	0,38 b	0,51 a	0,42 b
Produtividade animal em 210 dias (kg/ha)	495 b	742 a	655 a

*Médias na mesma linha seguidas por letras distintas diferem entre si ($P < 0,05$).

Fonte: Larbi et al. (1990).

7. Manejo do pastejo

O manejo do pastejo é o conjunto de técnicas utilizadas para conduzir e monitorar a forma como os animais utilizam a pastagem, tendo por objetivo assegurar a longevidade e a produtividade da planta forrageira, além de fornecer alimento em quantidade e qualidade para atender às exigências nutricionais dos ruminantes (DA SILVA et al., 1998). Assim, a pesquisa busca definir, para cada espécie forrageira, indicadores de manejo do pastejo que possam ser utilizados pelos pecuaristas de modo a obter o máximo retorno econômico de suas pastagens. Os principais indicadores são a altura média do pasto na lotação contínua, a altura do pasto quando da entrada e saída dos animais dos piquetes na lotação rotacionada e os períodos de descanso e ocupação dos piquetes sob lotação rotacionada.

Os estudos com variedades de grama-estrela nos Estados Unidos sugerem que o período de descanso para essas gramíneas deve variar de 4 a 5 semanas (MISLEVY, 2006). Já em Cuba, o manejo recomendado para a produção de leite a pasto sob lotação rotacionada é de períodos de ocupação de até 5 dias e, durante a época de rápido crescimento do pasto, utilizar períodos de descanso curtos, em torno de 18 dias (RODRÍGUEZ, 1996).

No Brasil, o período de descanso recomendado para as cultivares de *Cynodon* tem sido de 25–30 dias na época chuvosa e de 35–40 dias na estação seca (LIMA; VILELA, 2005). Entretanto, em estudo realizado em Jaboticabal, SP, Rodrigues et al. (2006a, 2006b) acompanharam a variação semanal do acúmulo de forragem e de aspectos fisiológicos e qualitativos de cinco cultivares de *Cynodon*, ao longo de 12 semanas de rebrotação. Constataram que o relvado dessas gramíneas continua acumulando forragem até 84 dias, porém, notaram que a partir do 28º dia de rebrotação ocorre redução da taxa de crescimento relativo e intensificação do processo de senescência e morte de folhas, aumento da proporção de colmos e redução progressiva do valor nutritivo da forragem (aumento das frações fibrosas e redução dos teores proteicos).

Em função disso, os autores recomendaram que o manejo sob lotação rotacionada dessas gramíneas seja baseado em períodos de descanso não superiores a 28 dias.

No Acre, não existem resultados de pesquisa definindo o período de descanso ideal para a grama-estrela-roxa, porém a experiência adquirida acompanhando pastagens formadas com essa gramínea em fazendas na região de Rio Branco, durante 3 anos, permite sugerir que deve variar de 21 a 28 dias, dependendo da velocidade de crescimento do pasto. Em épocas mais favoráveis ao crescimento do pasto, o uso de períodos de descanso muito prolongados pode deteriorar a estrutura do pasto de grama-estrela-roxa, aumentando a proporção de talos e estolões na forragem disponível e resultando em aumento das perdas de forragem (Figura 15). Além disso, os módulos de pastejo rotacionado devem ser planejados com seis a dez piquetes, para permitir períodos de ocupação dos piquetes variando entre 5 a 3 dias.

Estudos realizados na Flórida com as cultivares Florico e Florona demonstraram que o manejo sob lotação rotacionada dessas gramíneas, visando assegurar a persistência do estande e alta produção de forragem de boa qualidade, deve ser feito com altura de entrada dos animais nos piquetes de 30 cm a 65 cm e altura de saída (resíduo pós-pastejo) de 15 cm a 25 cm (MISLEVY et al., 1989a, 1989b). Os autores enfatizaram que o uso de alturas residuais inferiores a 15 cm prejudica a persistência do estande, levando à degradação da pastagem. No Brasil, a altura residual (pós-pastejo) que tem sido recomendada para o manejo de cultivares de *Cynodon* é de 20 cm–25 cm (VILELA, 2005).

Apesar do hábito de crescimento da grama-estrela, prostrado e estolonífero, indicar uma alta tolerância a pastejos intensos, os estudos mostram que a produção de raízes dessa gramínea pode ser reduzida em até 97% quando o pasto é submetido a superpastejo, caracterizado pelo manejo com altura de entrada de 20 cm e resíduo pós-pastejo de apenas 5 cm (ALCORDO et al., 1991, citados por MISLEVY et al., 1993a). Trabalhos desenvolvidos no Brasil pela

Universidade de São Paulo (Esalq) têm mostrado que pastagens de Tifton 85 apresentam sinais de degradação, em menos de 1 ano, quando manejadas sob lotação contínua na altura de 5 cm (CORRÊA; SANTOS, 2003).

No Acre, durante o período de agosto de 2005 e novembro de 2007, foi realizado acompanhamento trimestral de sete pastagens de grama-estrela-roxa, manejadas sob lotação rotacionada. Verificou-se que essas pastagens estavam sendo manejadas com altura de entrada variando de 40 cm a 95 cm e altura de saída dos piquetes entre 17 cm e 40 cm, sendo os menores valores observados no mês de agosto (período seco) e os maiores durante a estação chuvosa. Foi constatado que o manejo com alturas de entrada superiores a 65 cm deve ser evitado, pois implica em desperdício de forragem em decorrência da produção excessiva de estolões, os quais são parcialmente rejeitados pelos animais em pastejo e acabam senescendo em larga proporção, deteriorando a estrutura do pasto (Figura 15).

Para as condições ambientais do Acre, recomenda-se que as pastagens de grama-estrela-roxa, puras ou consorciadas com o amendoim forrageiro, sejam manejadas sob lotação rotacionada, observando-se as indicações de altura do pasto na entrada (pré-pastejo) variando de 40 cm a 60 cm, durante a estação chuvosa, e de 35 cm a 40 cm na época seca do ano (Figura 16). Já as alturas residuais (pós-pastejo) podem variar de 20 cm a 25 cm durante a estação chuvosa e de 15 cm a 25 cm no período seco. Em caso de irrigação durante a estação seca, utilizar as mesmas indicações da época chuvosa.

Fotos: Carlos Mauricio Soares de Andrade

Pré-pastejo



Pós-pastejo



Figura 15. Pastagem de grama-estrela-roxa em condição de pré-pastejo, com altura de 85 cm, e em condição de pós-pastejo, com altura de 35 cm, durante a estação chuvosa, em Rio Branco, AC.

Estação chuvosa



Estação seca



Figura 16. Pastagens de grama-estrela-roxa em condição de pré-pastejo, com alturas de entrada de 60 cm na estação chuvosa e de 40 cm na estação seca, na Fazenda Itaituba, em Bujari, AC.

8. Consorciação com leguminosas

De acordo com Smith e Valenzuela (2002), têm sido obtidos bons resultados na consorciação da grama-estrela com as leguminosas *Stylosanthes guianensis*, *Centrosema pubescens*, *Trifolium repens*, *Lotononis bainesii* e *Arachis pintoi*.

Na verdade, a grama-estrela possui boa compatibilidade com leguminosas de crescimento prostrado ou ereto, porém é geralmente incompatível com aquelas de hábito de crescimento volúvel (trepadeiras), como a puerária (*Pueraria phaseoloides*). As experiências no Acre com plantio da grama-estrela-roxa em pastagens dominadas pela puerária após a morte do capim-marandu demonstraram que as duas espécies são incompatíveis, tendo em vista que a gramínea substituiu a leguminosa totalmente ao longo do tempo (Figura 17). Ao contrário, quando a grama-estrela-roxa foi plantada com o amendoim forrageiro cultivar Belmonte nessas mesmas pastagens, formou-se um consórcio equilibrado entre as duas espécies, porém a puerária praticamente desapareceu da composição botânica da pastagem novamente. O hábito de crescimento das espécies é, provavelmente, o principal responsável tanto pela boa compatibilidade entre a grama-estrela e o amendoim forrageiro (espécies de crescimento prostrado e estoloníferas) quanto pela incompatibilidade da gramínea com a puerária.

De fato, pesquisadores de regiões tropicais vêm buscando uma consorciação estável entre uma gramínea e uma leguminosa há mais de 50 anos, porém não há registros na literatura de nenhuma consorciação tão equilibrada, resiliente e persistente quanto os pastos consorciados de grama-estrela-roxa e amendoim forrageiro cv. Belmonte no Acre. A exceção talvez seja o consórcio da *Brachiaria humidicola* também com o amendoim forrageiro cv. Belmonte na região costeira da Bahia (PEREIRA, 2002).

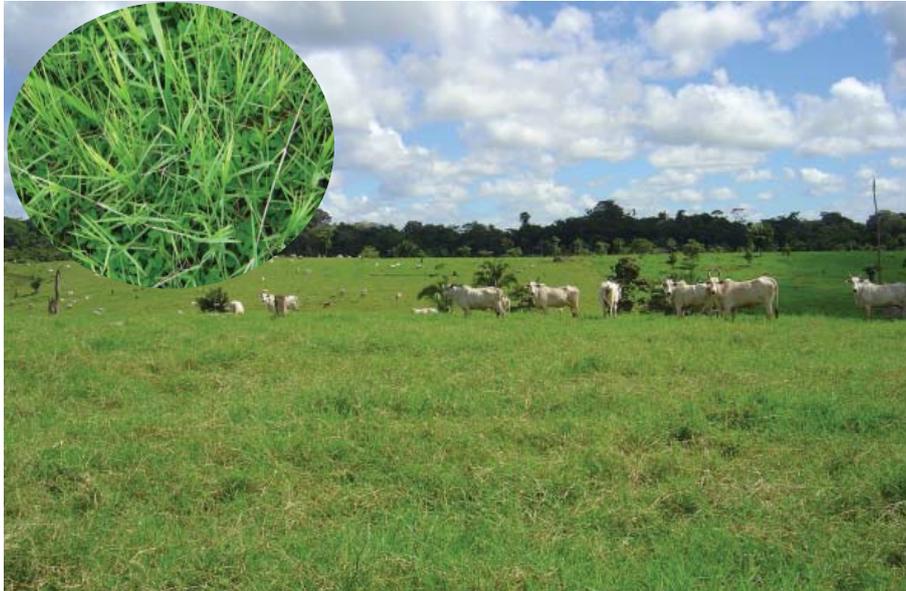


Figura 17. Vista geral e detalhe de pasto consorciado de grama-estrela-roxa e amendoim forrageiro cv. Belmonte estabelecido há 8 anos na Fazenda Itaituba, em Bujari, AC.

Para que as consorciações sejam compatíveis e estáveis, alguns autores consideram que as espécies devem possuir taxas de crescimento e palatabilidade similares e ser adaptadas a condições ambientais e de manejo semelhantes. O problema é que esses critérios raramente são encontrados, e geralmente um ou outro componente domina a mistura (SHEAFFER, 1989). Entretanto, tem sido sugerido mais recentemente que, ao invés de buscar a estabilidade da composição botânica do pasto, o que se deve almejar é a resiliência ou elasticidade do pasto, ou seja, sua capacidade de se recuperar após uma perturbação. Quanto mais elástica for a comunidade do pasto, mais fácil será o seu manejo, e ela será mais resistente a eventos tais como superpastejo imprudente ou queima acidental (HUMPHREYS, 1991; FISHER et al., 1996).

Essa elasticidade tem sido frequentemente observada nos pastos consorciados de grama-estrela-roxa e amendoim forrageiro cv. Belmonte no Acre, permitindo retomar o equilíbrio do consórcio

após algum fator contribuir para desestabilizar a proporção entre as espécies. Por exemplo, em pastagens onde a leguminosa teve um estabelecimento inicial mais rápido, dominando o estande, observou-se um aumento gradativo da porcentagem da gramínea ao longo do tempo, provavelmente devido ao aumento da disponibilidade de nitrogênio no solo proporcionado pela leguminosa, até que um equilíbrio satisfatório foi obtido e mantido posteriormente (Figura 18). Outro exemplo da elasticidade desse consórcio tem sido observado em casos de ataques de pragas na grama-estrela-roxa (Figura 7), contribuindo para reduzir de forma temporária a proporção da gramínea no pasto. Nesses casos, observa-se que as espécies retomam o equilíbrio normal assim que a gramínea se recupera.

Portanto, a consorciação da grama-estrela-roxa com o amendoim forrageiro cv. Belmonte apresenta as seguintes vantagens:

- a) Menor dependência do uso de adubos nitrogenados devido à fixação de nitrogênio atmosférico pela leguminosa, conseqüentemente reduzindo os custos de produção da atividade pecuária.
- b) Melhoria do valor nutritivo da dieta dos animais, tendo em vista que o amendoim forrageiro cv. Belmonte é uma leguminosa palatável e de excelente valor nutritivo. Além disso, a gramínea consorciada apresenta maior teor proteico do que em pastos puros não adubados com nitrogênio (Tabela 11).
- c) Aumento da produção animal em comparação com pastos puros não adubados com nitrogênio (Tabela 13).
- d) Redução dos problemas causados em caso de ataque de pragas na gramínea (Figura 7).
- e) Diversificação da dieta dos animais e redução dos riscos de problemas com o excesso de ácido cianídrico (SMITH; VALENZUELA, 2002).

Dezembro de 2003

Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade



Dezembro de 2005

Figura 18. Condição do pasto consorciado de grama-estrela e amendoim forrageiro cv. Belmonte aos 2 anos (dezembro de 2003) e aos 4 anos (dezembro de 2005) após a reforma manual de uma pastagem degradada de capim-brizantão, em Rio Branco, AC.

9. Considerações finais

A grama-estrela-roxa é o genótipo de *Cynodon nlemfuensis* que apresenta maior grau de adaptação às condições de clima e solos existentes no Estado do Acre. Nos últimos 10 anos, essa gramínea tem sido utilizada em larga escala na reforma de pastagens em degradação devido à síndrome da morte do capim-brizantão, demonstrando boa agressividade, cobertura do solo e persistência, especialmente quando consorciada com o amendoim forrageiro cv. Belmonte. Os níveis de desempenho e produtividade animal alcançados nas fazendas que investiram na formação de pastagens de grama-estrela-roxa são excepcionais, e até o presente momento não há registros de problemas com pragas e doenças com gravidade suficiente para inviabilizar a sua recomendação como alternativa forrageira para diversificação de pastagens cultivadas no Acre.

Não há estatísticas sobre a área plantada com a grama-estrela-roxa no Estado do Acre, mas a experiência da equipe de pesquisadores da Embrapa Acre indica que devem existir entre 30 mil hectares e 50 mil hectares plantados com a gramínea até 2009. Isso representaria apenas 2% a 3% da área de pastagens cultivadas no estado, quantidade muito pequena em face do grande potencial apresentado pela forrageira. O aumento da divulgação das potencialidades da grama-estrela-roxa, especialmente das modalidades de plantio semimecanizado, certamente contribuirá para ampliar a área plantada com essa gramínea no Acre.

10. Referências

AGROFIT. **Sistemas de agrotóxicos fitossanitários**. [Brasília, DF]: Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, [2008?]. Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 30 jul. 2009.

ALENCAR, C. A. B. **Produção de seis gramíneas forrageiras tropicais submetidas a diferentes lâminas de água e doses de nitrogênio, na região leste de Minas Gerais**. 2007. 121 f. Tese (Doutorado) Universidade Federal de Viçosa: MG.

ALMEIDA, L. S. **Valor nutritivo dos capins *Brachiaria humidicola* e *Brachiaria decumbens* em diferentes solos e épocas do ano no estado do Acre**. 2009. 64 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC.

ALVAREZ V., V. H.; NOVAIS, R. F.; BARROS, N. F.; CANTARUTTI, R. B.; LOPES, A. S. Interpretação dos resultados das análises de solos. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ V., V. H. (Ed.) **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa, MG: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. p. 25-32.

ALVIM, M. J.; BOTREL, M. A.; REZENDE, H.; XAVIER, D. F. Avaliação sob pastejo do potencial forrageiro de gramíneas do gênero *Cynodon*, sob dois níveis de nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 1, p. 47-54, 2003.

ANDRADE, C. M. S. O capim-estrela-roxa na pecuária do Acre. **Acre Rural**, Rio Branco, AC, ano 1, n. 1, p. 22-24, 2008.

ANDRADE, C. M. S.; HESSEL, C. E.; VALENTIM, J. F. Valor nutritivo e fatores antinutricionais nos capins estrela-africana, tangola e tanner-grass nas condições ambientais do Acre. **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, Belém, PA, v. 4, n. 8, p. 273-283, jan./jun. 2009.

ANDRADE, C. M. S.; VALENTIM, J. F.; WADT, P. G. S. **Recomendação de calagem e adubação para pastagens no Acre**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2002. 6 p. (Embrapa Acre. Circular técnica, 46).

ANDRADE, C. M. S.; VALENTIM, J. F. **A síndrome da morte do capim-braquiarião**. Piracicaba: Agripoint Consultoria, 2004. Disponível em: <<http://www.beefpoint.com.br/bn/radarestecnicos>>. Acesso em: 30 jun. 2004.

ANDRADE, C. M. S.; VALENTIM, J. F. **Síndrome da morte do capim-brizantão no Acre: características, causas e soluções tecnológicas**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2007. 40 p. (Embrapa Acre. Documentos, 105).

ARONOVICH, S.; ROCHA, G. L. Gramíneas e leguminosas forrageiras de importância no Brasil Central Pecuário. **Informe Agropecuário**, v. 11, n. 132, p. 3-13, 1985.

BAXENDALE, F. P.; SHETLAR, D. J. Mealybugs. In: BRANDENBURG, R. L.; VILLANI, M. G. (Ed.) **Handbook of turfgrass insect pests**. Lanham: Entomological Society of America, 1995. p. 76-77.

BEKAL, S.; BECKER, J. O. Population dynamics of the sting nematode in California turf grass. **Plant Disease**, St. Paul, v. 84, p. 1081-1084, 2000.

BURTON, G. W.; HANNA, W. W. Bermudagrass. In: BARNES, R. F.; MILLER, D. A.; NELSON, C. J. (Ed.) **Forages: an introduction to grassland agricultural**. 5. ed. Ames: Iowa State University Press, 1995. p. 421-430.

BURTON, G. W.; MONSON, W. G. Registration of 'Tifton 68' bermudagrass. **Crop Science**, v. 24, n. 6, p. 1211, 1984.

CARO-COSTAS, R.; ABRUNA, F.; FIGARELLA, J. Effect of nitrogen rates, harvest interval and cutting heights on yield and composition of stargrass in Puerto Rico. **Journal of Agriculture of University of Puerto Rico**, v. 56, n. 3, p. 267-279, 1972.

CASTRO, F. G. F.; HADDAD, C. F.; VIEIRA, A. C.; VENDRAMINI, J. M. B.; HEISECKE, O. R. P. Época de corte, produção, composição químico-bromatológica e digestibilidade da matéria seca da grama-estrela Florico. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 56, n. 1, p. 225-233, 1999.

CAVALCANTE, M. J. B.; VALENTIM, J. F.; ANDRADE, C. M. S.; BEZERRA, J. L. Ocorrência de *Nigrospora oryzae* em *Cynodon nlemfuensis* no estado do Acre. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 16., 2003, Uberlândia. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 28, ago. p. S203, 2003. Suplemento.

CECATO, U.; SANTOS, G. T.; MACHADO, M. A.; GOMES, H. G.; DAMACENO, J. C.; JOBIM, C. C.; RIBAS, N. P.; MIRA, R. T.; CANO, C. C. P. Avaliação de cultivares do gênero *Cynodon* com e sem nitrogênio. **Acta Scientiarum**, v. 23, n. 4, p. 781-788, 2001.

CLATWORTHY, J. N. Pasture research in Zimbabwe: 1964-84. In: KATEGILE, J. A. (Ed.) **Pasture improvement research in Eastern and Southern Africa**. Ottawa: IDRC, 1985. p. 25-58.

COOK, B. G.; PENGELLY, B. C.; BROWN, S. D.; DONNELLY, J. L.; EAGLES, D. A.; FRANCO, M. A.; HANSON, J.; MULLEN, B. F.; PARTRIDGE, I. J.; PETERS, M.; SCHULTZE-KRAFT, R. **Tropical forages: an interactive selection tool**. Cali: CIAT; St. Lucia: CSIRO; 2005. 1 CD-ROM.

CORRÊA, L. de A.; SANTOS, P. M. **Manejo e utilização de plantas forrageiras dos gêneros *Panicum*, *Brachiaria* e *Cynodon***. São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2003. 36 p. (Embrapa Pecuária Sudeste. Documentos, 34).

CROWDER, L. V.; CHHEDA, H. R. **Tropical grassland husbandry**. London: Longman, 1982. 562 p.

CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 2 ed. Viçosa, MG: UFV, 1997. 390 p.

Da SILVA, S. C. Potencial das pastagens de *Cynodon* na pecuária de corte. In: VILELA, D.; RESENDE, J. C.; LIMA, J. (Ed.). ***Cynodon*: forrageiras que estão revolucionando a pecuária brasileira**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2005. p. 177-189.

Da SILVA, S. C.; PASSANEZI, M. M.; CARNEVALLI, R. A. Bases para o estabelecimento do manejo de *Cynodon* sp. para pastejo e conservação. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 15., 1998. Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1998, p.129-150.

DAVIS, M. J.; GILLASPIE JUNIOR, A. G.; VIDAVER, A. K.; HARRIS, R. W. *Clavibacter*: a new genus containing some phytopathogenic coryneform bacteria, including *Clavibacter xyli* subsp. *xyli* sp. nov., subsp. nov. and *Clavibacter xyli* subsp. *cynodontis* subsp. nov., pathogens that causes ratoon stunting disease of sugarcane and bermudagrass stunting disease. **International Journal Systematic of Bacteriology**, Washington, v. 34, n. 2, apr. p. 107-117, 1984.

DELLA LUCIA, T.; ARAÚJO, M. S. Fundação e estabelecimento de formigueiros. In: DELLA LUCIA, T. (Ed.) **As formigas cortadeiras**. Viçosa, MG: Folha de Viçosa, 1993. p. 60-83.

DUKE, J. A. **Handbook of Energy Crops**. Purdue: Purdue University, 1983. Disponível em: <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/duke_energy/Cynodon_dactylon.html>. Acesso em: 13 ago. 2009.

ELLIOTT, M. L. Determination of an etiological agent of bermudagrass decline. **Phytopathology**, St. Paul, v. 81, n. 12, p. 1380-1384, 1991.

EUCLIDES, V. P. B.; MEDEIROS, S. R. **Valor nutritivo das principais gramíneas cultivadas no Brasil**. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2003. 43 p. (Embrapa Gado de Corte. Documentos, 139).

FANG, K. F.; HUANG, J. B.; HSIANG, T. First report of brown leaf spot caused by *Bipolaris australiensis* on *Cynodon* spp. in China. **New Disease Report Plant Pathology**, v. 56, n. 2, p. 349, 2007.

FAVORETO, M. G.; DERESZ, F.; FERNANDES, A. M.; VIEIRA, R. A. M.; FONTES, C. A. A. Avaliação nutricional da grama-estrela cv. Africana para vacas leiteiras em condições de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 2, p. 319-327, 2008.

FAZOLIN, M. **Análise faunística de insetos coletados com armadilha luminosa em seringueira no Acre**. 1991. 236 f. Tese (Doutorado em Ecologia de Insetos). ESALQ, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

FAZOLIN, M.; COSTA, C. R.; ESTRELA, J. L. V.; HESSEL, C. E.; ANDRADE, C. M. S. Levantamento de insetos-praga associados aos capins tanner-grass, tangola e estrela-africana no Acre. **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, v. 4, n. 8, p. 161-173, jan./jun. 2009.

FAZOLIN, M.; VALENTIM, J. F.; KOURI, J. Flutuação populacional de cigarrinhas-das-pastagens no Acre. In: SEMINÁRIO AGROPECUÁRIO DO ACRE. 1., 1983., Rio Branco, AC. **Anais...** Rio Branco, AC: Embrapa-UEPAE Rio Branco, AC, 1983. 516 p. (EMBRAPA-UEPAE Rio Branco. Documentos, 4). p. 145-159.

FERNANDES, P. M.; CZEPAK, C.; VELOSO, V. R. S. Cupins de montículos em pastagens: prejuízo real ou praga estética? In: FONTES, L. R.; BERTI FILHO, E. **Cupins: o desafio do conhecimento**. Piracicaba: FEALQ, 1998. p. 187-210.

FISHER, M. J.; RAO, I. M.; THOMAS, R. J. et al. Grasslands in the well-watered tropical lowlands. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A. W. (Ed.) **The ecology and management of grazing systems**. Wallingford: CAB International, 1996. p. 393-425.

FUKUMOTO, G. K.; LEE, C. N. **Stargrass for forage**. Manoa: Cooperative Extension Service, University of Hawaii, 2003. 4 p. Disponível em: <<http://www2.ctahr.hawaii.edu/oc/freepubs/pdf/LM-6.pdf>>. Acesso em: 21 abr. 2004.

FUKUMOTO, N. M. **Desempenho produtivo de vacas holandês x zebu em pastagens de gramíneas tropicais sob lotação rotacionada**. 2007. 74 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BATISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola**. São Paulo: FEALQ, 2002. 920 p.

GARCIA, M. G.; RAMOS, E. R.; RAMÍREZ, R. First report of *Rhizoctonia zeae* in *Cynodon dactylon* in Cuba. In: CARIBBEAN DIVISION MEETING, 2006, Cartagena. **Abstracts...** St. Paul: American Phytopathological Society, 2007. Disponível em: <<http://www.apsnet.org/meetings/div/cr06abs.asp>>. Acesso em: 02 dez. 2008.

GAVA, A.; PILATI, C.; CRISTANI, J.; SIMÕES, J.; SIMÕES, L. Intoxicação cianogênica em bovinos alimentados com 'tifton' (*Cynodon* sp.). In: CICLO DE ATUALIZAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA, 8., 1997, Lages. **Anais...** Florianópolis/Lages: UDESC/CAV, 1997.

GONÇALVES, R. C.; VIEIRA, B. A. H.; NECHET, K. L. Primeiro registro da queima foliar de *Cynodon nlemfuensis* var. *nlemfuensis* causada por *Rhizoctonia solani* em Rio Branco, Acre. **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, Belém, PA, v. 4, n. 8, p. 183-188, jan./jun. 2009.

GONZÁLEZ, M. S.; VAN HEURCK, L. M.; ROMERO, F.; PEZO, D. A.; ARGEL, P. J. Producción de leche en pasturas de estrella africana (*Cynodon nlemfuensis*) solo y asociado con *Arachis pintoii* o *Desmodium ovalifolium*. **Pasturas Tropicales**, v. 18, n. 1, p. 2-12, 1996.

GUAGLIUMI, P. **Las plagas de la caña de azúcar en Venezuela**. Maracay: Centro Nacional de Investigaciones Agropecuaria, 1961. 482 p.

GULLINO, M. L.; MOCIONI, M.; TITONE, P. First report of *Ophiosphaerella korrae* causing spring dead spot of bermudagrass in Italy. **Plant Disease**, St. Paul, v. 91, n. 1, p. 200, 2007.

HARLAN, J. R. *Cynodon* species and their value for grazing and hay. **Herbage Abstracts**, v. 40, p. 233-238, 1970.

HEALD, C. M. Pathogenicity and histopathology of *Meloidogyne graminis* infecting 'Tifdwarf' bermudagrass roots. **Journal of Nematology**, Tifton, v. 1, n. 1, p. 31-34, 1969.

HERRERA, R. S. El género *Cynodon* para La producción de forraje en Cuba. In: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GENERO CYNODON, 1996, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 1996. 181 p.

HODGES, E. M.; MISLEVY, P.; DUNAVIN, L. S.; RUELKE, O. C.; STANLEY JR., R. L. "**Ona**" stargrass. Gainesville: University of Florida, 1984. 12 p. (University of Florida. Circular S-268A).

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

KRAUSZ, J. P.; WHITE, R. H.; TISSERAT, N. A.; DERNOEDEN, P. H. Bermudagrass dead spot: A new disease of bermudagrass caused by *Ophiosphaerella agrostis*. **Plant Disease**, St. Paul, v. 85, n. 12, p. 1286, 2001.

LARBI, A.; MISLEVY, P.; ADJEI, M. B.; BROWN, W. F. Seasonal herbage and animal production from three *Cynodon* species. **Tropical Grasslands**, v. 24, p. 305-310, 1990.

LIMA, J. A.; VILELA, D. Formação e manejo de pastagens de *Cynodon*. In: VILELA, D.; RESENDE, J. C. de; LIMA, J. A. (Ed.). **Cynodon**: forrageiras que estão revolucionando a pecuária brasileira. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2005. p. 11-32.

LOCKHART, B. E. L.; KHALESS, N.; EL MAATAOUI, M.; LASTRA, R. Cynodon Chlorotic Streak Virus, a previously undescribed plant rhabdovirus infecting bermuda grass and maize in the Mediterranean. **Phytopathology**, St. Paul, v. 85, n. 10, p. 1094-1098, 1985.

MARCONI, C.; RAGOZZINO, A.; SEEMÜLLER, E. Detection of bermudagrass white leaf disease in Italy and characterization of the associated phytoplasma by RFLP analysis. **Plant Disease**, St. Paul, v. 81, n. 8, p. 862-866, 1997.

MAREK, S. M., MULLER, R. A., WALKER, N. R. First report of Ergot of bermudagrass caused by *Claviceps cynodontis* in Oklahoma. **Plant Disease**, St. Paul, v. 90, n. 3, p. 376, 2006.

MARTIN, S. B.; LUCAS L. T. Characterization and pathogenicity of *Rhizoctonia* spp and binucleate *Rhizoctonia* Like Fungi from Turfgrasses in North-Carolina. **Phytopathology**, v. 74, n. 2. p. 170-175, 1984.

MENDONÇA, A. F.; FLORES, S.; SAÉNS, C. E. Cigarrinhas da cana-de-açúcar na América Latina e Caribe. In: MENDONÇA, A. F. (Ed.) **Cigarrinhas da cana-de-açúcar**. Alagoas: Insecta, 2005. p. 51-94.

MISLEVY, P. **Stargrass**. Gainesville: University of Florida, 2006. (University of Florida. IFAS Extension SS-AGR-62). Disponível em: <<http://edis.ifas.ufl.edu/AG154>>. Acesso em: 05 jun. 2009.

MISLEVY, P.; BROWN, W. F.; CARO-COSTAS, R.; VICENTE-CHANDLER, J.; DUNAVIN, L. S.; HALL, D. W.; KALMBACHER, R. S.; OVERMAN, A. J.; RUELKE, O. C.; SONODA, R. M.; SOTOMAYOR-RIOS, A.; STANLEY JUNIOR, R. L.; WILLIAMS, M. J. Registration of 'Florico' stargrass. **Crop Science**, v. 33, n. 2, p. 358-359, Mar. 1993a.

MISLEVY, P.; BROWN, W. F.; CARO-COSTAS, R.; VICENTE-CHANDLER, J.; DUNAVIN, L. S.; HALL, D. W.; KALMBACHER, R. S.; OVERMAN, A. J.; RUELKE, O. C.; SONODA, R. M.; SOTOMAYOR-RIOS, A.; STANLEY JUNIOR, R. L.; WILLIAMS, M. J. **Florico stargrass**. Gainesville: University of Florida, 1989a. 15 p. (University of Florida. Circular S-361).

MISLEVY, P.; BROWN, C.; DUNAVIN, L. S.; HALL, D. W.; KALMBACHER, R. S.; OVERMAN, A. J.; RUELKE, O. C.; SONODA, R. M.; STANLEY JUNIOR, R. L.; WILLIAMS, M. J. Registration of 'Florona' Stargrass. **Crop Science**, v. 33, n. 2, p. 359-360, Mar. 1993b.

MISLEVY, P.; BROWN, W. F.; DUNAVIN, L. S.; HALL, D. W.; KALMBACHER, R. S.; OVERMAN, A. J.; RUELKE, O. C.; SONODA, R. M.; STANLEY JUNIOR, R. L.; WILLIAMS, M. J. **Florona stargrass**. Gainesville: University of Florida, 1989b. 13 p. (University of Florida. Circular S-362).

MISLEVY, P.; PATE, F. M. Establishment, management and utilization of *Cynodon* grasses in Florida. In: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GENERO CYNODON, 1996, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 1996. p. 127-138.

MOORE, J. E.; MOTT, G. O. Structural inhibitors of quality in tropical grasses. In: MATCHES, A. G. (Ed.) **Anti quality components of forages**. Madison: Crop Science Society of America, 1973. p. 53-98.

MOTT, G. O.; MOORE, J. E. Evaluating forage production. In: HEATH, M.; BARNES, R. F.; METCALFE, D. F. (Ed.) **Forages**. 4. ed. Ames: Iowa State University, 1985. p. 422-429.

MULDER, J. L.; HOLLIDAY, P. **Puccinia cynodontis**. [Descriptions of Fungi and Bacteria]. IMI Descriptions of Fungi and Bacteria, 1971. 30 p.

NOLLER, C. H.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; QUEIROZ, D. S. Exigências nutricionais de animais em pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 13., 1996, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1996. p. 319-352.

NUSSIO, L. G.; MANZANO, R. P.; PEDREIRA, C. G. S. Valor alimentício em plantas do gênero *Cynodon*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 15., 1998, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1998. p. 203-242.

PALMA, J. **Gramma bermuda (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.):** mancha da primavera (spring dead spot). [Porto Alegre]: UFRGS, Faculdade de Agronomia, Departamento de Fitossanidade, 2004. Disponível em: <<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/handle/mec/7541>>. Acesso em: 11 ago. 2009.

PEDREIRA, C. G. S.; NUSSIO, L. G.; SILVA, S. C. Condições edafoclimáticas para produção de *Cynodon* spp. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 15., 1998, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1998, p. 85-114.

PEREIRA, J. M. Leguminosas forrageiras em sistemas de produção de ruminantes: onde estamos? para onde vamos? In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DE PASTAGENS, 1., 2002, Viçosa. **Anais...** Viçosa, MG: DZO/UFV, 2002. p. 109-147.

PÉREZ, A. E. S. **Gramma Bermuda (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.):** crestamento foliar. [Porto Alegre]: UFRGS, Faculdade de Agronomia, Departamento de Fitossanidade, 2004. Disponível em: <<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/handle/mec/7539>>. Acesso em: 11 ago. 2009.

PERRY, D. H.; TOMASO-PETERSON, M.; BAIRD, R. First Report of *Ophiosphaerella herpotricha* causing spring dead spot of bermudagrass in Mississippi. **Plant Disease**, St. Paul, v. 92, n. 3, p. 482, 2008.

PRATT, R. G. Occurrence and virulence of *Bipolaris hawaiiensis* on bermudagrass (*Cynodon dactylon*) on poultry waste application sites in Mississippi. **Plant Disease**, St. Paul, v. 85, p. 1206, nov. 2001.

PRATT, R. G. Variation in occurrence of dematiaceous hyphomycetes on forage bermudagrass over years, sampling times, and locations. **Phytopathology**, St. Paul, v. 95, n. 10, p. 1183-1190, 2005.

PRATT, R. G. Morphology and pathogenicity of *Bipolaris sorokiniana* from bermudagrass in Mississippi. **Plant Disease**, St. Paul, v. 87, p. 1265, Oct. 2003.

PROGRAMA ESTADUAL DE ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO DO ACRE. **Zoneamento ecológico-econômico do estado do Acre: recursos naturais e meio ambiente.** Rio Branco, AC: Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente, 2000. v. 1, p. 30-33.

REDFEARN, D. D.; NELSON C. J. Grasses for southern areas. In: BARNES, R. F.; NELSON, C. J.; COLLINS, M.; MOORE, K. J. (Ed.) **Forages: an introduction to grassland agriculture.** 6th ed. Ames: Blackwell Publishing professional, 2003. p. 149-169.

REINERT, J. A.; HELLER, P. R.; CROCKER, R. L. Ching Bugs. In: BRANDENBURG, R. L.; VILLANI, M. G. (Ed.) **Handbook of turfgrass insect pests.** Lanham: Entomological Society of America, 1995. p. 38-42.

RODRIGUES, L. R. A. Espécies forrageiras para pastagens: gramíneas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PASTAGENS, 1986, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba, 1986. p. 375-387.

RODRIGUES, L. R. A.; RODRIGUES, T. J. D.; REIS, R. A.; SOARES FILHO, C. V. Avaliação de características fisiológicas de cinco cultivares de *Cynodon*. **Acta Scientiarum: Animal Sciences**, v. 28, n. 3, p. 245-250, 2006a.

RODRIGUES, L. R. A.; RODRIGUES, T. J. D.; REIS, R. A.; SOARES FILHO, C. V. Produção de massa seca e composição química de cinco cultivares de *Cynodon*. **Acta Scientiarum: Animal Sciences**, v. 28, n. 3, p. 251-258, 2006b.

RODRIGUES, L. R. A.; REIS, R. A.; SOARES FILHO, C. V. Estabelecimento de pastagens de *Cynodon*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 15., 1998, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1998. p. 115-128.

RODRÍGUEZ, M. M. Producción de leche a partir de accesiones de especies del género *Cynodon* en Cuba. In: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GENERO CYNODON, 1996, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 1996. p. 167-181.

SHEAFFER, C. C. Legume establishment and harvest management in the USA. In: MARTEN, G. C.; MATCHES, A. G.; BARNES, R. F.; BROUGHAM, R. W.; CLEMENTS, R. J.; SHEATH, G. W. (Ed.) **Persistence of forage Legumes.** Madison: ASA: CSSA: SSSA, 1989. p. 277-289.

SHIVAS, R. G.; VANKY, K. The smut fungi on *Cynodon*, including *Sporisorium normanensis*, a new species from Australia. **Fungal Diversity**, v. 8, p. 149-154, 2001.

SILVEIRA, G. M. **Máquinas para a pecuária**. São Paulo: Nobel, 1997. 167 p.

SMITH, J.; VALENZUELA, H. **Stargrass**. Mânoa: Cooperative Extension Service, 2002. 3 p. (University of Hawai at Mânoa SA CC-5).

SOLLENBERGER, L. E. Sustainable Production Systems for *Cynodon* Species in the Subtropics and Tropics. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, p. 85-100, 2008. Número especial.

SUBER, E. F.; HUDSON, R. D.; HORTON, D. L.; ISENHOUR, D. J. **Control insects in Bermudagrasses, Bahiagrasses, Fescues and other perennial grasses**. Athens: University of Georgia, College of Agriculture, Cooperative of Extension Service, 1985. 11 p. (Bulletin, 809).

TALIAFERRO, C. M.; ROUQUETTE JR., F.; MISLEVY, P. Bermudagrass and stargrass. In: MOSER, L.; BURSON, B.; SOLLENBERGER, L. (Ed.) **Warm Season (C4) Grasses**. Madison: ASA, CSSA, SSSA, 2004. p. 417-475.

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

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

VALÉRIO, J. R. Restrições biológicas à produção animal a pasto: insetos-praga de pastagens. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, FEALQ, 2001. p. 872-887.

VALÉRIO, J. R.; FERNANDES, C. D.; HENG-MOSS, T. M. Pragas e doenças do gênero *Cynodon*. In: SIMPOSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 15., 1998, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1998. p. 243-269.

VIEIRA, A. C.; HADDAD, C. M.; CASTRO, F. G. F.; HEISECKE, O. R. P.; VENDRAMINI, J. M. B.; QUECINI, V. M. Produção e valor nutritivo da grama Bermuda Florakirk [*Cynodon dactylon* (L.) pers.] em diferentes idades de crescimento. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 56, n. 4, p. 1-10, 1999.

VIJI, G.; UDDIN, W.; O'NEILL, N. R.; MISCHKE, S.; SAUNDERS, J. A. Genetic diversity of *Sclerotinia homoeocarpa* isolates from turfgrasses from various regions in North America. **Plant Disease**, v. 88. n. 11, p. 1269-1276, 2004.

VILELA, D. Potencial das pastagens de *Cynodon* na pecuária de leite. In: VILELA, D.; RESENDE, J. C. de; LIMA, J.A. (Ed.). **Cynodon: forrageiras que estão revolucionando a pecuária brasileira**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2005. p. 191-223.

VILELA, D.; ALVIM, M. J. Manejo de pastagens do gênero *Cynodon*: introdução, caracterização e evolução do uso no Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 15., 1998, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1998, p. 23-44.

WU, W. S.; WANG, Y. P. First report of the occurrence of *Bipolaris maydis* on bermudagrass. **Plant Disease**, v. 78, n. 9, p. 926, 1994.

