

INFORME AGROPECUÁRIO

v. 26 - n. 226 - 2005

ISSN 0100-3364



EPAMIG

Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais



Pastagem



AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO

Montanhas e Vales Mineiros:
Novo Cenário para

*V*inhos *Finos*
Nacionais

Inauguração
05 de agosto
de 2005

NÚCLEO TECNOLÓGICO EPAMIG UVA E VINHO



Avenida Santa Cruz, 500 - Caixa Postal 33
CEP 37780-000 - Caldas - MG - Tel.: (35) 3735-1101
epamig@epamigcaldas.gov.br





Pesquisa e difusão de tecnologia: pilares do agronegócio mineiro

Com satisfação, constatamos que a EPAMIG está desenvolvendo ações para antecipar o futuro da pesquisa em Minas Gerais. Tivemos a oportunidade de confirmar esse esforço conjunto que envolve diretores, chefes, técnicos e todo o pessoal a serviço da Empresa em recente encontro gerencial realizado em Belo Horizonte. Sintonizada com as tendências do agronegócio em Minas, no Brasil e no mundo, a EPAMIG procura traçar diretrizes que vão nortear os seus próximos cinco anos. Deve ser próprio das instituições modernas, principalmente aquelas dedicadas à pesquisa, o esforço para se manterem sempre à frente do seu tempo, até porque a existência dessas empresas perderia sentido se elas ficassem limitadas a reproduzir o presente.

A EPAMIG vem atendendo exemplarmente ao compromisso de transformar a realidade da agricultura e da pecuária com agregação de valor à pesquisa, que resulta em maior produtividade, na mesma área, e na melhor qualidade dos alimentos. Esse trabalho deve ser protegido e incentivado. Portanto, em boa hora, a Empresa acaba de criar a sua Divisão de Propriedade Intelectual, base indispensável para a implementação da política de gestão institucional nessa área. A competência da EPAMIG, confirmada e revigorada com instrumentos de proteção do seu conhecimento e de difusão de tecnologias, é um importante suporte à ação do governo de Minas Gerais para o desenvolvimento de programas de apoio ao agronegócio.

Destaca-se, neste contexto, a atuação do *Informe Agropecuário*, que há 30 anos vem sendo editado pela Empresa, difundindo informações de real interesse para o desenvolvimento da agricultura e agropecuária de Minas e do Brasil. Merece reconhecimento o esforço da pesquisa, integrado ao novo tempo da economia, inaugurado na administração Aécio Neves para promover o reencontro do Estado com a sua vocação de produtor de alimentos. A recuperação da economia pelo agronegócio foi confirmada no Programa Minas Excelência em Agricultura, com o anúncio de cerca de 40 ações de apoio às atividades ligadas ao negócio rural. Depois, consolidou-se com a realização da Superagro Minas 2005, considerada pelo governador como um marco no calendário para o retorno deste Estado à liderança do agronegócio nacional.

O papel da pesquisa é de fundamental importância para a concretização deste projeto, tendo o *Informe Agropecuário* como principal veículo de disseminação de conhecimentos. A EPAMIG está fazendo a sua parte, e compõe com as demais instituições integradas à Seapa (Emater, IMA e Ruralminas) uma frente poderosa de suporte ao desenvolvimento do agronegócio estadual, que é sinônimo de geração de renda, emprego e bem-estar social.

Silas Brasileiro
Secretário de Estado de Agricultura, Pecuária
e Abastecimento de Minas Gerais



INFORME AGROPECUARIO

Tradição e Modernidade

O Informe Agropecuario, editado há 30 anos pela EPAMIG, vem provar que tradição e modernidade podem conviver harmonicamente num mesmo contexto, desde que adequados em suas potencialidades. Nesta questão, o Informe tem uma tradição de 30 anos na difusão de tecnologias agropecuárias, na confiabilidade de seus artigos e na segurança de suas informações.

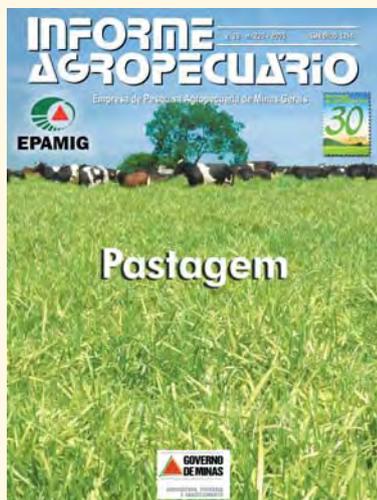
Ao longo desses anos, centenas de autores de várias partes do Brasil escreveram cerca de 2.300 artigos técnico-científicos, difundidos em mais de 2 milhões de revistas. Estas informações atingiram produtores e instituições públicas e privadas de todas as regiões do País e do exterior, e escolas agrotécnicas dos mais diversos municípios.

As revistas também têm como destino bibliotecas de instituições de pesquisa, universidades e renomados centros de informação de países como Estados Unidos, Argentina, Chile, Colômbia, Venezuela, Inglaterra, Itália, Espanha, México e Costa Rica.

Esta tradição e confiabilidade está diretamente ligada à modernidade, na própria essência do Informe Agropecuario, um agente de transformação e renovação de práticas agrícolas, um difusor da inovação tecnológica.

O Informe difunde os resultados da pesquisa, mola propulsora de todos os avanços da humanidade e por isso mesmo, está à frente de seu tempo, sem esquecer as suas raízes.

Vânia Lacerda
Editora



Apresentação

A pastagem é fonte natural de alimentação do rebanho bovino e tem ganhado, cada vez mais, importância diante das crescentes exigências do mercado consumidor para uma produção de alimentos ecologicamente correta. Neste aspecto, as condições ambientais brasileiras são amplamente favoráveis à utilização das pastagens no processo produtivo.

Apesar da evidente importância, essas pastagens, em sua maioria, encontram-se em processo de degradação, ou já degradadas, o que motiva as instituições de pesquisa a buscarem soluções para a reversão deste quadro, através de tecnologias que promovam a auto-sustentabilidade do ecossistema.

Nesta edição do Informe Agropecuário são abordados temas de alta relevância sobre a manutenção e a preservação dos pastos, como formação e recuperação de áreas degradadas, importância do manejo do pastejo, fertilidade do solo, entre outros que, certamente, irão contribuir para a utilização adequada e sustentável das pastagens.

*Geraldo Antônio Resende Macedo
Miguel Celestino Paredes Zúñiga*

Informe Agropecuário

Uma publicação da EPAMIG
v.26 n.226 2005
Belo Horizonte-MG

Sumário

Editorial	3
Entrevista	4
Situação atual das pastagens em Minas Gerais <i>Carlos Tadeu de Melo, José Alberto de Ávila Pires e Maurício Roberto Fernandes</i>	9
Importância da qualidade de sementes na formação e recuperação de pastagens <i>Geraldo Antônio Resende Macêdo, Maria Augusta Araújo de Castro, Silvana Rizza Ferraz e Campos e Vânia Maria Carvalho</i>	15
Opções de novas cultivares de gramíneas e leguminosas forrageiras tropicais para Minas Gerais <i>Liana Jank, Cacilda Borges do Valle, Claudio Takao Karia, Antonio Vander Pereira, Luiz Alberto Rocha Batista e Rosângela Maria Simeão Resende</i>	26
Degradação de pastagens: conceitos, alternativas e métodos de recuperação <i>Manuel Cláudio M. Macedo</i>	36
Manejo da fertilidade do solo em pastagens <i>Francisco Morel Freire, Dilermando Miranda da Fonseca e Reinado Bertola Cantarutti</i>	44
Importância do manejo do pastejo sobre a persistência e a sustentabilidade da pastagem <i>Domingos Sávio Queiroz, Dilermando Miranda da Fonseca e Luciano de Melo Moreira</i>	54
Irrigação de pastagens <i>Maria Celuta Machado Viana, Antônio Carlos Cóser, Carlos Eugênio Martins, Camilo de Leis Teixeira de Andrade e Carlos Augusto Brasileiro de Alencar</i>	66
Utilização e contribuição de leguminosas na produção animal <i>Hortência M. Abranches Purcino, Alexandre O. Barcelos, Jaqueline R. Verzignassi, Luiz J. Aroeira, Celso D. Fernandes e Domingos Sávio C. Paciullo</i>	76
Insetos-praga em pastagens tropicais <i>José Raul Valério</i>	98

ISSN 0100-3364

Informe Agropecuário	Belo Horizonte	v. 26	n.226	p.1-110	2005
----------------------	----------------	-------	-------	---------	------

© 1977 EPAMIG

ISSN 0100-3364

INPI: 1231/0650500

CONSELHO DE

DIFUSÃO DE TECNOLOGIA E PUBLICAÇÕES

Baldonado Arthur Napoleão

Luiz Carlos Gomes Guerra

Manoel Duarte Xavier

Carlos Alberto Naves Carneiro

Maria Lélia Rodriguez Simão

Edson Marques da Silva

Júlia Salles Tavares Mendes

Cristina Barbosa Assis

Vânia Lacerda

DEPARTAMENTO DE TRANSFERÊNCIA

E DIFUSÃO DE TECNOLOGIA

Cristina Barbosa Assis

DIVISÃO DE PUBLICAÇÕES

EDITOR

Vânia Lacerda

COORDENAÇÃO TÉCNICA

Geraldo Antônio Resende Macêdo

e *Miguel Celestino Paredes Zúñiga*

REVISÃO LINGÜÍSTICA E GRÁFICA

Marlene A. Ribeiro Gomide e Rosely A. R. Battista Pereira

NORMALIZAÇÃO

Fátima Rocha Gomes e Maria Lúcia de Melo Silveira

PRODUÇÃO E ARTE

Diagramação/formatação: *Rosângela Maria Mota Ennes,*

Maria Alice Vieira e Fabriciano Chaves Amaral

Capa e design: *Thiago Fernandes Barbosa*

Foto da Capa: *Erasmus Pereira*

PUBLICIDADE

Décio Corrêa

Av. José Cândido da Silveira, 1.647 - Cidade Nova

Caixa Postal, 515 - CEP 31170-000 Belo Horizonte-MG

Telefone: (31) 3488-8468

publicidade@epamig.br

Informe Agropecuário é uma publicação da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais EPAMIG

É proibida a reprodução total ou parcial, por quaisquer meios, sem autorização escrita do editor. Todos os direitos são reservados à EPAMIG.

Os artigos assinados por pesquisadores não pertencentes ao quadro da EPAMIG são de inteira responsabilidade de seus autores.

Os nomes comerciais apresentados nesta revista são citados apenas para conveniência do leitor, não havendo preferências, por parte da EPAMIG, por este ou aquele produto comercial. A citação de termos técnicos seguiu a nomenclatura proposta pelos autores de cada artigo.

Assinatura anual: **6 exemplares**

Aquisição de exemplares

Serviço de Assinaturas

Av. José Cândido da Silveira, 1.647 - Cidade Nova

Caixa Postal, 515 - CEP 31170-000 Belo Horizonte - MG

Telefax: (31) 3488-6688

E-mail: publicacao@epamig.br - Site: www.epamig.br

CNPJ (MF) 17.138.140/0001-23 - Insc. Est.: 062.150146.0047

Informe Agropecuário. - v.3, n.25 - (jan. 1977) - . - Belo Horizonte: EPAMIG, 1977 - .
v.: il.

Cont. de Informe Agropecuário: conjuntura e estatística. - v.1, n.1 - (abr.1975).

ISSN 0100-3364

1. Agropecuária - Periódico. 2. Agropecuária - Aspecto Econômico. I. EPAMIG.

CDD 630.5

O Informe Agropecuário é indexado na
AGROBASE, CAB INTERNATIONAL e AGRIS

Governo do Estado de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Sistema Estadual de Pesquisa Agropecuária - EPAMIG, UFLA, UFMG, UFV

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Aécio Neves da Cunha

Governador

**SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA,
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO**

Sílas Brasileiro

Secretário



EPAMIG

Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais

Presidência

Baldonado Arthur Napoleão

Diretoria de Operações Técnicas

Manoel Duarte Xavier

Diretoria de Administração e Finanças

Luiz Carlos Gomes Guerra

Gabinete da Presidência

Carlos Alberto Naves Carneiro

Assessoria de Comunicação

Roseney Maria de Oliveira

Assessoria de Planejamento e Coordenação

Ronara Dias Adorno

Assessoria Jurídica

Paulo Otaviano Bernis

Assessoria de Informática

Renato Damasceno Netto

Auditoria Interna

Carlos Roberto Ditadi

Departamento de Transferência e Difusão de Tecnologia

Cristina Barbosa Assis

Departamento de Pesquisa

Maria Lélia Rodriguez Simão

Departamento de Negócios Tecnológicos

Edson Marques da Silva

Departamento de Prospecção de Demandas

Júlia Salles Tavares Mendes

Departamento de Recursos Humanos

José Eustáquio de Vasconcelos Rocha

Departamento de Patrimônio e Administração Geral

Marlene do Couto Souza

Departamento de Obras e Transportes

Luiz Fernando Drummond Alves

Departamento de Contabilidade e Finanças

Celina Maria dos Santos

Superintendência Financeira dos Centros Tecnológicos e

Fazendas Experimentais

José Roberto Enoque

Superintendência Administrativa dos Centros Tecnológicos e

Fazendas Experimentais

Artur Fernandes Gonçalves Filho

Instituto de Laticínios Cândido Tostes

Gérson Occhi

Instituto Técnico de Agropecuária e Cooperativismo

Marcello Garcia Campos

Centro Tecnológico do Sul de Minas

Adauto Ferreira Barcelos

Centro Tecnológico do Norte de Minas

Marco Antonio Viana Leite

Centro Tecnológico da Zona da Mata

Juliana Cristina Vieccelli de Carvalho

Centro Tecnológico do Centro-Oeste

Cláudio Egon Facion

Centro Tecnológico do Triângulo e Alto Paranaíba

Roberto Kazuhiko Zito

**A EPAMIG integra o
Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária,
coordenado pela EMBRAPA**

Importância da pastagem na pecuária brasileira

As pastagens têm grande importância para a produção bovina no Brasil, somando um total de 105 milhões de hectares de áreas cultivadas para um rebanho de 176 milhões de cabeças. A pujança desse setor reflete-se positivamente nas atividades econômicas e sociais do País. De igual importância são as pastagens de Minas Gerais, que têm um rebanho de 20 milhões de cabeças e 11,7 milhões de pastagens cultivadas.

No entanto, tradicionalmente, áreas de pasto são implantadas em solos considerados marginais para a agricultura, com baixa fertilidade, elevada acidez, topografia desfavorável, entre outros fatores. Acrescentam-se a isso a falta de reposição de nutrientes e o manejo inadequado, que têm, como consequência, a degradação. Estudos comprovam que dois terços das pastagens brasileiras apresentam algum tipo de degradação, sendo que 80% dos 40 a 50 milhões de hectares implantados nos Cerrados encontram-se nesta situação.

Ações de pesquisa e programas de incentivo vêm sendo implementados para reverter esse quadro. A integração agricultura-pecuária, complementares entre si, tem proporcionado bons resultados, potencializando os retornos econômicos das atividades. Outras fórmulas têm sido preconizadas pela pesquisa, as quais envolvem recuperações química e física do solo, ressemeio ou substituição por outra espécie forrageira, bem como por meio do sistema de plantio direto. Além de fornecer alimentação aos rebanhos, as pastagens promovem a cobertura vegetal do solo e desempenham importante papel na preservação ambiental. Neste sentido, seu uso racional, através de manejo adequado e eliminação das queimadas, contribui para a auto-sustentabilidade do ecossistema.

Nesse enfoque, a EPAMIG publica esta edição do Informe Agropecuário, que contém informações que visam a produção sustentável e saudável na atividade pecuária, através do manejo ambientalmente correto e lucrativo das pastagens.

Baldonado Arthur Napoleão

Presidente da EPAMIG

Pastagem – para cada região uma tecnologia própria



O engenheiro agrônomo, Rômulo Augusto L'Abbate Marques, formou-se pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), em 1969. Trabalhou na Emater-MG e na EPAMIG, sendo fundador e atual diretor da Empresa de Projetos Agropecuários e Consultoria (Propec). Rômulo L'Abbate é também vice-presidente da Sociedade Rural de Montes Claros e presidente da Fundação para o Desenvolvimento Técnico e Científico da Agropecuária do Norte de Minas (Fundetec), gestora do Parque Tecnológico de Montes Claros e do Pólo de Agronegócios do Norte de Minas. É produtor rural na Região Norte do Estado, onde cria Simental e Nelore. propec@propec.net

IA - Qual a sua opinião sobre a situação das pastagens no Brasil?

Rômulo L'Abbate - Estima-se que dos 110 milhões de pastagens cultivadas existentes hoje no Brasil, cerca de 60% estão em processo de degradação. Muitos plantios foram feitos com variedades inadequadas para determinadas regiões. Não há uma preocupação com a reposição de nutrientes, com o controle da erosão e com o manejo correto. Grandes concentrações de pasto utilizando poucas cultivares – dominam as braquiárias, que são na verdade clones, ou seja, seu genótipo não

muda – o que torna essas áreas extremamente vulneráveis, caso apareçam novas pragas ou doenças. Para cada região há que se desenvolver uma tecnologia própria com escolha de gramíneas e sistemas de produção adequados. Na região Semi-Árida, por exemplo, temos poucas alternativas para solos mais fracos, que são 80% das áreas. Para os solos mais férteis existem já cultivares de Buffel Grass (*Cenchrus ciliaris*), bem adaptadas, resistentes à cigarrinha e aos fungos, com bom suporte, tolerantes a 300 mm de chuva/ano e que com 100 mm já dão pasto.

IA - Quais seriam as alternativas para reverter esta situação?

Rômulo L'Abbate - O grande desafio do pecuarista é tornar seus pastos perenes e com suporte crescente. E isto não vem ocorrendo. O que se vê são fazendas com suporte decrescente e grande perda periódica de pastagens, seja por secas, por ataques de pragas, por falta de novos cultivares e, sobretudo, por manejo inadequado.

É preciso que o pecuarista faça parcerias com entidades de pesquisas, como tem feito, por exemplo, a Fazenda Colonial, onde têm sido realizados

experimentos com o Buffel Grass, junto com a EPAMIG, Embrapa, Fundetec e BNB-Fundeci. Desses trabalhos, foram selecionadas cinco cultivares bastante produtivas, resistentes às secas, tolerantes às cigarrinhas e ao fungo, constituindo-se em alternativas sustentáveis para as terras férteis das regiões Semi-Áridas.

IA - *A tecnologia de integração lavoura-pecuária (ILP) pode solucionar a questão da degradação das pastagens e o esgotamento dos recursos naturais?*

Rômulo L'Abbate - A ILP está em expansão e pode, sim, contribuir para recuperar pastagens degradadas e preservar os recursos naturais. É uma técnica importante para melhorar a fertilidade do solo, através da calagem e da adubação das lavouras, que são aproveitadas pelas pastagens. A lavoura paga os custos dessa recuperação. Por outro lado, contribui para a rotação de culturas diminuindo sensivelmente os ataques de pragas, doenças e plantas daninhas das lavouras. Estão aí, já no domínio de um grande número de pecuaristas, os Projetos Barreirão e Santa Fé, lançados pela Embrapa. Caso o pecuarista não tenha condições de fazer essa integração, existem as parcerias com agricultores que possuem equipamentos e tecnologia, mas não querem investir em terras.

IA - *Quais são as vantagens e desvantagens desta tecnologia?*

Rômulo L'Abbate - As vantagens são grandes, tanto para as pastagens, quanto para as lavouras. Se de um lado há uma diminuição dos custos da recuperação dos pastos, um melhor controle

da erosão através da construção de curvas de nível e terraços, melhoria da fertilidade dos solos e conseqüente aumento da capacidade de suporte dos pastos, e uma menor competição da vegetação indesejável, de outro há todos os benefícios da rotação de culturas com maior quantidade de matéria orgânica para as lavouras e menor incidência de pragas, doenças e plantas daninhas.

Como desvantagem, existem as limitações climáticas, de topografia, de disponibilidade de capital para investimentos em máquinas e equipamentos, de conhecimento técnico, de infraestrutura de armazenamento, etc.

Em resumo, onde há condições climáticas, solos, topografia e disponibilidade de capitais, tanto pecuaristas, quanto agricultores deverão partir para a integração lavoura pecuária, pois há grandes benefícios mútuos, sem contar a questão da diluição dos riscos, a elevada liquidez proporcionada pelos investimentos em rebanhos e a preservação dos recursos naturais.

IA - *Os incentivos existentes atendem às necessidades do produtor no que tange à recuperação de pastagens degradadas, tendo em vista os aspectos econômicos da produção bovina e da preservação ambiental?*

Rômulo L'Abbate - Esses incentivos têm de vir junto com uma tecnologia sustentável. Apenas para citar dois exemplos, veja o que ocorreu na década de 70 com o Polocentro, um programa de crédito subsidiado, mas que veio junto com o lançamento das braquiárias, que viabilizou toda pecuária dos Cerrados no Centro-Oeste, a ponto de termos uma pecuária antes e outra depois. Por outro lado, esses mesmos

incentivos, como o Proterra e outros com prazos longos e juros subsidiados, não tiveram o mesmo êxito nas regiões Semi-Áridas, porque não tínhamos, gramíneas resistentes às secas periódicas.

Atualmente, por um lado os incentivos via crédito oficial a juros equalizados de 8,75% ao ano são escassos e limitados, de acesso muito burocratizado e demorado. Por outro, o incentivo à pesquisa, para gerar tecnologias sustentáveis, não vem merecendo, tanto do Governo Federal, quanto do Estadual, o apoio e os recursos que a atividade requer. O custo benefício da pesquisa aplicada à agropecuária é positivo e muito favorável, e todos sabem disso. Os resultados são espetaculares.

IA - *Para manter níveis adequados de produtividade é necessário fazer adubações de manutenção. O que o senhor acha que limita o produtor a realizar esta prática?*

Rômulo L'Abbate - A adubação de pastagens deve ser uma rotina do pecuarista, assim como roçar o pasto, vacinar seu rebanho ou dar manutenção em suas máquinas. Mas não se deve constatar numa técnica isolada. Deve vir junto com um manejo adequado dessas pastagens, que inclui sua subdivisão, a escolha da gramínea adequada ao tipo de solo e clima, ao correto dimensionamento da reserva estratégica para seca, à genética, profilaxia, gerenciamento, treinamento do pessoal, entre outros. Caso contrário, ele aduba, produz muito e perde muito, por não ter competência para usar o aumento da produtividade do pasto. Adubações isoladas, como ocorre na maioria dos casos, são feitas sem a visão do sistema de produção como um todo. É isso que

tem limitado o produtor a tornar essa prática uma rotina. É preciso começar devagar e ir crescendo aos poucos. Analisar bem o solo, com amostragens bem-feitas, e saber interpretar bem os resultados, com a assessoria de profissionais do setor. Busca-se, nesses casos, sempre o equilíbrio de nutrientes, de acordo com as exigências de cada gramínea.

Uma das piores decisões do pecuarista é usar tecnologia de forma incompleta. Ou se utiliza uma tecnologia de ponta a ponta, ou é melhor não usá-la.

IA - *Levantamento feito sobre a qualidade das sementes de forrageiras comercializadas em Minas Gerais mostrou que mais de 60% delas apresentavam qualidade abaixo dos padrões mínimos exigidos pela legislação em vigor. Na sua opinião, quais são os reflexos dessa*

situação nos custos da formação e na durabilidade da pastagem?

Rômulo L'Abbate - O custo das sementes no processo de recuperação de uma pastagem é inferior a 10%. O produtor, na ânsia de economizar 10%, compromete 90% dos serviços e insumos utilizados, sem contar o tempo perdido e infestações de suas pastagens por invasoras exóticas, pragas e doenças. Se 60% das sementes apresentavam qualidade abaixo do padrão, podemos afirmar que 40% delas estariam acima do padrão. É um número importante. Por que o pecuarista não compra desses 40%? Conhecemos muitas empresas produtoras de sementes que estão no mercado há mais de 30 anos. São idôneas, garantem o que vendem e estão dispostas a pagar por eventuais insucessos. Cabe ao pecuarista selecionar bem de quem comprar, comprar mais

cedo, pagar pelo valor cultural, analisar previamente as sementes, se estiver na dúvida, e passar a exigir uma característica importante que é o vigor das sementes, ou seja, a capacidade de essas plantas superarem situações adversas na fase inicial de germinação. Isso está muito ligado aos campos de produção de sementes, seus níveis de adubação, processos de colheita, beneficiamento e armazenamento.

IA - *O surgimento de cultivares de forrageiras tem contribuído para a melhoria do perfil das pastagens?*

Rômulo L'Abbate - Do Descobrimento do Brasil, até o início da década de 1970, a pecuária brasileira cresceu e foi sustentada por apenas quatro gramíneas: o colômbio nas terras férteis, o jaguá nos solos de média fertilidade, o gordura nas terras fracas e o bengô nas

PROPEC
Projetos Agropecuários, Consultoria e Assistência Técnica

- Planejamento
- Consultoria
- Gestão
- Meio Ambiente
- Elaboração de Projetos e Estudos de Viabilidade
- Implantação de softwares de gerenciamento de empresas rurais

Mais de **3000** projetos implantados com sucesso em 31 anos de existência!

Na Internet, visite o **www.portanor.com.br**

No Portanor você tem a oportunidade de negociar qualquer produto ou serviço relacionado ao agronegócio.

Portanor
PORTAL NORTE-MINEIRO DE AGRONEGÓCIOS

PROPEC
R. Domciano Pimenta, 342 - Bairro Jardim São Luiz
Montes Claros-MG Fone/fax: (38) 3221-7350
www.propec.net . propec@propec.net

terras úmidas. É bom lembrar que o Brasil não possuía gramíneas de valor forrageiro. Todas essas citadas vieram por acaso nos navios negreiros. No início da década de 70, surgiram as primeiras cultivares de *Brachiaria decumbens*. Na década de 80, as coleções de 'Brachiarias' e 'Panicuns' foram implantadas no Centro Nacional de Gado de Corte da Embrapa, em Campo Grande, MS. E, daí, surgiram a *Brachiaria brizantha*, cultivar Marandu, o Tobiata, Tanzânia, Mombaça e, mais recentemente, o Xaraés e o Massai, dentre outras. Do Centro de Pesquisas Agropecuárias do Cerrado (CPAC) surgiram novas cultivares do gênero *Andropogon*. Ou seja, sem o surgimento dessas gramíneas, não tenho nem idéia onde estaria a pecuária hoje. Mas certamente não seríamos os maiores exportadores de carne de boi produzida a pasto. E tudo isto ocorreu nos últimos 30 anos. A partir do melhoramento das pastagens existentes e introdução de novas cultivares poderemos dobrar nossa produção atual, sem muitos investimentos. Se já somos, hoje, imbatíveis nos preços de carne de boi nos mercados externos, imagine com o surgimento de novas cultivares.

IA - *Além do lançamento de cultivares, que outras contribuições a pesquisa tem dado para a melhoria das pastagens brasileiras?*

Rômulo L'Abbate - A pesquisa vem orientando os produtores para a adequação da pastagem ao clima da região. Com o objetivo de garantir um pasto adequado para a região Semi-Árida no Norte de Minas, estamos buscando novas espécies nas regiões Semi-Áridas da África, das áreas lindeiras ao deserto de Saara, na Etiópia, mantendo contato

com o International Livestock Research Institute (ILRI), em Adis Abeba. Estamos fazendo isso com a recomendação da Embrapa Gado de Corte, através da Fundetec, Unimontes e EPAMIG. É um trabalho longo, mas tem de ser feito. E cada região deve buscar suas gramíneas e seu sistema de produção mais econômico e sustentável.

IA - *Qual a sua opinião sobre a questão da irrigação da pastagem?*

Rômulo L'Abbate - Deve vir inserida num sistema de produção. É a mesma coisa da adubação. A irrigação de pastagem é uma técnica cara, mas viável. A produção pode chegar a mais de 70 arrobas/ha/ano. Assim, deve acompanhar um programa de intensificação da exploração pecuária, juntamente com outros fatores, ou seja, da intensificação dos pastos de sequeiro, do manejo adequado, das adubações equilibradas, e das reservas estratégicas bem dimensionadas como a silagem, feno, cana, pastos diferidos, e, sobretudo, de um gerenciamento adequado da atividade. Apenas para exemplificar, se elevarmos a capacidade de suporte de nossas pastagens de 1 para 2 UA/ha, a natalidade de 70% para 90%, a redução da idade de abate de 36 para 24 meses e da idade de primeira cria das fêmeas de 36/40 meses, para 24 a 30 meses, podemos multiplicar por seis nossa rentabilidade, numa mesma área.

IA - *Como o senhor avalia o manejo do pastejo sobre a persistência e a sustentabilidade das pastagens?*

Rômulo L'Abbate - Extremamente importante. E aqui é preciso ressaltar a figura escassa, do bom manejador de pastos. Existem inúmeros cursos sobre

técnicas agrícolas, mas são raros aqueles que ensinam como manejar bem as pastagens. Noções básicas do comportamento das gramíneas, tempo de descanso e de uso e o porquê desses tempos, de pressão de pastejo, sobretudo, de como calcular a disponibilidade de forragem e o consumo animal para saber com precisão qual a capacidade de suporte da fazenda. São raros os produtores que sabem calcular a disponibilidade de forragem, o consumo animal e daí ajustar o suporte adequado. Há momentos que sobra pasto, em outros, falta.

Por outro lado, além de proporcionar maior produtividade, pastagens bem manejadas contribuem bastante para o seqüestro de CO₂, podendo tornar-se fonte de receita futura, geradoras de créditos de carbono.

Outro aspecto que precisa ser ressaltado é o do aprimoramento das técnicas de diferimento, de grande importância, sobretudo nas regiões Semi-Áridas. Como fazer, em que áreas, quais gramíneas, como adubar, como integrar com outras gramíneas de manejo mais intensivo no verão, a exemplo do *Andropogon* e do Mombaça de uso mais intensivo no período chuvoso, reservando as braquiárias para uso na seca.

IA - *O que falta, na prática, para que o bom manejo da pastagem possa proporcionar máximos rendimentos de pasto e de produção animal, de forma sustentada?*

Rômulo L'Abbate - Treinar manejadores de pastos na teoria e na prática. Contratar bons consultores nessa área. Visitar fazendas e estações experimentais aonde vêm sendo feitos trabalhos de manejo, como na Embrapa Pecuária

Sudeste, em São Carlos, SP, por exemplo. Não fazer pastejo rotacionado sem estar bem assessorado e com pessoal de campo treinado. Os resultados são desastrosos. Cercando-se de conhecimentos básicos e treinando pessoal de campo, conseguem-se resultados surpreendentes, tanto em pastejos contínuos, de carga variável como no rotacionado. Manejar pastos exige, além de conhecimentos básicos, uma interpretação diária da situação das gramíneas, em função do clima, de eventual ataque de pragas, do pastejo pelos animais, etc. Ou seja, os pastos devem ser percorridos diariamente e as decisões tomadas de acordo com cada situação.

IA - Com o aumento da busca por sistemas de produção animal auto-sustentáveis e ecologicamente corretos, o senhor acredita que poderá

haver incremento do uso das leguminosas nos sistemas produtivos?

Rômulo L'Abbate - O Brasil é o país das leguminosas. Somente do gênero *Stylosanthes* a Embrapa Cerrados tem mais de mil acessos. Mas até hoje não conseguimos, na prática, difundir a consorciação de pastagens. Inúmeras tentativas foram feitas, mas não conhecemos consórcios, digamos, sustentáveis. Às vezes começam bem, mas pouco tempo depois quase sempre a gramínea domina e a leguminosa some. Entretanto, talvez esteja aí a solução para o aumento da produtividade dos pastos. Todos sabem a grande resposta das gramíneas às adubações nitrogenadas, cuja exigência é bem maior que os outros elementos. E sabemos também a grande capacidade de as leguminosas fixarem o Nitrogênio atmosférico, mais

de 80% do ar que respiramos. A pesquisa ainda deverá nos mostrar quais leguminosas plantar em cada região, como manejá-las de forma adequada e como tornar essa técnica sustentável.

Leguminosas nativas, tanto as arbóreas como arbustivas, constituem-se em alternativas interessantes e muitos produtores as têm preservado e difundido em suas propriedades. É importante ressaltar que, o que se quer das leguminosas é que incorporem o Nitrogênio atmosférico, para uso das gramíneas. E, nesse aspecto, é até interessante que não sejam muito palatáveis.

É uma tecnologia que precisa ser incrementada com urgência, pois além de diminuir o uso de adubos nitrogenados, caros e se usados sem critérios poluem os lençóis freáticos, é uma técnica ecologicamente correta e auto-sustentável.

■ Por Vânia Lacerda



Multiagro. Tradição e confiança para a sua pastagem.

ATENÇÃO Este produto é perigoso à saúde humana, animal e ao meio ambiente. Leia atentamente e siga rigorosamente as instruções contidas no rótulo, na bula e receita. Utilize sempre os equipamentos de proteção individual. Nunca permita a utilização do produto por menores de idade.

Consulte sempre um engenheiro agrônomo. Venda sob receituário agrônomico.

ANDEF

Dow AgroSciences
LINHA PASTAGEM

Distribuidor Autorizado Dow AgroSciences

MULTIAGRO
PRODUTOS AGROPECUÁRIOS LTDA.

Telefone: (38) 3212-6969 - Fax: (38) 3221-6969
Av. Dep. Plínio Pinheiro, 1.363 - Vila Ipiranga
CEP: 39401-474 - Montes Claros - MG
e-mail: multiagro@multiagro.com.br - jomsia@uai.com.br

Situação atual das pastagens em Minas Gerais

Carlos Tadeu de Melo¹
José Alberto de Ávila Pires²
Maurício Roberto Fernandes³

Resumo - Em Minas Gerais e no Brasil, a pastagem tem sido considerada a base da alimentação de bovinos. A partir da década de 70, as chamadas “pastagens plantadas”, ou “cultivadas”, tiveram um crescimento surpreendente, especialmente através da introdução da *Brachiaria decumbens*. Sem a devida correção da fertilidade e uso de boas práticas de manejo dessas pastagens, ficaram evidentes o seu estado de degradação e a baixa capacidade de suporte, associados a processos erosivos, com reflexos altamente negativos à fertilidade dos solos e a perdas de água, o que causa impactos ambientais muitas vezes irreversíveis. Estima-se que nos Cerrados do Brasil Central, onde se inclui o estado de Minas Gerais, cerca de 80% dos 45 a 50 milhões de hectares da área de pastagem apresentam algum estágio de degradação. Em Minas Gerais atinge cerca de 5 a 6 milhões de hectares. A degradação das pastagens tem sido considerada um dos maiores problemas da pecuária bovina brasileira. Discutem-se aspectos ligados às causas da degradação e são apresentadas alternativas para reverter esse quadro, tanto na recuperação indireta das pastagens, através da integração lavoura-pecuária, como nos aspectos ligados à recuperação direta e ao uso de recursos do Programa de Modernização da Agricultura e Conservação de Recursos Naturais (Moderagro).

Palavras-chave: Sustentabilidade. Pastagem. Degradação. Recuperação. Integração lavoura-pecuária. Pastagem cultivada. Meio ambiente. Agricultura empresarial. Financiamento.

INTRODUÇÃO

Reconhecidamente, a pastagem é a base da produção bovina. A partir da década de 70, o plantio no Brasil, especialmente da *Brachiaria decumbens*, apresentou um crescimento surpreendente, pela sua boa adaptação aos solos de baixa fertilidade, típica das áreas de pastagens naturais (Campos e Cerrados). Mas decorridos de

10 a 15 anos da implantação e uso intenso dessas pastagens, sem a devida correção da baixa fertilidade das áreas em que foram plantadas, ficou evidente o estado de sua degradação (AS PASTAGENS..., 1980).

No início dos anos 80, já havia preocupação quanto à necessidade de melhoria dessas pastagens. A situação pôde ser ilus-

trada àquela época pelo editorial da revista Informe Agropecuário (AS PASTAGENS..., 1980):

A tradicional vocação pecuária de Minas Gerais acha-se comprometida, pois algumas estatísticas sugerem que, os poucos mais de 30 milhões de hectares em pastagens do Estado teriam alcançado a sua

¹Eng^o Agr^o, Superintendência Estadual do Banco do Brasil S.A., R. Rio de Janeiro, 750, 6^o Andar, CEP 30160-941 Belo Horizonte - MG. Correio eletrônico: tadeumelo@bb.com.br

²Eng^o Agr^o, M.Sc., Téc. EMATER-MG, Av. Raja Gabaglia, 1.626, CEP 30350-540 Belo Horizonte - MG. Correio eletrônico: criacoes@emater.mg.gov.br

³Eng^o Agr^o, M.Sc., Téc. EMATER-MG, Av. Raja Gabaglia, 1.626, CEP 30350-540 Belo Horizonte - MG. Correio eletrônico: bacias@emater.mg.gov.br

máxima capacidade de suporte. Será então muito difícil o crescimento do rebanho bovino, a não ser que a referida capacidade de suporte (no ano de 1980, em torno de 0,6 cab./ha) fosse aumentada, ou, em caso contrário, expandida a área de pastagens. A elevação da capacidade de suporte das pastagens somente será possível, se os produtores aplicarem tecnologia apropriada, o que implica geralmente em maiores investimentos, nem sempre acompanhados do aumento proporcional de retornos. De qualquer forma, parte dos pecuaristas encontra-se, há certo tempo, interessados na melhoria das pastagens, seja pelo estabelecimento de novos capins (às vezes consorciados com algumas leguminosas), seja pelo aprimoramento das práticas de manejo de seus pastos.

Apesar dos esforços para reverter esse quadro, estima-se que, nos Cerrados do Brasil Central, onde se inclui o estado de Minas Gerais, cerca de 80% dos 45 a 50 milhões de hectares da área de pastagem apresentam algum estágio de degradação (MACEDO, 1995). Em Minas Gerais é representada por 5 a 6 milhões de hectares.

Os efeitos da degradação das pastagens transcendem aqueles relacionados apenas com a produtividade da pecuária bovina, tendo também influência na redução da infiltração das águas fluviais com efeitos nocivos aos cursos e reservatórios de água, e ao meio ambiente de maneira geral.

As áreas de pastagens degradadas dos Cerrados, por encontrarem-se em regiões próximas aos grandes centros de consumo, vêm sendo utilizadas para plantio de grãos, especialmente soja e milho, seguido de plantio da pastagem. Este sistema ficou conhecido como “integração lavoura-pecuária”, com benefícios para a agropecuária, como um todo, e para o meio ambiente. De maneira geral, tornou-se evidente que este sistema de formação e recuperação de pastagens sofre uma influência

direta com a vocação para uma agricultura empresarial de cada região. Em Minas Gerais, este tipo de integração lavoura-pecuária vem ocorrendo com maior intensidade nas regiões do Triângulo Mineiro, Alto Paranaíba e Noroeste. Observa-se uma tendência de avançar com este sistema para as regiões Central e Centro-Oeste do Estado. Em outras regiões de Minas Gerais, por questões climáticas e topográficas, é pouco provável que esta integração venha a ocorrer.

Além deste benefício indireto de melhoria das pastagens, pela integração lavoura-pecuária, o Plano Agrícola e Pecuário do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), disponibiliza uma linha de financiamento específica, com juros e prazos adequados, através do Programa de Modernização da Agricultura e Conservação de Recursos Naturais (Moderagro), que, a partir de 2003, substituiu o Programa Nacional de Recuperação de Pastagens Degradadas (Propasto) (BRASIL, 2003).

HISTÓRICO E ESTADO ATUAL

A partir da década de 70, não só em Minas Gerais, mas também em todo o Brasil, as chamadas “pastagens plantadas” (ou cultivadas) tiveram um crescimento surpreendente, explicado pela introdução das braquiárias, que atualmente ocupam expressivas áreas. Segundo Macedo (1995), uma distribuição relativa aproximada das gramíneas forrageiras nas regiões de Cerrados, em todo o Brasil, no ano de 1995, indicam 55% para a *Brachiaria decumbens* e 20% para a *Brachiaria brizantha*. O interesse maior pela *Brachiaria decumbens* foi em função de sua boa adaptação aos solos de baixa fertilidade, típico das áreas de pastagens naturais (Campos e Cerrados), com razoável produção de matéria seca e capacidade de suporte.

Entretanto, a partir da década de 80, o que parecia ser uma solução para a pecuária bovina, tornou-se na verdade mais um problema. O plantio da *Brachiaria decumbens* foi feito sem a devida correção da baixa fertilidade das áreas de pastagens naturais,

na maioria das vezes sem o uso de calcário (correção de acidez) e de adubações de plantio e reposição (cobertura). Em razão disso, decorridos 10 a 15 anos de implantação e uso intensivo dessas pastagens ficou evidente o seu estado de degradação e a baixa capacidade de suporte.

Entende-se por “degradação de pastagens” o processo evolutivo de perda de vigor, de produtividade, de capacidade de recuperação natural das pastagens para sustentar os níveis de produção e qualidade exigida pelos animais, assim como, o de superar os efeitos nocivos de pragas, doenças e invasoras, culminando com a degradação avançada dos recursos naturais em razão de manejos inadequados (MACEDO, 1995).

Particularmente no Brasil, a degradação de pastagens é considerada um dos maiores problemas da pecuária. As estimativas revelam que cerca de 80% dos 45 a 50 milhões de hectares da área de pastagens nos Cerrados do Brasil Central (que corresponde a 60% da produção de carne bovina nacional) apresentam algum estágio de degradação. Essa situação remete a uma preocupação muito grande, já que existe um elevado potencial para produção de bovinos (leite e corte), no Brasil, que corre o risco de tornar-se inexplorado pelo mau uso dos recursos naturais disponíveis. Nesse sentido, a exploração planejada, sustentada em princípios sólidos relativos à biologia e à ecologia de plantas forrageiras em pastagens é fundamental, e passará a ser a marca registrada de países ditos desenvolvidos em produção animal (SBRISSE, 2001).

A demanda crescente de grãos, especialmente soja e milho, encontrou nestas áreas de pastagens degradadas espaço para crescimento, sem a necessidade de abertura de nova fronteira agrícola. E, no caso de Minas Gerais, estas áreas encontram-se em regiões estratégicas, próximas a grandes centros de consumo, e bem servidas de estruturas viária e de armazenagem. Por esses motivos, um tipo de agricultura intensiva passou a contribuir, a partir da década de 80, para o crescimento e melhoria das chamadas “pastagens plantadas”, espe-

cialmente nas regiões do Cerrado de Minas Gerais, através de um sistema que passou a ser conhecido como “integração lavoura-pecuária”.

Segundo o Centro de Estatísticas e Informações (CEI), da Fundação João Pinheiro (ANUÁRIO ESTATÍSTICO DE MINAS GERAIS, 2002), no período de 1980-1995, a área total disponível para pastagem, em Minas Gerais, apresentou uma redução de cerca de 5 milhões de hectares, mantendo estável um rebanho bovino aproximado de 20 milhões de cabeças, o que representa uma melhoria da “densidade bovina” de 0,66 para 0,79 cabeça por hectare, um aumento de cerca de 20%. A área disponível para pastagem que era de, aproximadamente, 30 milhões de hectares, em 1980, reduziu-se para cerca de 25 milhões de hectares, em 1995. As áreas de pastagens naturais apresentaram uma queda de 7,8 milhões de hectares (menos 37%) e as de pastagens plantadas tiveram um aumento de 3,5 milhões de hectares (mais 44%) (Quadro 1).

Estima-se que no Brasil, nos próximos dez anos, cerca de 30 milhões de hectares de pastagens serão ocupados com atividades de agricultura, especialmente soja e milho, além de cana-de-açúcar e eucalipto.

Mesmo assim, a manutenção da integração lavoura-pecuária, especialmente nas culturas de soja e milho em áreas de pastagens, poderá trazer benefícios para a agro-

pecuária como um todo: a melhor conservação do solo e da água, a manutenção da qualidade das pastagens, o aumento da produção de grãos favorecendo a intensificação da produção bovina via suplementação alimentar ou confinamento.

TIPOS DE PASTAGENS POR REGIÕES E SEUS SISTEMAS DE FORMAÇÃO E RECUPERAÇÃO

Os tipos de pastagens existentes, naturais ou plantadas, e o seu sistema de formação e recuperação sofrem uma influência direta com a vocação para uma agricultura empresarial, de cada região. Em Minas Gerais, na região do Triângulo, já a partir da década de 70, e com mais intensidade na década de 80, observou-se um interesse crescente pelo plantio primeiro da soja e depois de milho, tanto nas áreas de pastagens naturais (Cerrado, Campo Cerrado, Campo Limpo), quanto de pastagens degradadas.

O Quadro 2 mostra a utilização das terras com pastagens de acordo com as Regiões de Planejamento (Fig. 1), em que as pastagens naturais são compostas exclusivamente por plantas nativas e as pastagens plantadas são de gramíneas e leguminosas que foram cultivadas.

Os dados apresentados mostram um percentual maior de pastagens nativas para a Região II - Mata (77,54%), Região

IX - Jequitinhonha/Mucuri (71,63%) e Região X - Rio Doce (75,21%). Exceção feita para a Região da Mata, que apresentou uma densidade bovina acima da média do Estado (0,916 cab./ha), as demais apresentaram-se abaixo da média, respectivamente 0,624 e 0,695 cab./ha. Para o caso de pastagens plantadas, o destaque é para a Região do Triângulo, com cerca de 2,7 milhões de hectares, 81,31% da área total das pastagens existentes nesta região que ainda conta com o maior efetivo bovino do Estado, com cerca de 4 milhões de cabeças, e também a maior densidade bovina - 1,193 cab./ha. Nessa região, o sistema de formação de pastagem consiste em: retirada da vegetação natural/original (Cerrado, Campo Cerrado ou Campo Limpo), destoca e catação de raízes, calagem, aração, gradagem e cultivo da terra (soja e milho), com uso intensivo de adubação química. Quase sempre esse processo é feito através de arrendamento para terceiros. Em seguida, nessas lavouras, é feita a implantação da pastagem e sua utilização por um período de 5 a 10 anos. Depois, novo arrendamento de áreas de pastagens plantadas degradadas, um outro plantio de lavoura e novamente a pastagem e, assim, sucessivamente.

Com essa melhoria da fertilidade do solo, promovida pelo plantio de culturas, deixou-se de usar a *Brachiaria decumbens* para usar novas espécies de capins, mais exigentes, como a *Brachiaria brizantha*, o capim-tanzânia e o capim-mombaça. Estes dois últimos, cultivares do gênero *Panicum maximum*, têm merecido maior atenção quanto à necessidade de critérios para adubação de manutenção e manejo (rotação) das pastagens.

Este sistema de incorporação de áreas de pastagens naturais para agricultura e/ou de recuperação de pastagens plantadas degradadas já vem ocorrendo também nas Regiões V - Alto Paranaíba e VII - Noroeste de Minas. Com a valorização da soja e do milho, a partir de 2001/2003, observa-se uma tendência de poder avançar com esse sistema de integração lavoura-pecuária, pelo menos nas áreas de pastagens degradadas e naturais das Regiões I - Central e

QUADRO 1 - Utilização das terras, efetivo bovino e densidade bovina - Minas Gerais

Especificação	1980	1985	1995
Lavouras (1.000 ha)	4.774	5.340	4.172
Permanentes	1.136	1.289	1.188
Temporárias	3.638	4.051	2.984
Pastagens (1.000 ha)	29.609	28.925	25.350
Naturais	21.431	20.625	13.655
Plantadas	8.178	8.300	11.695
Bovinos (1.000 cabeças)	19.560	19.984	20.146
Densidade bovina			
Cab./ha	0,660	0,691	0,795
Índice	100,00	104,70	120,45

FONTE: Anuário Estatístico de Minas Gerais (2002).

QUADRO 2 - Utilização das terras com pastagens, efetivos bovinos e densidade bovina, segundo regiões de planejamento - Minas Gerais - 1995

Região de Planejamento	Pastagem				Área total (ha)	Efetivo bovino (cabeças)	Densidade bovina (cab./ha)
	Natural		Plantada				
	Área (ha)	%	Área (ha)	%			
Minas Gerais	13.654.415	53,87	11.694.188	46,13	25.348.603	20.146.402	0,795
Central	1.448.140	56,52	1.114.144	43,48	2.562.284	2.258.538	0,881
Mata	1.287.687	77,54	372.809	22,46	1.660.496	1.521.095	0,916
Sul de Minas	1.368.531	58,26	981.796	41,74	2.350.327	2.456.727	1,045
Triângulo	613.272	18,69	2.666.213	81,31	3.279.845	3.913.625	1,193
Alto Paranaíba	1.096.057	55,35	882.911	44,65	1.978.968	1.502.010	0,759
Centro-Oeste de Minas	861.195	51,10	824.025	48,90	1.685.220	1.535.905	0,911
Noroeste de Minas	1.458.508	49,46	1.491.432	50,54	2.949.940	1.467.783	0,498
Norte de Minas	1.779.019	47,18	1.992.201	52,82	3.771.220	2.137.372	0,567
Jequitinhonha/Mucuri	2.027.664	71,63	803.695	28,37	2.831.359	1.768.163	0,624
Rio Doce	1.714.343	75,21	564.962	24,79	2.279.305	1.585.184	0,695

FONTE: Anuário Estatístico de Minas Gerais (2002).

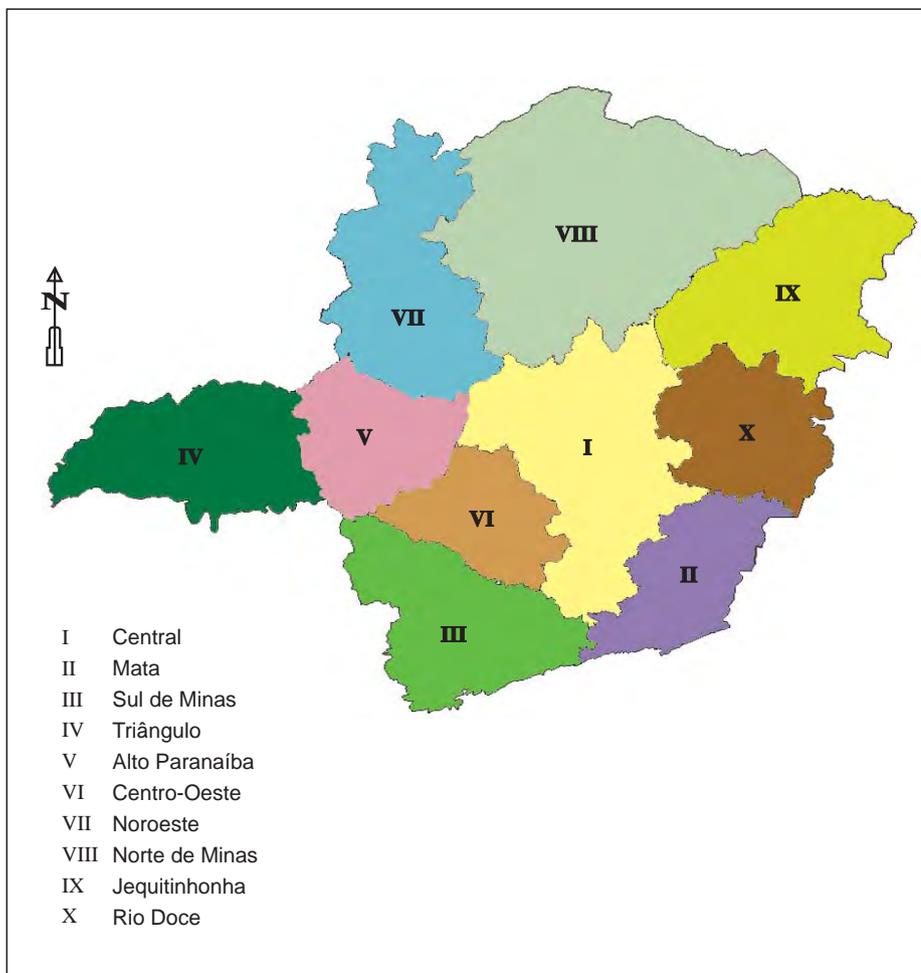


Figura 1 - Estado de Minas Gerais, regiões de planejamento

VI - Centro-Oeste de Minas. Para as demais Regiões do Estado, é pouco provável que essa integração venha a ocorrer pelo menos em níveis de intensidade, que possam refletir de forma significativa em aumento da densidade bovina dessas regiões.

É o caso da Região VIII - Norte de Minas, onde o fator clima com falta de uma regularidade de chuvas, ou com períodos de secas prolongados, dificulta a atividade agrícola. Nas Regiões IX - Jequitinhonha/Mucuri e X - Rio Doce, além desta questão do clima em algumas áreas, a limitação poderá estar na topografia acidentada. Para a Mata e Sul de Minas, além de aspectos ligados à topografia acidentada, influencia também a ocupação dessas regiões por pequenas propriedades.

Nestas regiões o sistema de formação e/ou recuperação de pastagem vem sendo feito através de retirada da vegetação original, calagem, aração, adubação, gradagem e plantio da gramínea. Entretanto, os custos desse sistema quase sempre inibem a correção da fertilidade do solo (calagem e adubação). Na maioria das vezes, a retirada da vegetação original é feita através de uma simples roçada manual e a instalação

da pastagem faz-se por dois sistemas: através do plantio direto do capim, ou através do plantio do capim junto com uma lavoura (especialmente o milho).

No geral, além desses aspectos ligados à própria formação, ou à instalação de uma pastagem em áreas de pastagens naturais, existe uma grande preocupação com a recuperação de áreas de pastagens degradadas. Estima-se, para Minas Gerais, que de 40% a 50% das pastagens plantadas estão em processo de degradação ou totalmente degradadas, o que representa cerca de 5 a 6 milhões de hectares.

A degradação de áreas de pastagens decorre de uma complexa interação dos seguintes fatores:

- a) baixa fertilidade dos solos existentes associada à falta de correção de acidez (uso de calcário) e à falta de adubações de plantio e cobertura;
- b) superpastejo, que leva à degradação da cobertura dos solos propiciada pelas forrageiras;
- c) exposição dos solos à ação direta das intempéries;
- d) compactação dos solos superficiais;
- e) substituição das forrageiras por plantas indesejáveis.

Os efeitos da degradação das pastagens transcendem aqueles diretamente relacionados com a produtividade pecuária. Têm influência no aumento do escoamento de águas superficiais, aceleram os processos erosivos em todas as etapas, ou seja, desagregação, transporte e deposição de partículas de solos, com efeitos nocivos aos sistemas hídricos superficiais lóticos (cursos d'água) e lênticos (reservatórios). A redução da infiltração das águas pluviais, por sua vez, tem influência negativa direta na recarga dos aquíferos e nas condições hídricas dos solos.

Existem várias maneiras de fazer a recuperação dessas áreas de pastagens degradadas. A decisão sobre a melhor delas irá depender de um diagnóstico da área, considerando basicamente: o nível de degradação

(início ou área totalmente degradada) e as condições do solo (tipo de solo, relevo, nível de compactação, fertilidade, etc.). A análise do solo é de importância fundamental, para se conhecer a sua fertilidade. A prática simples da vedação do pasto constitui, por si só, uma forma de recuperação de pastagem em início de degradação. Introdução de leguminosas em uma pastagem formada é, também, um recurso para melhorar as condições do pasto.

Almeida (2003) faz referência à existência, em Minas Gerais, das seguintes maneiras de recuperação de áreas de pastagens degradadas:

- a) recuperação direta sem preparo do solo: utilizada para uma pastagem em início de degradação, provocada pelo manejo inadequado e/ou pela deficiência de nutrientes. Consiste na aplicação superficial de adubos e corretivos, seguida da vedação do pasto;
- b) recuperação direta com preparo mínimo do solo: utilizada quando existir compactação do solo e em casos de pastagens malformadas. Se houver compactação em profundidade, usa-se o subsolador ou escarificador. Quando necessário, aplicam-se sementes da gramínea e adubos superficialmente;
- c) recuperação direta com preparo total do solo: utilizada para situações de degradação total da pastagem. Consiste, portanto, numa recuperação da área de pastagem através de correção, conservação e preparo total do solo-destoca (se necessário), aração e gradagem, seguidas da adubação e plantio da gramínea;
- d) recuperação com o consórcio de uma cultura anual: consiste no plantio de uma cultura anual (arroz, milho, sorgo) com o plantio do capim. Após a colheita da cultura anual, a área de pastagem estará recuperada. É uma forma utilizada, principalmente, quando se emprega a cultura anual para a produção de silagem

(colheita mais cedo), em áreas com nível avançado de degradação;

- e) recuperação em rotação com uma cultura anual: consiste no plantio de culturas anuais solteiras (soja, milho, sorgo, arroz, mucuna, etc.), durante um ou mais anos, após o qual se retorna à pastagem. Muito utilizada para áreas de pastagens totalmente degradadas e com alto grau de invasoras. Esta rotação de pastagem com culturas anuais constitui uma excelente forma de integração pecuária-agricultura.

LINHA DE CRÉDITO AGRÍCOLA

A recuperação de áreas de pastagens degradadas dispõe de uma linha de financiamento específica no Plano Agrícola e Pecuário, do MAPA (BRASIL, 2003). Esta linha de financiamento era conhecida como Propasto, que, a partir de julho de 2003, foi agrupada ao Programa de Incentivo ao Uso de Corretivos de Solos (Prosolo) e ao Programa de Sistematização de Várzeas (Sisvarzeas), num novo programa conhecido como Moderagro. Um programa de desenvolvimento sustentável aplicado à conservação de solo, à recuperação de pastagens cultivadas degradadas e à sistematização de várzeas.

Para o ano agrícola 2003/2004, a partir de julho/2003, a linha de financiamento do Moderagro apresenta as seguintes características, específicas para a recuperação de áreas de pastagens cultivadas degradadas:

- a) finalidade do crédito: recuperação de áreas de pastagens cultivadas degradadas;
- b) itens financiáveis: aquisição, transporte, aplicação e incorporação de corretivos de solos (calcário, gesso agrícola, fertilizantes para adubação de base e outros); operações de destoca; implantação ou recuperação de cercas nas áreas que estão sendo recuperadas; aquisição de energizadores de cercas; aquisição e plantio

de sementes e mudas de forrageiras; implantação de práticas conservacionistas de solo e aquisição, construção e reforma de pequenos bebedouros e de saleiros ou cochos de sal;

- c) limite de crédito: R\$ 200 mil (duzentos mil reais) por produtor, independentemente de outros empréstimos ao amparo de recursos controlados do crédito rural;
- d) juros: taxa fixa de 8,75% ao ano;
- e) prazo: até 5 anos, incluídos 2 anos de carência;
- f) amortizações: semestrais ou anuais, de acordo com o fluxo de receitas da propriedade beneficiada.

Segundo o MAPA, o objetivo de linhas de crédito específicas, como a recuperação de áreas de pastagens cultivadas degradadas, é fortalecer e estimular a expansão e a modernização da pecuária bovina, criar ambiente propício aos investimentos na atividade rural, gerar mais empregos, agregar renda ao meio rural, fomentar investimentos, aumentar a competitividade, além de incrementar e diversificar a pauta das exportações brasileiras (BRASIL, 2003).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A situação atual das pastagens em Minas Gerais mostra um evidente estado de degradação. Muito embora já exista uma consciência clara de que as pastagens tecnicamente manejadas constituem uma das

atividades agropecuárias que possibilitam concretamente a sustentabilidade da produção. Segundo Macedo (1995), a exploração agropecuária sustentada deve manter ou melhorar a produção, com vantagens econômicas para os agricultores, sem prejuízos ao meio ambiente e em benefício de toda a sociedade.

O recente interesse por produtos rurais em sistemas de produção ecologicamente corretos vem potencializando, também na pecuária bovina, iniciativas que atendam a este crescente e definitivo interesse, sendo as pastagens a base para atingir este objetivo. A notória expressão das áreas de pastagens no estado de Minas Gerais potencializa a importância destas áreas no contexto ambiental, sobretudo nos aspectos relacionados com os processos erosivos, refletindo também como uma expressiva área receptora das águas pluviais e no direcionamento destas águas para o abastecimento e manutenção dos aquíferos superficiais e profundos.

Assim, é coerente afirmar que todas as práticas de recuperação e manejo de pastagens, com a elevação das respectivas capacidades de suporte, refletem diretamente no aumento da cobertura vegetal dos solos e, por conseqüência, na atenuação dos processos erosivos. Portanto, a pecuária bovina, através do manejo adequado das pastagens, constitui uma das atividades rurais que permitem concretamente a almejada compatibilização de interesses puramente econômicos com aqueles de

natureza ambiental. Este é o destaque mais importante sobre a situação atual das pastagens em Minas Gerais e que, seguramente, deverá trazer grandes benefícios para a pecuária bovina no Estado, nos próximos anos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. **Recuperação de pastagens degradadas de Cerrado**. Belo Horizonte: EMATER-MG, 2003.12p.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DE MINAS GERAIS 2000-2001. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro, v.9, 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano Agrícola e Pecuário: safra 2003/2004**. Brasília, 2003. 79p.

MACEDO, M. C. M. Pastagens no ecossistema Cerrado: pesquisas para o desenvolvimento sustentável. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32.; SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSISTEMAS BRASILEIROS: PESQUISAS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 1995, Brasília. **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1995. p.28-62.

As PASTAGENS como opção para alimentar o rebanho bovino. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, ano 6, n.70, p.2, out. 1980.

SBRISSE, A.F.; SILVA, S.C. O ecossistema de pastagens e a produção animal. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** A produção animal na visão dos brasileiros. Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001.

Portal EPAMIG - Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - Microsoft Internet Explorer

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

Endereço <http://www.epamig.br> Ir Links

EPAMIG - EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS

2004 30 ANOS EPAMIG

A EPAMIG
Instituição
Diretoria Executiva
Missão/Negócio
Unidades

www.epamig.br

Neste site tem tecnologia!

Importância da qualidade de sementes na formação e recuperação de pastagens

Geraldo Antônio Resende Macêdo¹

Maria Augusta Araújo de Castro²

Silvana Rizza Ferraz e Campos³

Vânia Maria Carvalho⁴

Resumo - O cultivo de pastagens tropicais no Brasil é relativamente recente. Teve maior impulso a partir dos anos 70, com a introdução das braquiárias nas áreas de Cerrado. A qualidade das sementes de forrageiras sempre foi um ponto vulnerável. Isto deve-se, talvez, à própria peculiaridade dessas espécies na formação das sementes. Avanços tecnológicos têm ocorrido neste setor, com geração de informações, os quais têm possibilitado produzir sementes com melhor padrão de qualidade, apesar de levantamentos recentes em nível de comércio em Minas Gerais demonstrarem o contrário. O setor produtivo encontra-se em transformação, se profissionalizando e migrando da Região Sudeste para a Centro-Oeste. Ocorreram modificações recentes na legislação de sementes de forrageiras, que trouxeram avanços para garantia de melhor padrão de qualidade e agilidade para a comercialização ao introduzir o teste de tetrazólio para algumas espécies. O sucesso na formação da pastagem está na utilização de semente de boa qualidade, no seu preparo adequado e na observação de alguns cuidados básicos no plantio. Ajuste da quantidade de sementes a ser utilizada, com base na qualidade, permite maior garantia de estabelecimento da pastagem.

Palavras-chave: Semente. Planta forrageira. Pastagem. Forrageira tropical.

INTRODUÇÃO

A qualidade da semente é resultante do somatório dos atributos genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários que afetam a capacidade de originar plantas de alta produtividade, refletindo-se diretamente na cultura, em termos de uniformidade da população, ausência de pragas e doenças transmissíveis pela semente e pelo vigor das plantas (POPINIGIS, 1977).

Em forrageiras tropicais, devem-se levar em conta as peculiaridades inerentes de suas sementes para aplicação desse conceito, tendo em vista que estas ainda estão aquém dos avanços tecnológicos alcançados pela indústria de sementes das grandes culturas. Apesar de existir distância entre o estágio atual de qualidade e o que é necessário para atender às exigências de um mercado globalizado, houve, nas últimas duas décadas, significativa evolução no

processo produtivo das sementes de forrageiras no Brasil.

BREVE HISTÓRICO

O cultivo de pastagens tropicais é relativamente recente no Brasil. A partir da década de 70, iniciou-se uma expressiva implantação de pastagens, tendo como principal veículo de propagação a semente, em substituição ao restrito método por mudas. Esse marco histórico foi proporcionado pelo plantio

¹Eng^a Agr^a, M.Sc., Pesq. EPAMIG-CTCO, Caixa Postal 295, CEP 35701-970 Prudente de Morais-MG. Correio eletrônico: geraldomacedo@epamig.br

²Eng^a Agr^a, M.Sc., Fiscal Federal Agropecuário MAPA, Av. Raja Gabaglia, 245, CEP 30380-090 Belo Horizonte-MG. Correio eletrônico: mariacastro@agricultura.gov.br

³Eng^a Agr^a, M.Sc., Fiscal Federal Agropecuário MAPA, Vila Gianetti, Casa 38, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: silvanarizza@vicosu.ufv.br

⁴Eng^a Agr^a, Superintendente Técnica IMA, Av. dos Andradas, 1220, CEP 30120-010 Belo Horizonte-MG. Correio eletrônico: spv@ima.mg.gov.br

em grande escala das braquiárias em áreas do Cerrado, o que proporcionou um salto em áreas de pastagens no Brasil, que passaram de 30 milhões para 100 milhões de hectares (ZIMMER; EUCLIDES, 2000).

De importador de sementes de forrageiras no início dos anos 70, o País passou a ser o maior produtor, consumidor e exportador dessas sementes, movimentando em torno de 200 milhões de dólares, anualmente (SOUZA, 2000). No entanto, ainda continua sendo desafiadora a produção comercial de sementes forrageiras tropicais. Em relato sobre os aspectos biológicos da produção, Souza (2001) menciona que é recente a história de manipulação genética e agrônômica dessas espécies, o que lhes confere certas características selvagens, dificultando sua produção comercial. Dentre as principais características estão o período prolongado de emissão das inflorescências e da abertura de flores entre e dentro de uma mesma inflorescência, queda natural (degrana) das sementes, por ocasião da maturação, ou mesmo antes, dormência das sementes (BOONMAM, 1971). Acrescentam-se a isto dois ou mais picos de floradas num mesmo ano em algumas espécies, os diferentes pesos de sementes (leves/muito leves) e suas variadas características morfológicas (sementes com/sem aristas). A situação é agravada pelo fato de o critério de seleção destas espécies ser para produção de forragem e não para sementes.

Santos Filho (1984) relata que, no início dos anos 70, muitos fazendeiros acreditavam que o capim-colonião só era plantado por mudas, porque suas sementes eram de baixíssima qualidade. Na verdade, as sementes eram produzidas de forma rudimentar e artesanal e apresentavam qualidades físicas e fisiológicas muito baixas. Àquela época, a colheita das sementes, principalmente a de capim-colonião, era feita do cacho, só havendo expansão da utilização do método de varredura com a introdução das braquiárias. No início, esse processo era feito de forma bastante rudimentar, quando, após as sementes terem caído no

chão, as plantas eram cortadas com enxadadas ou outra ferramenta, amontoadas de espaço em espaço para facilitar a varredura. O produto obtido era semente madura, terra, areia, paus, torrões, sementes silvestres, etc. Quando o ano era seco durante o período de colheita, proporcionava semente com boa germinação, porém com muitas impurezas. Santos Filho (1984) relata sementes com 10% de pureza física, mas com 80% de germinação. Este tipo de semente era preferido pelos pecuaristas. O preço era relativamente baixo e os pecuaristas sabiam que tinha muita semente madura, devido à degrana (queda da semente ao chão após atingir a maturação), o que proporcionava uma boa germinação. Em termos de preço por unidade de valor cultural, essa semente era muito mais cara do que aquela limpa colhida do cacho. O produto de varredura, por ser difícil de beneficiar, quase sempre se apresentava com torrões e sementes silvestres.

A colheita de varredura àquela época era feita normalmente no Brasil Central, por pequenos proprietários ou arrendatários, em áreas que geralmente não se sabia qual capim-braquiária estava-se colhendo. Essa semente passava, às vezes, pelas mãos de muitos intermediários, antes de chegar para a firma beneficiadora ou vendedora do produto. Curiosamente, registra-se que muitos ao colherem sementes do cacho como as de capim-colonião e capim-jaraguá colocavam terra, areia, colmos, folhas de plantas picadas, para dar a impressão de sementes de varredura, sabendo da preferência dos pecuaristas (MASCHIETTO, 1984). Obviamente que isso trouxe problemas como contaminação de áreas com espécies silvestres antes não existentes, cigarrinhas-das-pastagens através do transporte de seus ovos, entre outros.

No entanto, avanços tecnológicos aconteceram de forma rápida e várias empresas prepararam máquinas para limpeza das sementes, atingindo de imediato teores de pureza de 50% (SANTOS; SANTOS FILHO, 2000). Isto, sem dúvida, foi um salto no padrão de qualidade.

CARACTERÍSTICAS DO MERCADO

Um número crescente de clientes de sementes de forrageiras está exigindo um produto de melhor qualidade, por imposição imperiosa da competitividade do setor, bem como daquelas destinadas às exportações. Souza (2001) faz uma caracterização do mercado atual, em que, nos anos recentes, a cadeia produtiva das sementes de forrageiras tropicais tem passado por importantes transformações, buscando adaptar-se aos novos tempos. Dentre elas são citadas:

- a) mecanização crescente da produção;
- b) especialização dos sistemas de produção;
- c) transferência regional dos pólos de produção, indo de São Paulo para Mato Grosso, Goiás, Triângulo Mineiro e Mato Grosso do Sul;
- d) redução da competição do mercado paralelo;
- e) aumento da competição entre produtores especialistas;
- f) mercado mais exigente por qualidade;
- g) predomínio de pequeno número de espécies e de cultivares;
- h) preferência por sementes de varredura.

Na atualidade, as exigências para produção e comercialização de sementes de forrageiras estão estabelecidas pelas Instruções Normativas nº 41 e nº 57 (BRASIL, 2002ab), baixadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

AVANÇOS TECNOLÓGICOS

A geração de informação para se obterem sementes de melhor qualidade nos últimos anos no Brasil é incontestável. Certamente que um dos fatores decisivos foi através do próprio lançamento de cultivares pelos órgãos de pesquisa que passaram a dar informações de como produzir sementes

daquela cultivar. Exemplos podem ser citados como o capim-andropógon, estilosantes, capim-mombaça, capim-tanzânia, etc. Por outro lado, surgiram adaptações ou concepções de novas máquinas, que permitiram modernizar a colheita, bem como o beneficiamento das sementes.

No aspecto agrônomo, o manejo de plantas, que visa maior produtividade, concentração de florescimento e melhor adequação aos métodos de colheita foi investigado, assim como as respostas às adubações.

A colheita manual do cacho passou a ser menos utilizada por resultar em menores produções. O uso de automotrizas ficou mais restrito a *Brachiaria humidicola*, pela dificuldade de colheita de varredura para esta espécie e para leguminosas como calopogônio, estilosantes Campo Grande e Mineirão (ZIMMER et al., 2002).

Na atualidade, a colheita do chão é bastante comum em cultivares de Panicum e praticamente exclusiva nas braquiárias, resultando em maiores produtividades e se-

mentes de melhor qualidade, como podem ser vistos nos Quadros 1 e 2. Isso resulta em colher sementes que já completaram sua maturação, portanto com máxima qualidade intrínseca. Por outro lado, com o aperfeiçoamento do processo de beneficiamento com possibilidade de eliminação máxima de impurezas, o padrão de qualidade das sementes passou a ser bastante superior.

No entanto, um levantamento feito pelo MAPA sobre a qualidade das sementes expostas à venda em Minas Gerais, nos anos de 2000, 2001 e 2002, revelou resultados preocupantes, o que contrapõe aos avanços tecnológicos alcançados pelo setor e que já estão em uso pela indústria de sementes de forrageiras.

Levantamento da qualidade das sementes de forrageiras comercializadas em Minas Gerais em 2000/2002

A fiscalização do comércio de sementes de forrageiras tropicais realizada pelo

MAPA, por meio do seu órgão estadual, a Delegacia Federal de Agricultura em Minas Gerais (DFA-MG), através da coleta de amostras das sementes expostas à venda em todo o Estado e analisadas em seu Laboratório de Apoio Vegetal, detectou que a qualidade do material oferecido para comercialização no estado de Minas Gerais, com base em padrões oficiais (conjunto de atributos estabelecidos por ato oficial, federal ou estadual, que permite avaliar a qualidade da semente), é preocupante.

Nos Quadros 3, 4 e 5 e Gráficos 1 a 8 são apresentados os dados referentes à amostragem de sementes de forrageiras e seus resultados, realizados pelos fiscais federais agropecuários do Serviço de Fiscalização e Fomento da Produção Vegetal (SFFV), da DFA-MG, durante os anos de 2000, 2001 e 2002.

Os Gráficos 3 a 8 apresentam a distribuição das amostras das principais espécies de forrageiras fora dos padrões (FP) durante o período analisado.

Com base nos resultados, observou-se que 62,5% do total das amostras de espécies forrageiras coletadas em 2000 e 68,0%, em 2001 e 2002, apresentaram-se abaixo dos padrões mínimos de qualidade exigidos pela legislação em vigor (Quadro 4). A pureza das sementes foi o fator determinante na condenação da maioria das amostras, seguida pela presença de sementes nocivas toleradas (Quadro 5).

Esta situação leva a uma reflexão mais profunda, tendo em vista que sementes comercializadas desta forma trarão significativos prejuízos à pecuária, destacando-se o maior tempo gasto para a formação da pastagem, o provável aparecimento de plantas invasoras até então inexistentes na área, a diminuição da área coberta pela vegetação que expõe o solo à maior erosão, o provável aumento do uso de herbicidas no controle de invasoras e a conseqüente contaminação do meio ambiente e das pessoas envolvidas no processo.

As técnicas de produção e de beneficiamento de sementes, atualmente disponíveis, permitem a obtenção de um produto

QUADRO 1 - Produtividade de sementes de *Panicum maximum* BRA/007102(T-21) em áreas de primeiro ou de segundo ano

Método de colheita	Produtividades possíveis (40% pureza física)	Germinação provável (%)	Semente/g (nº)
Varredura	380	85	880
Pilha	⁽¹⁾ 300	75	940
Colheitadeira	⁽¹⁾ 200	50	970-1000

FONTE: Zimmer et al. (2002).

(1) Produtividade total, resultante de colheitas múltiplas.

QUADRO 2 - Qualidade de sementes de *Brachiaria decumbens* em função do método de colheita

Método de colheita	Germinação média (%)	Pureza física (%)	
		Na colheita	Após beneficiamento
Cacho	40-60	35	50
Chão	60-80	10	80

FONTE: Santos Filho (1984).

QUADRO 3 - Número de amostras coletadas das principais forrageiras por espécie e cultivar

Espécie	Cultivar/Espécie	Período			Total
		2000	2001	2002	
<i>Andropogon gayanus</i>	Embrapa 23 (Baeti)	–	–	01	01
	Planaltina	04	13	02	19
	Total	04	13	03	20
<i>Brachiaria brizantha</i>	Marandu	178	121	142	441
	MG 4	01	01	03	05
	MG- 5 Vitória	–	01	01	02
	Outras	04	–	07	11
	Total	183	123	153	459
<i>Brachiaria decumbens</i>	Basilisk	72	43	45	160
<i>Brachiaria humidicola</i>	<i>B. humidicola</i>	04	06	07	17
<i>Brachiaria ruziziensis</i>	<i>B. ruziziensis</i>	–	01	01	02
<i>Panicum maximum</i>	Colonião	–	01	01	02
	Guiné	–	–	02	02
	Mombaça	15	16	09	40
	Tanzânia-1	20	23	21	64
	Total	35	40	33	108

de alta qualidade, não justificando mais a existência de sementes com padrão de qualidade abaixo do exigido por lei. Afora isso, o Brasil é o maior produtor, consumidor e exportador de sementes de forrageiras tropicais e vem concentrando esforços para modernizar a pecuária, visando garantir o mercado externo da carne bovina e, ao mesmo tempo, fortalecer o mercado interno. Para que a cadeia produtiva da pecuária se fortaleça, é necessário que todos os seus elos sejam fortes. Para isso, o segmento de produção de sementes de forrageira precisa integrar-se nesse processo.

PADRÃO DE QUALIDADE DAS SEMENTES

A causa primeira para o sucesso da formação de pastagem está na boa semente e o seu uso é totalmente justificável por representar apenas cerca de 10% do custo total da formação.

O padrão de qualidade está fundamentado em critérios técnicos e estabelecidos normativamente pelo MAPA e os parâmetros

QUADRO 4 - Número e percentuais de amostras dentro e fora do padrão de sementes das principais espécies de forrageiras coletadas, de acordo com análises laboratoriais

Espécie	Período														
	2000					2001					2002				
	Amostra					Amostra					Amostra				
	Total	DP		FP		Total	DP		FP		Total	DP		FP	
		Nº	%	Nº	%		Nº	%	Nº	%		Nº	%	Nº	%
<i>Andropogon gayanus</i>	04	01	25	03	75	13	03	23	10	77	03	–	–	03	100
<i>Brachiaria brizantha</i>	183	82	45	101	55	123	47	38	76	62	153	57	37	96	63
<i>Brachiaria decumbens</i>	72	25	35	47	65	43	13	30	30	70	45	13	29	32	71
<i>Brachiaria humidicola</i>	04	–	–	04	100	06	01	17	05	83	07	–	–	07	100
<i>Brachiaria ruziziensis</i>	–	–	–	–	–	01	–	–	01	100	01	–	–	01	100
<i>Panicum maximum</i>	35	04	11	31	89	40	09	23	31	78	33	08	24	25	76
Total	298	112	37,5	186	62,5	226	73	32	153	68	242	78	32	164	68

NOTA: DP - Dentro do padrão; FP - Fora do padrão.

QUADRO 5 - Número de amostras por espécie, ano e tipo de análise fora do padrão de qualidade de semente⁽¹⁾

Espécie	Ano	Amostra FP (total)	Pureza	Valor cultural	Germinação	Semente cultivada	Semente silvestre	Semente nociva tolerada
<i>Andropogon gayanus</i>	2000	03	02	-	-	-	-	02
	2001	10	07	02	-	-	-	04
	2002	03	02	-	-	-	-	01
<i>Brachiaria brizantha</i>	2000	101	97	-	-	02	06	09
	2001	76	71	01	02	01	01	09
	2002	96	86	-	01	-	02	34
<i>Brachiaria decumbens</i>	2000	47	44	01	-	01	-	11
	2001	30	30	-	-	02	01	01
	2002	32	30	-	-	01	03	09
<i>Brachiaria humidicola</i>	2000	04	4	-	-	-	-	-
	2001	05	5	-	-	-	-	-
	2002	07	4	-	03	-	-	-
<i>Brachiaria ruziziensis</i>	2000	-	-	-	-	-	-	-
	2001	01	1	-	-	-	-	-
	2002	01	-	-	-	-	-	01
<i>Panicum maximum</i>	2000	31	28	01	01	-	05	05
	2001	31	26	-	02	-	04	05
	2002	25	19	-	02	-	03	01

NOTA: FP – Fora do padrão.

(1) A amostra pode ter sido reprovada em mais de um tipo de análise e, quando não alcançou o padrão de pureza, a análise foi interrompida, não tendo sido avaliada a germinação.

Qualidade brotando da terra.

SEMENTES
SOLO
SEMENTES FISCALIZADAS DE FORRAGEIRA

PRODUZINDO GRÃOS,
CARNES, LEITE E
SEMENTES PARA
O BRASIL E O MUNDO

RUA PIRES E ALBUQUERQUE, 520 - CENTRO - USINA: AV. HUM, Nº 402 DISTRITO INDUSTRIAL
PABX: 3222-1181 - MONTES CLAROS - MINAS GERAIS - www.sementessolo.com.br - solo@connect.com.br

NOVA EMBALAGEM

PONTO COMUNICAÇÃO (38) 3082-0517

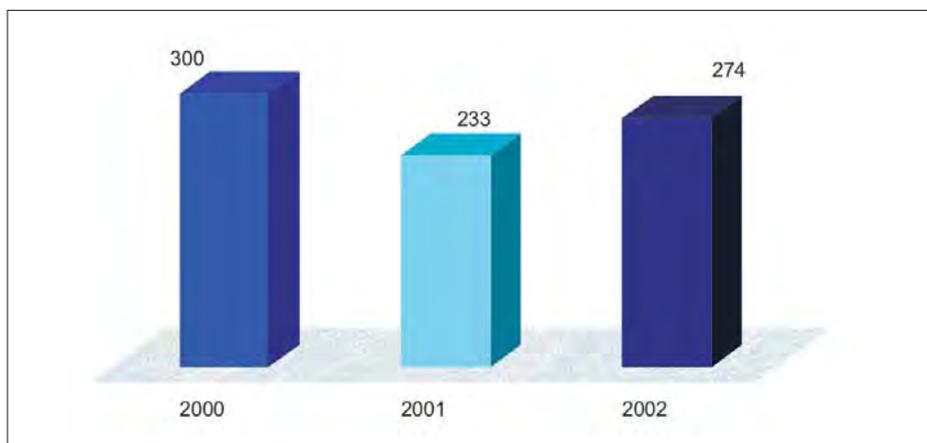


Gráfico 1 - Número total de amostras coletadas de sementes de forrageiras tropicais

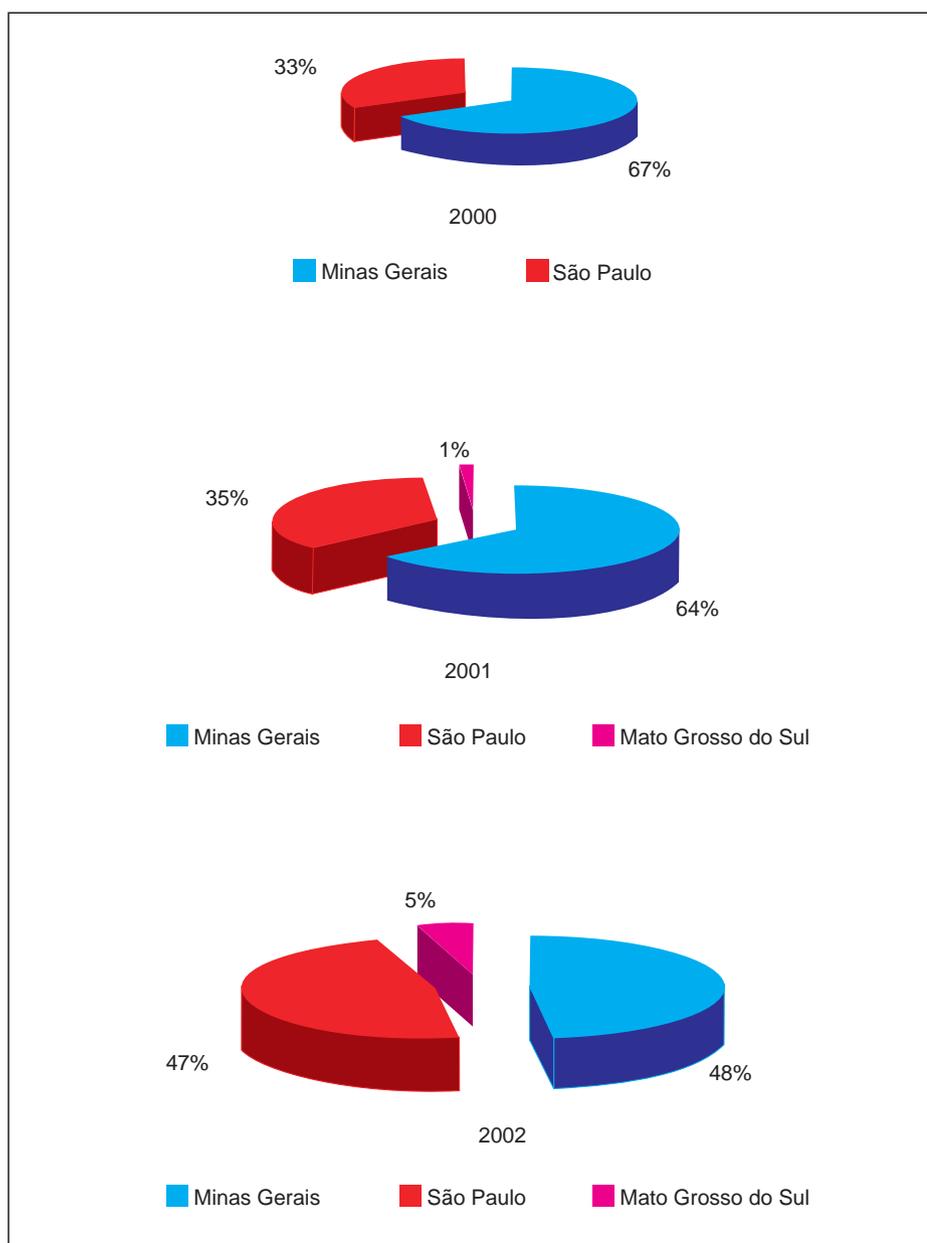


Gráfico 2 - Distribuição das amostras coletadas pela origem (Estado produtor)

de qualidade são avaliados em laboratórios de sementes, com base em regras para análise de sementes, fundamentadas em critérios internacionais.

Os principais parâmetros avaliados em amostras de sementes de forrageiras tropicais são: pureza física, germinação, viabilidade da semente através do teste de tetrazólio, outras cultivares, outras espécies, sementes silvestres, sementes nocivas toleradas, sementes nocivas proibidas.

As definições desses parâmetros estão expostas nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992) e podem ser resumidas da seguinte forma:

- a) pureza física: são consideradas puras todas as sementes e/ou unidades de dispersão pertencentes à espécie em exame, identificadas pelo remetente ou como predominante na amostra. Esta fração é expressa em porcentagem do peso da amostra. Em gramináceas, a cariopse (semente), que se encontra em qualquer fase de desenvolvimento do endosperma, também é considerada pura. Os demais componentes da amostra (terra, pedras, areia, talos, palhas e outros) constituem a fração das impurezas. Outras sementes encontradas na amostra que não as da análise em questão também são parte da fração impurezas, devendo ser contadas e identificadas. Estas formam as categorias: outras cultivares, outras espécies, sementes silvestres, sementes nocivas toleradas, sementes nocivas proibidas;
- b) germinação: é a emergência e o desenvolvimento das estruturas essenciais do embrião da semente em teste de laboratório, demonstrando sua aptidão para produzir uma planta normal sob condições favoráveis de campo. O resultado é expresso em porcentagem de plântulas normais sob as condições e limites de tempo especificados nas regras de análise;

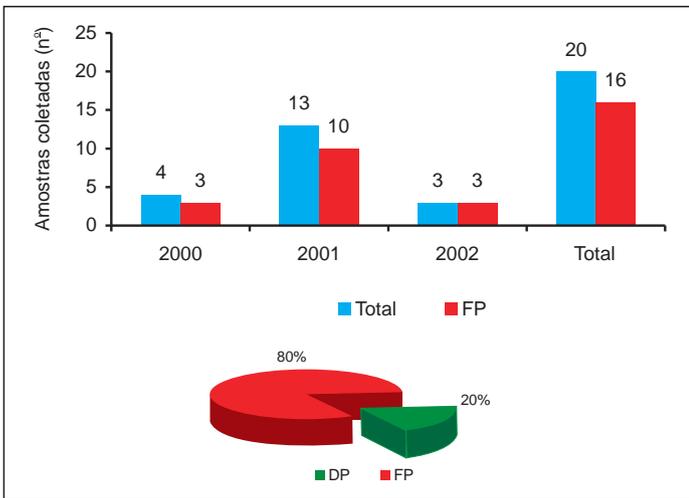


Gráfico 3 - *Andropogon gayanus*

NOTA: DP – Dentro do padrão; FP – Fora do padrão.

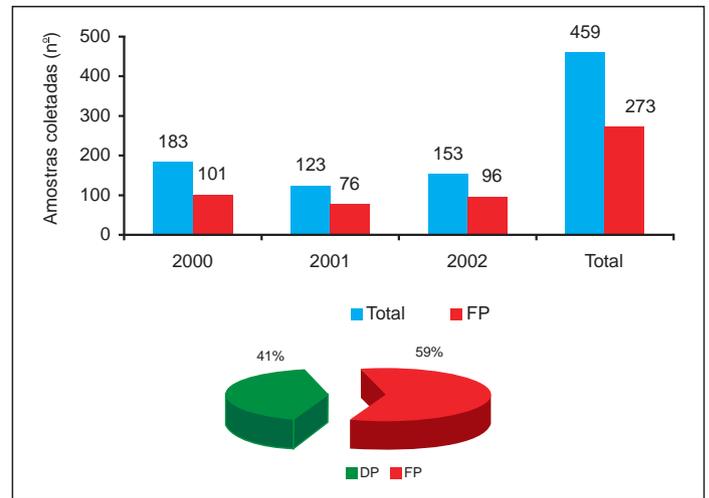


Gráfico 4 - *Brachiaria brizantha*

NOTA: DP - Dentro do padrão; FP - Fora do padrão.

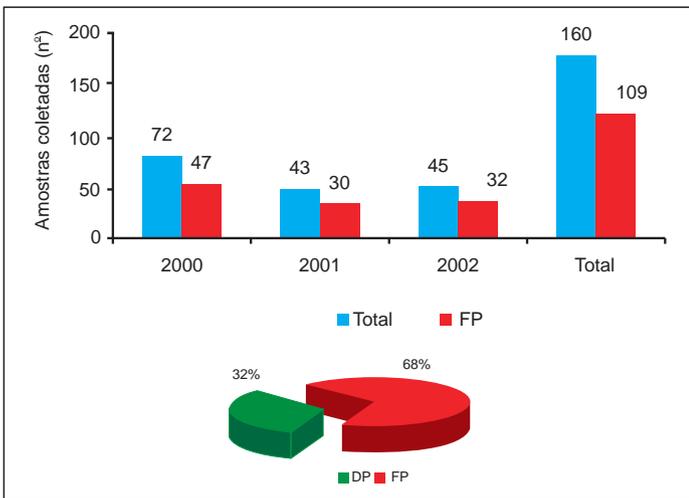


Gráfico 5 - *Brachiaria decumbens*

NOTA: DP - Dentro do padrão; FP - Fora do padrão.

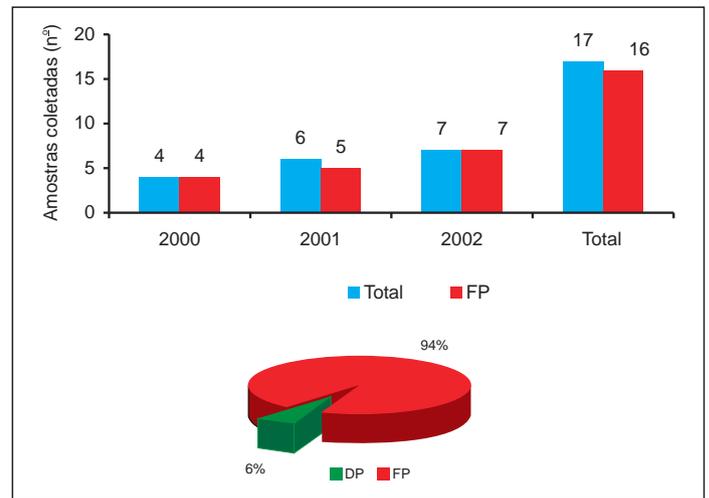


Gráfico 6 - *Brachiaria humidicola*

NOTA: DP – Dentro do padrão; FP – Fora do padrão.

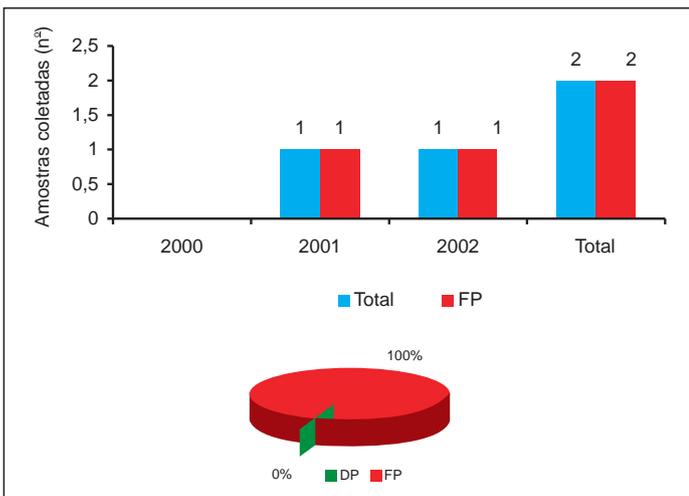


Gráfico 7 - *Brachiaria ruziziensis*

NOTA: DP - Dentro do padrão; FP - Fora do padrão.

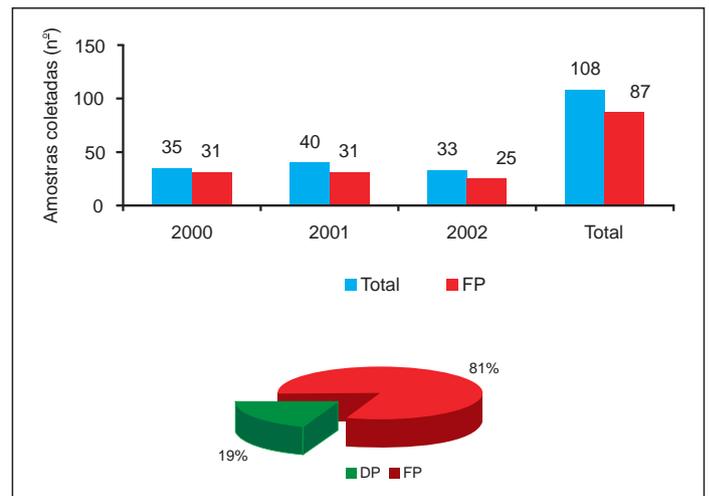


Gráfico 8 - *Panicum maximum*

NOTA: DP - Dentro do padrão; FP - Fora do padrão.

c) teste de tetrazólio: o objetivo desse teste é determinar rapidamente a viabilidade das sementes através de teste bioquímico, sendo importante seu uso em espécies que germinam lentamente em testes normais, como em algumas gramíneas forrageiras, ou naquelas que não germinam, quando submetidas aos métodos usados em laboratório, por se apresentarem dormentes. O fenômeno de dormência resulta na incapacidade temporária de germinação da semente. É comum isto ocorrer em forrageiras. O resultado do teste de tetrazólio é expresso em porcentagem de sementes viáveis na amostra.

Com a legalização do uso do teste de tetrazólio para algumas gramíneas forrageiras, a partir de junho de 2002 pelo MAPA, a comercialização de sementes passa a ter maior agilidade, o que é bom para produtores de sementes e pecuaristas. Outra modificação na legislação foi a eliminação do valor cultural do padrão de sementes de forrageiras. No entanto, foram estabelecidos mínimos de germinação para espécies que antes não eram exigidos, como por exemplo o capim-andropógon. Essas modificações buscaram mecanismos que garantem sementes de melhor qualidade. No entanto, é interessante que o cálculo do valor cultural continue sendo feito, para que se possam fazer comparações entre lotes de sementes e sirva para determinar a taxa de semeadura para o plantio. O valor cultural (VC) é obtido multiplicando-se a porcentagem conseguida no teste de pureza, pela porcentagem do teste de germinação (ou do teste de tetrazólio) e dividindo-se o resultado por 100 ou:

$$VC(\%) = \frac{\text{pureza física (\%)} \times \text{germinação (\%)} \text{ (ou \% sementes viáveis)}}{100}$$

PREPARO DA SEMENTE PARA O PLANTIO

Considerando as peculiaridades das sementes de forrageiras, com vistas à melhoria do estabelecimento e recuperação da pastagem, torna-se importante o preparo adequado delas para o plantio. Atenção deve ser dada à questão da dormência das sementes, uma vez que, estando presente, estas não germinam, embora colocadas sob condições ambientais favoráveis à germinação. Por outro lado, é um mecanismo de sobrevivência da espécie, podendo retardar a germinação e distribuí-la no tempo. Em gramíneas forrageiras, a principal dormência é a fisiológica, onde o embrião é a sede dessa dormência, que está associada à presença de substâncias químicas inibidoras da germinação. É mais caracterizada logo após a colheita, sendo naturalmente superada com o armazenamento (período de até seis meses). O revestimento da cariopse (semente) pela lema e pálea também promove dormência, especialmente em capim-braquiária. No plantio, o próprio contato das sementes com os microorganismos do solo e com o meio ácido, essa dormência é superada. Comercialmente, já existem sementes de gramíneas previamente escarificadas (retirada da casca através de tratamento com ácido) e peletizadas. Em leguminosas, a presença de uma cobertura impermeável (tegumento) à água, configura a causa da dormência das sementes, sendo de maior ou menor grau, dependendo da espécie, do método de colheita, entre outros fatores. O processo de quebra dessa dormência já é razoavelmente conhecido. Tem-se utilizado imersão em água quente, com temperatura que varia de acordo com a espécie, e por determinado tempo, co-

mo por exemplo: em soja perene (65°C durante 10 min), em calopogônio e Kudzu tropical (70°C durante 5 min), em centrosema (70°C durante 10 min), em leucena (80°C durante 4-5 min), em estilósante (60°C durante 10 min). Outro processo eficiente é a escarificação mecânica, podendo ser realizada em trilhadeiras ou tambores rotatórios revestidos por lixas de madeira ou similar.

Além da escarificação, recomenda-se a inoculação das sementes, visando a fixação biológica do nitrogênio atmosférico pelas bactérias do gênero *Rhizobium*, quando associadas às leguminosas forrageiras. Essa simbiose permite melhoria da qualidade e produtividade das pastagens, além da substituição de adubos químicos nitrogenados. A inoculação consiste em misturar o inoculante a um adesivo, como a goma arábica a 40%-45%, ou a solução de polvilho de mandioca a 5%, e colocar sobre a semente, misturando bem, a tal ponto que todas fiquem envolvidas. Os inoculantes são adquiridos no comércio e devem ser eficientes e, de preferência, específicos para a espécie que se vai plantar.

Para melhorar a eficiência da inoculação, as sementes poderão ser peletizadas. Isto consiste no envolvimento dessas sementes já inoculadas com calcário, ou, de preferência, com fosfato de rocha, o que resultará na maior efetividade do inoculante.

CUIDADOS BÁSICOS PARA O PLANTIO

O uso de boa semente mesmo em condições edafoclimáticas favoráveis não reduz e nem tampouco elimina a necessidade de adotar cuidados básicos no processo de estabelecimento ou recuperação da pastagem. Quando se utilizam sementes de qualidade, a expressão de seu potencial dependerá em muito das condições a ela oferecida. É importante seguir algumas instruções (EMBRAPA, 1998), como:

- a) observar a época mais adequada para o plantio, sendo a melhor quando as chuvas ocorrerem com maior frequência (novembro a janeiro);
- b) distribuir as sementes uniformemente em toda a área, durante o plantio. No caso deste ser em linha ou em covas, o espaçamento deve ser o menor possível, de preferência inferior a 20 cm;
- c) a quantidade de semente a plantar (kg de sementes por hectare), chamada de taxa de semeadura, deve ser com base na pureza física e na germinação das sementes, obtidas em análise de laboratório. Com esses valores, calcula-se a porcentagem de sementes puras viáveis contidas no lote de sementes, que é o valor cultural. No Quadro 6, são apresentados valores que permitem ajustar a taxa de semeadura em função da porcentagem de sementes puras viáveis (valor cultural). Ao comprar a semente, deve-se exigir do vendedor os percentuais de pureza e de germinação do lote da semente, necessários para o cálculo da quantidade de semente a ser usada por hectare;
- d) o plantio poderá ser feito a lanço, em linha ou em covas e as sementes, necessariamente, deverão ser cobertas pelo solo. No caso de serem utilizadas semeadoras em linhas ou matracas, estas fazem automaticamente a cobertura das sementes. No caso de plantio a lanço, quando são utilizadas distribuidora de calcário, adubadeiras, ou mesmo a mão, deverá ser passado na área, após a distribuição da semente, um rolo compactador de ferro, ou de um ou mais conjuntos de pneus lisos (que pode ser construído na própria fazenda), ou, ainda, grade leve fechada, com os discos dispostos no sentido da linha do trator;

QUADRO 6 - Taxas de semeadura mínimas para algumas forrageiras para o plantio em áreas de solo preparado

Capim	(1)Taxa mínima de semeadura (kg/ha de SPV)
Andropógon	2,80
Braquiarião	2,80
Decumbens	1,80
Humídicola	2,50
Colonião, Mombaça, Tanzânia	1,80
Massai	2,00
Pojuca	2,00
Setária	1,50

NOTA: kg/ha de SPV= quilo de sementes puras viáveis por hectare, equivalentes a um valor cultural de 100%.

(1) Valores compilados a partir de informações técnicas e práticas correntes sobre o assunto.

- e) enterrio excessivo das sementes é causa de insucesso na formação da pastagem. Sementes miúdas como as dos capins colonião, tanzânia, mombaça, andropógon, setária devem ser enterradas, no máximo, a 2 cm de profundidade, enquanto que as dos capins braquiarião, decumbens, humídicola, não mais de 4 cm;
- f) para regular a distribuidora de calcário serão gastos no mínimo 10 kg de sementes/ha. No caso de quantidades menores, misturar a semente com calcário, fosfato de rocha, superfosfato simples, esterco moído e seco, para aumentar o volume a ser plantado;
- g) alguns fertilizantes, como sulfato de amônia, cloreto de potássio, uréia,

não devem ser misturados com as sementes, pois causam a morte delas;

- h) trabalhar com o depósito de sementes sempre cheio para evitar a estratificação das sementes (separação da semente pesada da leve). Isto ocorre por causa da trepidação da máquina, o que poderá resultar na desuniformidade no estabelecimento da pastagem;
- i) para um bom início da formação da pastagem é necessário que para os capins braquiarião, decumbens, humídicola obtenham-se, no mínimo, 20 plantas nascidas por metro quadrado e para os capins tanzânia, mombaça, andropógon, colonião, setária, cerca de 40 plantas nascidas por metro quadrado;
- j) para as leguminosas calopogônio, centrosema, soja perene, estilossantes devem-se obter 20 plantas por metro quadrado. Para feijão-guandu, leucena, puerária, pelo menos cinco plantas. No Quadro 7, são apresentadas as recomendações de taxas de semeadura para plantio de algumas leguminosas;
- k) em consorciações, reduzir as sementes de capim em 20% a 30%.

RECOMENDAÇÕES DE TAXAS DE SEMEADURAS

No Quadro 6, são indicadas taxas mínimas de semeaduras para algumas espécies forrageiras, tendo como base informações técnicas e observações práticas correntes sobre o assunto.

Para ajustar a taxa de semeadura para lotes comerciais de sementes que não apresentam 100% de sementes puras viáveis (VC = 100%), faz-se o seguinte cálculo:

$$\text{Taxa de semeadura} = \frac{\text{SPV (kg/ha)} \times 100}{\text{VC (\%)} \text{ do lote de sementes}}$$

QUADRO 7 - Recomendação de taxa de semeadura para algumas leguminosas

Leguminosa	Taxa de semeadura (kg/ha)	Fonte
Amendoim-forrageiro	10-15	(1)
Calopogônio	8-10	(1)
<i>Crotalaria juncea</i>	20-25	(1)
Feijão-de-porco	70-80	(1)
Feijão-guandu	20-25	(1)
Lablab	25-30	(1)
Leucena	10 (vc = 70%)	Embrapa (1996b)
Mucuna-preta	50-60	(1)
Puerária	8	(1)
Soja perene	6-8	(1)
Etilosantes Mineirão	1,5-2,0 (vc = 100%)	Embrapa (1996a)
Etilosantes Campo Grande	2,0-2,5 (vc = 100%)	Embrapa Gado de Corte (2000)

(1) Recomendação corrente, em termos práticos, podendo ser alterada de acordo com a finalidade do plantio e qualidade da semente.

O valor resultante do cálculo corresponderá à quantidade mínima de quilograma de sementes a ser plantada por hectare.

De modo geral 20% a 60% das sementes puras viáveis (SPV) germinam no campo. Em razão disso, é recomendável aumentar a taxa de semeadura para compensar tais deficiências (ZIMMER et al., 2002).

Em nível de comércio, está sendo indicada para plantio uma taxa de semeadura que corresponde, aproximadamente, ao dobro do recomendado tecnicamente para áreas com solo preparado. É óbvio que, com esta prática, aumenta-se a probabilidade de sucesso no estabelecimento da pastagem em condições adversas de plantio, como: condições climáticas desfavoráveis, pouco preparo do solo, equipamentos de baixa precisão utilizados no plantio.

No caso de plantio aéreo, a taxa de semeadura deverá ser acrescida em pelo menos 50%.

REFERÊNCIAS

BOONMAN, J.G. Experimental studies on seed production of tropical grasses in Kenya - 1: general introduction and analysis of problems. **Netherlands Journal of Agricultural Science**, Wageningen, v.19, p.23-36, 1971.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. **Regras pa-**

ra a análise de sementes. Brasília, 1992. 365p.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 41, de 12 de junho de 2002. As sementes de forrageiras das espécies *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex Rich.) Stapf, *Brachiaria decumbens* stapf, *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweick. e *Panicum maximum* Jacq. poderão ser comercializadas com base nos resultados de viabilidade obtidos por meio do Teste de Tetrázólio – TZ, conforme metodologias estabelecidas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 13 jun. 2002a. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 2004.

_____. Instrução Normativa nº 57, de 8 de novembro de 2002. Altera o Anexo I da Instrução Normativa nº 40 de 12 de junho de 2002, que aprova as Normas e Padrões para a Produção e Comercialização de Sementes Fiscalizadas de Espécies Forrageiras de Clima Tropical. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 12 nov. 2002b. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 2004.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte. **Passo a passo para a boa formação de uma pastagem**. Campo Grande, 1998. Folder.

_____. **Recomendações práticas para for-**

mação e uso do estilosantes Mineirão. Campo Grande, 1996a. 4p. (EMBRAPA-CNPGC. CNPGC Divulga, 15).

_____. **Uso de Leucena em pastagens**. Campo Grande, 1996b. 3p. (EMBRAPA-CNPGC. CNPGC Divulga, 19).

EMBRAPA GADO DE CORTE. **Estilosantes Campo Grande**. Campo Grande, 2000. Não paginado. (Embrapa Gado de Corte. Gado de Corte Divulga, 38).

MASCHIETTO, J.C. Produção de sementes de gramíneas forrageiras. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C. de; FARIA, V.P. (Ed.). **Pastagens: fundamentos da exploração racional**. Piracicaba: FEALQ, 1984. p.837-865.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília: Ministério da Agricultura, 1977. 289p.

SOUZA, F.H.D. de. Contribuições da pesquisa à produção de sementes de espécies forrageiras. In: WORKSHOP SOBRE SEMENTES DE FORRAGEIRAS, 1., 1999, Sete Lagoas. **Anais... Sete Lagoas: Embrapa Negócios Tecnológicos-Escritório de Negócios de Sete Lagoas**, 2000. p.81-90.

_____. **Produção de sementes de gramíneas forrageiras tropicais**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2001. 43p. (Embrapa Pecuária Sudeste. Documentos, 30).

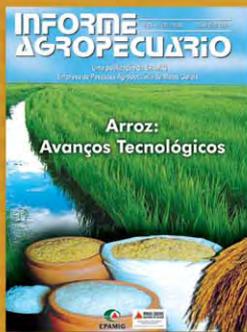
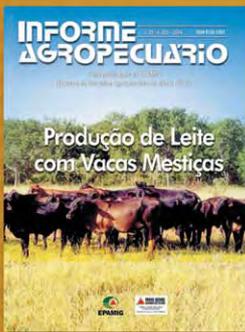
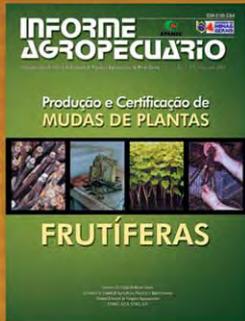
SANTOS FILHO, L.F. Secagem e beneficiamento de sementes de forrageiras tropicais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.10, n.111, p.40-44, mar. 1984.

SANTOS, G.F.; SANTOS FILHO, L.F. Pastagens tropicais no Brasil. In: WORKSHOP SOBRE SEMENTES DE FORRAGEIRAS, 1., 1999, Sete Lagoas. **Anais... Sete Lagoas: Embrapa Negócios Tecnológicos-Escritório de Negócios de Sete Lagoas**, 2000. p.27-35.

ZIMMER, A. H.; EUCLIDES, V.P.B. Importância das pastagens para o futuro da pecuária de corte no Brasil. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS, 1., 2000, Lavras. **Temas em evidências...** Lavras: UFLA, 2000. p.1-50.

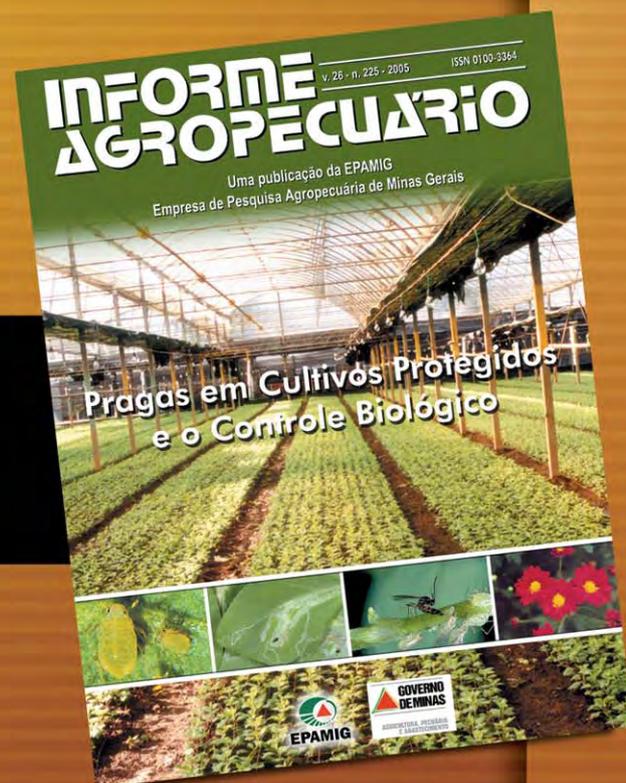
_____; SOUZA, F.H.D. de; ANDRADE, R.P. de. Qualidade e preparo de sementes forrageiras. In: CURSO FORMAÇÃO DE PASTAGENS, 2002, Campo Grande. **Palestras apresentadas...** Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2002. Não paginado.

INFORME AGROPECUÁRIO



Tecnologias para o agronegócio

Assinatura e vendas avulsas
(31) 3488-6688
publicacao@epamig.br



Opções de novas cultivares de gramíneas e leguminosas forrageiras tropicais para Minas Gerais

*Liana Jank*¹
*Cacilda Borges do Valle*²
*Claudio Takao Karia*³
*Antonio Vander Pereira*⁴
*Luiz Alberto Rocha Batista*⁵
*Rosângela Maria Simeão Resende*⁶

Resumo - A produção de carne no Brasil baseia-se em pastagens de gramíneas e de leguminosas forrageiras, que ocupam em torno de 105 milhões de hectares. Minas Gerais é um grande produtor com uma área de 25.348.603 ha de pastagens, sendo 11.694.188 ha de pastagens cultivadas. Novas cultivares de forrageiras estão disponíveis no mercado, resultantes dos trabalhos de seleção e melhoramento desenvolvidos principalmente pela Embrapa. São destacadas as mais recentes forrageiras lançadas pela Embrapa e seus parceiros na última década, com suas características, adaptação e uso.

Palavras-chave: *Andropogon*. *Arachis*. *Brachiaria*. *Panicum maximum*. *Paspalum*. *Pennisetum*. *Stylosanthes*. Melhoramento genético. Leguminosa forrageira. Gramínea forrageira. Forrageira tropical.

INTRODUÇÃO

A produção de carne no Brasil, com um rebanho de 176,4 milhões de cabeças (IBGE, 2003), baseia-se quase que exclusivamente em pastagens de gramíneas e leguminosas forrageiras. As pastagens cultivadas ocupam em torno de 105 milhões de hectares e o mercado de sementes de forrageiras movimentava 250 milhões de dólares, equivalente ao mercado de milho híbrido (ANDRADE, 2001). Nos últimos 32 anos, a área de pas-

tagens aumentou em 17%, enquanto que a produção de carne aumentou em torno de 114%. O mérito deve-se não só à adoção de novas tecnologias pelos pecuaristas, como vacinação, mineralização e técnicas de manejo das pastagens, mas também ao uso de novas forrageiras mais adaptadas e produtivas, resultantes de lançamentos pelas instituições de pesquisa.

Minas Gerais é um Estado cujo rebanho, em 1996, totalizava 20.044.616 bovinos em

uma área de pastagem de 25.348.603 hectares (IBGE, 2003). O Estado é dividido em quatro regiões: Norte, de clima seco; as regiões Central, Noroeste e Triângulo Mineiro, com terras de Cerrado e de cultura; a Zona da Mata e o Sul de Minas Gerais, onde predominam áreas montanhosas e o Vale do Rio Doce, uma área bastante degradada. A maior parte das pastagens encontra-se nas regiões Norte, Central, Noroeste e Triângulo Mineiro.

¹Eng^a Agr^a, Ph.D., Pesq. Embrapa Gado de Corte, Caixa Postal 154, CEP 97002-970 Campo Grande-MS. Correio eletrônico: liana@cnpqc.embrapa.br

²Eng^a Agr^a, Ph.D., Pesq. Embrapa Gado de Corte, Caixa Postal 154, CEP 97002-970 Campo Grande-MS. Correio eletrônico: cacilda@cnpqc.embrapa.br

³Eng^a Agr^a, M.Sc., Pesq. Embrapa Cerrados, Rod. Brasília/Fortaleza BR 020, km 18, CEP 73301-970 Planaltina-DF. Correio eletrônico: karia@cpac.embrapa.br

⁴Eng^a Agr^a, Ph.D., Pesq. Embrapa Gado de Leite, Rua Eugênio do Nascimento, 610, CEP 36038-330 Juiz de Fora-MG. Correio eletrônico: avanderp@cnppl.embrapa.br

⁵Eng^a Agr^a, Dr., Pesq. Embrapa Pecuária Sudeste, Caixa Postal 339, CEP 13570-970 São Carlos-SP. Correio eletrônico: lbatista@cnpse.embrapa.br

⁶Bióloga, Dr., Pesq. Embrapa Gado de Corte, Caixa Postal 154, CEP 97002-970 Campo Grande-MS. Correio eletrônico: rosangela@cnpqc.embrapa.br

SELEÇÃO E MELHORAMENTO DE FORRAGEIRAS NO BRASIL

De modo geral, as gramíneas forrageiras são originárias do Continente Africano e estão disponíveis para estudos na medida em que instituições africanas e internacionais as coletam e as distribuem pelo mundo tropical. Coletas extensivas, com base em uma só espécie ou gênero, foram realizadas para *Panicum maximum* Jacq. pelo Institut de Recherche pour le Développement (IRD), no final da década de 60, e para *Brachiaria* spp. pelo Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), com o apoio de instituições africanas, na década de 80. Estas coleções estão disponíveis na Embrapa Gado de Corte, para realização de seleção e melhoramento. A gramínea *Pennisetum* spp. não foi exclusivamente coletada na África, mas o germoplasma mundialmente disponível está reunido na Embrapa Gado de Leite, para realização da seleção e melhoramento.

A gramínea *Paspalum* spp. é uma exceção, por ser originária do Brasil e do norte de países vizinhos ao sul do Brasil. Várias coletas foram realizadas nas últimas décadas pela Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, e a coleção está disponível na Embrapa Pecuária Sudeste para seleção e melhoramento.

As principais leguminosas forrageiras são originárias, na sua maioria, do Brasil, e também de outros países da América Latina. Extensas coletas foram realizadas pela Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia e estão disponíveis para estudos em diversas instituições brasileiras. A Embrapa Cerrados reúne as coleções de *Stylosanthes* spp., *Arachis* spp., *Leucaena* spp. e *Cratylia* spp. O *Stylosanthes* é estudado também na Embrapa Gado de Corte, o guandu (*Cajanus cajan*), na Embrapa Pecuária Sudeste, e a alfafa (*Medicago sativa*) e *Cratylia* spp., na Embrapa Gado de Leite. Alguns trabalhos com coleções menores são realizados em diversas outras instituições.

OPÇÕES DE CULTIVARES DE GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS

Andropogon gayanus cv. Baeti – Embrapa 23

Histórico e descrição

A cultivar Baeti foi lançada pela Embrapa Pecuária Sudeste, em 1993. Ela é produto do melhoramento genético do capim-andropogon e visa aliar aos atributos da cultivar Planaltina maior velocidade no desenvolvimento de suas plântulas e maior rapidez no estabelecimento das pastagens, a principal limitação dessa cultivar (BATISTA; GODOY, 1994). Ela foi obtida após três ciclos de seleção intrapopulacional na cultivar Planaltina com base em famílias de meios-irmãos, e seleção massal dentro das famílias selecionadas para as características de vigor das plântulas e desenvolvimento inicial mais rápido (BATISTA; GODOY, 1995). Esta é uma planta cespitosa com até 1,90 m de altura. Sua rebrota ocorre por gemas basais e, excepcionalmente, por gemas axilares. É uma planta de dias curtos e floresce no final de abril ou início de maio, no Brasil Central. Campos de produção de sementes devem ser isolados de outras cultivares da espécie por no mínimo mil metros. Sementes colhidas nas bordas dos campos devem ser eliminadas para evitar contaminação com pólen de outras cultivares da espécie.

Características agronômicas

A cultivar Baeti produziu 25 toneladas/ha de matéria seca, sendo 22% no período seco (abril a setembro). Os teores de proteína bruta foram 7,3% e 6,9%, respectivamente, no período das águas e da seca, e a digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica de 65% e 55%, respectivamente (BATISTA; GODOY, 1993). A produção de sementes atingiu 700 kg/ha com colheita manual e 250 kg/ha com colheita mecânica. A maioria das tecnologias de produção de sementes desenvolvidas para a cultivar Planaltina, também se aplica à cultivar Baeti (FERGUSON; ANDRADE, 1999).

Adaptação

A cultivar Baeti é adaptada a regiões entre latitudes 19°N e 26°S, e altitudes de 12 a 1.500 metros, embora seja encontrada em localidades com até 2 mil metros. Temperaturas entre 18°C e 28°C são as mais adequadas. Não se adapta bem em localidades onde a temperatura mínima atinge 4,4°C, embora tolere bem geadas rápidas. Requer uma precipitação anual acima de 400 mm, com estação seca de três a quatro meses. Esta cultivar é tolerante à seca e a queimadas, é compatível com leguminosas e bem-aceita por bovinos e eqüinos.

Exigência em fertilidade

A cultivar Baeti é adaptada a solos ácidos com altos níveis de alumínio tóxico e baixa fertilidade. O sistema radicular é semelhante a *B. decumbens* e *P. maximum* cvs. Tanzânia-1 e Tobiata (KANNO et al., 1999).

Semeadura

O plantio deve ser realizado na estação chuvosa com 2,0 a 2,2 kg/ha de sementes puras viáveis, a uma profundidade de 1 a 2 cm, manual ou mecanizado. O plantio deve ser feito de preferência a lanço, devido à natureza das sementes pequenas, empregando rolo compactador para cobrir e/ou fixar as sementes. A germinação ocorre geralmente entre cinco e dez dias após o plantio.

Utilização e manejo

A cultivar Baeti tem sido utilizada mais intensamente nas águas em pastagens extensivas, devido a sua persistência e aceitabilidade. Contudo, devido a sua rebrota vigorosa ela também pode ser utilizada em sistemas intensivos de produção com pastejo rotacionado. Esta cultivar é bem-aceita por bovinos, eqüinos e ovinos. A cultivar Baeti deve ser manejada entre 60 e 80 cm de altura durante o período chuvoso, evitando-se o acúmulo de talos, devido ao florescimento, o que diminui o valor nutritivo na seca e faz com que uma roçagem seja necessária para melhorar a rebrota no início da estação chuvosa.

Tolerância a pragas e doenças

O capim-andropógon possui mecanismos de antibiose e antixenose que lhe conferem resistência ao ataque de insetos, principalmente à cigarrinha-das-pastagens dos gêneros *Deois*, *Aenoslania* e *Zulia* (COSENZA et al., 1981). Poucas doenças têm sido detectadas na América Tropical. Entretanto, na região Central do País os fungos *Rhynchosporium oryzae*, agente da mancha foliar, e *Myriogenospora* sp. têm causado alguns danos. Não têm sido detectados problemas causados por nematóides nessa gramínea (LEITE et al., 2001).

Brachiaria brizantha **cv. Xaraés**

Histórico e descrição

A cultivar Xaraés foi liberada pela Embrapa Gado de Corte, em 2003, com o objetivo de promover a diversificação de pastagens de braquiária e oferecer uma opção de qualidade para substituir a *B. brizantha* cv. Marandu, desencorajando, assim, o monocultivo predominante no Brasil Central pecuário. A *B. brizantha* cv. Xaraés é originária de Cibitoke, Burundi, África, e foi introduzida pela Embrapa, em 1986, com uma coleção de cerca de 350 acessos de 15 espécies (VALLE, 1990). A cultivar Xaraés é uma planta cespitosa, que pode enraizar-se nos nós basais. Tem altura média de 1,5 m e colmos verdes de 6 mm de diâmetro. A bainha apresenta pêlos claros, rijos, ralos, e densos nas bordas; lâmina foliar verde-escuro, com comprimento de até 64 cm e largura de 3 cm, com pilosidade curta na face superior e bordos ásperos. A inflorescência é racemosa, com eixo de comprimento de 14 cm, com sete ramos horizontais, e pêlos junto às ramificações. O ramo basal tem comprimento em média de 12 cm. As espiguetas são uniseriadas, em número médio de 44, com pêlos longos, claros, translúcidos na parte apical e arroxeados no ápice.

Características agronômicas

Em ensaios em canteiros apresentou produção de 21 t/ha de matéria seca e

porcentagem de folhas de 69%, com 30% da produção ocorrendo no período seco (VALLE et al., 2001). O estabelecimento é rápido e a rebrota é superior à cultivar Marandu, com taxas respectivas de crescimento foliar para as duas cultivares, de 28,2 e 17,9 kg/ha/dia nas águas, e 9,8 e 6,7 kg/ha/dia na seca (EUCLIDES et al., 2001). O florescimento é tardio e concentrado (maio/junho) e a produtividade de sementes puras chega a 120 kg/ha.

Adaptação

A cultivar Xaraés é adaptada a regiões de clima tropical úmido entre as latitudes 0 a 25°S, e de 0 a 1 mil m de altitude. É indicada para solos de média fertilidade, bem drenados e de textura média nas regiões tropicais úmidas como a pré-Amazônia (norte do Mato Grosso, Tocantins, Rondônia, Acre e sul do Pará) e Mata Atlântica ou de clima de Cerrado com estação seca de quatro a cinco meses.

Exigência em fertilidade

Esta cultivar não é adaptada a solos ácidos de baixa fertilidade tal como a cultivar Marandu, mas responde bem à correção e à adubação. Em ensaios de casa de vegetação mostrou bom desempenho com 1 a 4 t/ha de calcário e entre 0 e 140 kg/ha de fósforo. Recomenda-se a aplicação de calcário necessária para elevar a saturação por bases ao mínimo de 40% (MACEDO, 2001).

Semeadura

O plantio deve ser realizado na estação chuvosa de verão, com 3,0 kg/ha de sementes puras viáveis semeadas a lanço, ou em linhas, com até 20 cm de espaçamento e profundidade de 2 e 5 cm, seguido de incorporação com grade leve.

Utilização e manejo

A cultivar Xaraés apresenta desempenho animal semelhante à cultivar Marandu com ganhos de 0,675 e 0,695 kg/animal/dia nas águas e 0,32 e 0,35 kg/animal/dia na seca, para as duas cultivares, respectivamente. Entretanto, sua maior produção de forragem e mais rápida rebrota após o pas-

tejo garantem maior capacidade de suporte durante o período chuvoso (9,9 animais/ha) e produtividade anual (658 kg/ha/ano), do que a cultivar Marandu (6,2 animais/ha e 487 kg/ha/ano, respectivamente) (EUCLIDES, 2002). O valor nutritivo das duas cultivares é semelhante. Ele é em torno de 61% e 54% de digestibilidade nas águas e na seca, respectivamente, e 10,4% e 8,5% de proteína bruta, também nos dois períodos (EUCLIDES, 2002). Além disso, seu florescimento tardio (outono) resulta em maior valor nutritivo por mais tempo durante o período chuvoso.

Tolerância a pragas e a doenças

No campo, a cultivar Xaraés mostrou resistência moderada às cigarrinha-das-pastagens, com baixos níveis populacionais e sem danos até o momento. Entretanto, na casa de vegetação, esta cultivar não apresentou antibiose às cigarrinhas *N. entreriana* e *D. flavopicta*, como a cultivar Marandu. A cultivar Xaraés é tolerante a fungos foliares e de raiz (VERZIGNASSI; FERNANDES, 2001) e é mais tolerante ao excesso de umidade no solo do que a *B. brizantha* cv. Marandu.

Panicum maximum **cv. Tanzânia-1**

Histórico e descrição

P. maximum, cv. Tanzânia-1, foi lançada em 1990 pela Embrapa Gado de Corte. Ela foi selecionada a partir de uma coleção de 426 acessos apomíticos, coletada pelos franceses do IRD, na África do Leste, centro de origem da espécie. A cv. Tanzânia-1 é de hábito cespitosa, de cerca de 1,30 m de altura e folhas decumbentes, com 2,6 cm de largura. Os colmos são arroxeados e as lâminas e bainhas não possuem pilosidade ou cerosidade. As inflorescências contêm espiguetas arroxeadas sem pilosidade (EMBRAPA GADO DE CORTE, 1990; JANK et al., 1997).

Características agronômicas

Em parcelas, o capim-tanzânia-1 produziu 26 t/ha de matéria seca de folhas (85%

mais que o capim-colonião), com 10,5% desta produção ocorrendo no período seco do ano. Apresentou 80% de folhas (30% mais que o 'Colonião'). Os teores de proteína foram 16,2% nas folhas e 9,8% nos colmos (EMBRAPA GADO DE CORTE, 1990; JANK et al., 1994). O florescimento do capim-tanzânia-1 é mais concentrado do que o do capim-colonião e, em Mato Grosso do Sul, a maior parte das inflorescências emerge na primeira quinzena de abril. A produção de sementes puras é de, aproximadamente, 230 kg/ha, quando bem manejado e adubado e colhido com colheitadeira automotriz (EMBRAPA GADO DE CORTE, 1990).

Adaptação

A cultivar Tanzânia-1 mostrou adaptação aos climas e solos no Acre, Pará, Brasília, Mato Grosso do Sul, Bahia, Minas Gerais e Paraná. Ela produziu bem desde latitudes 3° até 23°S, altitudes de 100 a 1.007 m acima do nível do mar, com precipitações anuais de 1.040 a 1.865 mm, e solos de pH de 4,9 até 6,8.

Exigência em fertilidade

O capim-tanzânia-1 é exigente em fósforo (P) e potássio (K), principalmente na sua implantação. Exige solos de média a alta fertilidade, ou plantio após a lavoura em solos de menor fertilidade. Os teores mínimos no solo para melhor produção são 5 a 8 mg/dm³ de P (extrator-Mehlich) em solos argilosos e arenosos, respectivamente, e de 30 a 40 mg/dm³ de K. A saturação de bases deve estar entre 40% e 45%. Recomenda-se ainda a aplicação de 30 kg/ha de enxofre e 40 a 50 kg/ha de *fritted trace elements* (FTE), que contenha zinco, cobre e molibdênio.

Semeadura

Na Região Centro-Oeste, a semeadura deve ser feita de preferência entre 15 de novembro e 15 de janeiro, com, no mínimo, 1,8 kg/ha de sementes puras viáveis, a uma profundidade de 2 a 4 cm. Recomenda-se passar o rolo compactador após a semeadura.

Utilização e manejo

Devido ao porte médio do capim-tanzânia-1 e à pouca lenhosidade dos colmos, as touceiras são pastejadas por igual, o que permite a este capim a utilização extensiva ou em rotação. Em comparação ao capim-colonião e ao capim-tobiatã, o capim-tanzânia-1 apresentou maior ganho de peso por animal e por área. O ganho diário por cabeça foi, em média, 720 g nas águas e 240 g na seca. O ganho médio anual foi 520 g/animal e a produtividade foi 446 kg/ha/ano (vs. 450 e 420 g/animal/dia e 414 e 324 kg/ha/ano nos capins tobiatã e colonião, respectivamente) (EMBRAPA GADO DE CORTE, 1990).

Tolerância a pragas e doenças

O capim-tanzânia-1 é mais resistente às cigarrinhas-das-pastagens do que o capim-colonião e o capim-tobiatã. Ocasionalmente, são observados ataques de lagartas, necessitando de controle químico, e ocorrência de manchas foliares, sem expressão econômica.

Panicum maximum **cv. Mombaça**

Histórico e descrição

A cultivar Mombaça foi lançada pela Embrapa Gado de Corte e o Instituto Agrônomo do Paraná (Iapar), em 1993. Ela foi selecionada a partir da coleção do IRD, introduzida na Embrapa Gado de Corte, em 1982. A cultivar Mombaça apresenta porte alto de 1,65 m e folhas de largura de 3 cm. As lâminas foliares apresentam poucos pêlos curtos na face superior e bainhas glabras. Não apresenta cerosidade. Os colmos são levemente arroxeados. As espiguetas são glabras e verdes com poucas manchas roxas. O verticilo basal da inflorescência é glabro (EMBRAPA GADO DE CORTE, 1993; JANK et al., 1997).

Características agronômicas

Em Campo Grande, MS, em parcelas, a cultivar Mombaça produziu 33 t/ha de matéria seca de folhas, sendo 130% a mais que a cultivar Colonião e 28% a mais que a

cultivar Tanzânia-1. A porcentagem de folhas foi semelhante a esta última, aproximadamente 80%. Os teores de proteína foram 13,4% nas folhas e 9,7% nos colmos (JANK et al., 1994). O florescimento é um pouco mais concentrado do que o da cultivar Colonião e foram obtidos 142 kg/ha de sementes puras, quando bem manejado e adubado e colhidas manualmente pelo método de pilha (EMBRAPA GADO DE CORTE, 1993).

Adaptação

A cultivar Mombaça é adaptada às mesmas condições climáticas que a cultivar Tanzânia-1, como já descrito anteriormente.

Exigência em fertilidade

A cultivar Mombaça, como as outras cultivares de *P. maximum* é exigente em fertilidade, sendo recomendada para solos de média a alta fertilidade. Entretanto, esta cultivar tem a capacidade de aproveitar melhor o fósforo do solo do que a cultivar Tanzânia-1 e, portanto, apresenta maiores produções nas mesmas condições. Para um bom estabelecimento, o P deve estar entre 3 mg/dm³ (solos argilosos) e 8 mg/dm³ (solos arenosos) (extrator-Mehlich), o K entre 30 e 40 mg/dm³, e a saturação de bases entre 40% e 45%. Recomenda-se ainda a aplicação de 30 kg/ha de enxofre e 40 a 50 kg/ha de FTE que contenha zinco, cobre e molibdênio.

Semeadura

As recomendações de semeadura para a cultivar Mombaça são semelhantes às da cultivar Tanzânia-1, ou seja, de preferência entre 15 de novembro e 15 de janeiro na Região Centro-Oeste, com no mínimo 1,8 kg/ha de sementes puras viáveis, a uma profundidade de 2 a 4 cm. Recomenda-se passar o rolo compactador após a semeadura.

Utilização e manejo animal

Devido ao alto porte deste capim, recomenda-se o pastejo rotativo, para controle dos colmos que são rejeitados pelos animais, se não consumidos jovens. Em um

experimento no Iapar, esta cultivar apresentou 700 kg de peso vivo/ha/ano em comparação ao capim-tanzânia-1 e ao capim-tobiatã (600 e 590 kg/ha/ano), respectivamente. As taxas de lotação foram de 4,8, 4,0 e 4,5 novilhos/ha para as três cultivares, respectivamente (EMBRAPA GADO DE CORTE, 1993).

Tolerância a pragas e a doenças

A cultivar Mombaça é medianamente resistente às cigarrinhas-das-pastagens, sendo mais resistente do que a cultivar Tobiatã e menos do que a cultivar Tanzânia-1. Ocasionalmente, são observadas a ocorrência de manchas foliares, sem expressão econômica, e o ataque de lagartas, necessitando de controle químico.

Panicum maximum **cv. Massai**

Descrição

A cultivar Massai foi lançada pela Embrapa Gado de Corte e seus parceiros, em 2001. Ela foi selecionada a partir da coleção do IRD. É um híbrido espontâneo entre *P. maximum* e *P. infestum*, cujas inflorescências são intermediárias entre a panícula do *P. maximum* e o ráculo da última. É uma planta cespitosa com altura média de 60 cm e folhas sem cerosidade e largura média de 9 mm. As lâminas apresentam densidade média de pêlos curtos e duros na face superior. A bainha apresenta densidade alta de pêlos curtos e duros. Os colmos são verdes. As inflorescências apresentam ramificações primárias curtas e sem ramificações secundárias. As espiguetas são pilosas com a metade da superfície externa arroxeadas. O verticilo é piloso (JANK et al., 1997; EMBRAPA GADO DE CORTE, 2001).

Características agrônomicas

A cultivar Massai apresentou uma produção de matéria seca de folhas em parcelas (15,6 t/ha) semelhante à cultivar Colômbio (14,3 t/ha), apesar do porte baixo. Essa alta produção deve-se à capacidade 30% maior que o capim-colômbio de produzir folhas,

uma rebrota 80% mais eficiente e 50% menor estacionalidade de produção. As concentrações de proteína bruta foram 12,5% nas folhas e 8,5% nos colmos (JANK et al., 1994; EMBRAPA GADO DE CORTE, 2001). Esta cultivar é precoce, floresce e produz sementes várias vezes ao ano. A época de maior produção é no mês de maio, quando chega a produzir 85 kg/ha de sementes puras em parcelas.

Adaptação

A cultivar Massai é adaptada às mesmas condições climáticas que as cultivares Tanzânia-1 e Mombaça, conforme descrito anteriormente. Ela apresentou a mais alta produção de matéria seca de folhas e a mais alta porcentagem de folhas entre os 25 acessos e testemunhas ('Tanzânia-1', 'Tobiatã', 'Vencedor' e 'Colômbio') avaliados pela Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), em Governador Valadares, MG (JANK et al., 1993).

Exigência em fertilidade

O desempenho e persistência da cultivar Massai são melhores em solos de textura média e argilosa. Ela requer níveis altos de fertilidade do solo na implantação, mas é a menos exigente em adubação de manutenção e persiste maior tempo em baixa fertilidade com boa produção sob pastejo, que outras cultivares da espécie. Ela é a mais tolerante ao alumínio do solo. Recomendam-se os mesmos níveis dos elementos no solo que as cultivares Tanzânia-1 e Mombaça.

Semeadura

A cultivar Massai deve ser semeada de preferência entre 15 de novembro e 15 de janeiro, com 2 kg/ha de sementes puras viáveis, a semeadura pode ser a lanço ou em linhas com menos de 20 cm de espaçamento e profundidade de 2 cm, seguida de uma ligeira compactação.

Utilização e manejo animal

O capim-massai pode ser pastejado extensivamente ou rotacionado. Neste ca-

so, o período ideal para descanso é de 21 a 28 dias, devido a sua rapidez de rebrota. Sob um pastejo de sete dias e 35 de descanso, o capim-massai suportou maior número de animais por área (4,45 novilhos/ha), do que as cultivares Tanzânia-1 e Mombaça (3,73 e 3,78 novilhos/ha, respectivamente), porém resultou em menor ganho de peso individual (306 g/novilho/dia) e produtividade por área (625 kg/ha/ano), do que as duas cultivares (483 e 445 g/novilho/dia e 720 e 690 kg/ha/ano, respectivamente) (EUCLIDES et al., 2000; EMBRAPA GADO DE CORTE, 2001). Entretanto, suplementando os animais na seca, o desempenho animal das três cultivares foi semelhante (de 690 a 730 g/novilho/dia). O valor nutritivo da cultivar Massai é próximo dos valores de *B. decumbens* e *B. brizantha* (10,7% de proteína e 57% de digestibilidade). Este capim apresenta excelente cobertura de solo (87%) e é indicado para pastejo de bovinos, equinos e ovinos.

Tolerância a pragas e doenças

A cultivar Massai apresenta maior resistência à cigarrinha-das-pastagens (*N. entrepiana*), que as demais cultivares de *P. maximum*.

Paspalum atratum **cv. Pojuca**

Histórico e descrição

Pojuca, em tupi-guarani, significa brejo, área úmida. Este capim é um *Paspalum atratum*, originário de Mato Grosso do Sul, colhido próximo a Terenos, em área sujeita a inundações com lençol freático superficial. Foi levado à Embrapa Cerrados, em 1986, e incorporado a uma coleção de outros acessos do mesmo gênero. Participou de ensaios em canteiros e avaliações com animais em várzea sistematizada (EMBRAPA CERRADOS, 2000). Este genótipo é perene, de porte ereto, atingindo altura superior a 1,5 m. As folhas são tenras, as lâminas foliares possuem pêlos brancos e longos nas bordas da base da face ventral. A reprodução é por apomixia.

Características agronômicas

A cultivar Pojuca apresentou alta produção de forragem (até 26 t/ha de matéria seca por ano) e 20% a 30% dessa produção ocorre no período de seca. Apresenta cerca de 65% de folhas, grande velocidade de estabelecimento e rápida rebrota após o pastejo ou corte, é resistente ao fogo e medianamente tolerante ao frio. O florescimento é abundante no final do verão (meados de fevereiro a meados de março) com colheita entre março e abril. A produtividade de sementes é estimada entre 100 e 150 kg/ha de sementes puras viáveis.

Adaptação

O capim-pojuca é uma opção forrageira para áreas úmidas de baixadas, sujeitas ao alagamento temporário. Pode ser utilizado como alternativa a *B. humidicola* com vantagens em termos de valor nutritivo. Pode ser plantado em regiões de alta precipitação ou com período seco de curta duração, como na Amazônia e pré-Amazônia.

Exigência em fertilidade

O capim-pojuca tem baixa exigência em fertilidade de solo, recomendando-se uma aplicação de calcário necessária para elevar a saturação por bases ao mínimo de 30% (EMBRAPA CERRADOS, 2000).

Semeadura

A semeadura deve ser efetuada no início da estação chuvosa com 2 kg/ha de sementes puras viáveis e o plantio pode ser a lanço ou em linhas, na superfície do solo. No plantio com máquinas, recomenda-se misturar as sementes com adubo superfosfato simples (40 a 50 kg/ha de adubo), para facilitar a regulagem da semeadora e melhorar a distribuição das sementes. É recomendável uma ligeira compactação após o plantio.

Utilização e manejo

Trabalhos realizados em Planaltina, DF, com animais em confinamento indi-

caram que não existe limitação ao consumo desse capim, até os 48 dias de rebrota (LEITE; FERNANDES, 1999; EMBRAPA CERRADOS, 2000), sendo o teor de proteína de 8% a 10% e de digestibilidade acima de 60%. Com a mesma taxa de lotação (2,2 UA/ha), a produtividade animal com capim-pojuca foi maior (303 g/animal/dia e 176 kg/ha), do que com *B. humidicola* (214 g/animal/dia e 126 kg/ha)⁷. Quando consorciado com amendoim-forrageiro (*Arachis pintoi*) em área de várzea, com taxa de lotação equivalente a três animais adultos por hectare, obtiveram-se 600 kg/ha de peso, vivo anualmente. A Embrapa Cerrados (2000) recomenda uma taxa de lotação de 3 UA/ha nas águas e 2 UA/ha na seca em pastos bem-formados e em regiões com precipitação anual acima de 1.600 mm por ano, com período de seca menor que três meses. Já em regiões com menor precipitação e estação seca mais longa, a taxa de lotação no período chuvoso seria 3 UA/ha e 1 a 1,5 UA/ha na seca.

Tolerância a pragas e a doenças

A cultivar Pojuca apresentou na Embrapa Gado de Corte níveis de sobrevivência e duração do período ninfal de cigarrinha-das-pastagens (*Deois flavopicta*) intermediárias entre *B. decumbens* e *B. brizantha* cv. Marandu. As três gramíneas foram igualmente preferidas pelas cigarrinhas, mas o capim-pojuca mostrou alto nível de tolerância, quanto ao dano causado pelo adulto.

Pennisetum purpureum **cv. Pioneiro**

Histórico e descrição

A cultivar Pioneiro foi lançada em 1997 para uso sob pastejo rotativo, devido suas características de crescimento rápido e expansão lateral das touceiras. Esta cultivar foi obtida pelo programa de melhoramento de forrageiras da Embrapa Gado de Leite, com o apoio da Assistência Nestlé aos Produtores de Leite (ANPL) e Cooperati-

va Agropecuária Regional de Montes Claros (Coopagro), por cruzamento realizado em 1991, tendo como progenitores as variedades Três Rios e Mercker Santa Rita. A cultivar Pioneiro apresenta touceiras em formato aberto, grande número de brotações aéreas e basais, colmos finos e folhas eretas. O intenso lançamento de perfilhos aéreos e basais possibilita uma recuperação mais rápida dos piquetes após o pastejo. O florescimento normalmente ocorre no mês de abril, e nos meses de inverno pode produzir folhas mais finas e curtas.

Características agronômicas

A produção de matéria seca da 'Pioneiro' (46,735 t/ha/ano) tem-se mostrado 81% e 39% superior às cultivares Taiwan A-146 e Cameroon, respectivamente, com um teor de proteína de 18,5%, sendo 9% e 34% maior que estas cultivares, respectivamente. Seu crescimento vigoroso e a rápida expansão das touceiras resultam numa maior cobertura do solo. Sob condição de capineira, a cultivar Pioneiro pode apresentar acamamento de perfilhos em áreas sujeitas a ventos fortes.

Adaptação

Esta cultivar foi desenvolvida e recomendada, inicialmente, para as condições edafoclimáticas da Região Norte de Minas Gerais. Contudo, informações recentes indicam que ela tem apresentado boa adaptação a outras regiões tropicais brasileiras. Portanto, recomenda-se uma avaliação preliminar antes do seu cultivo em maior escala.

Exigência em fertilidade

Deve-se fazer análise da fertilidade do solo. No plantio, recomenda-se utilizar apenas a adubação fosfatada. O nitrogênio e o potássio são distribuídos em cobertura, parceladamente, durante o ano.

Semeadura

O plantio deve ser realizado durante o período chuvoso ou sob irrigação. Devem-

⁷Informação obtida através de Lourival Vilela, da Embrapa Cerrados, em agosto 2003.

se utilizar mudas maduras com 100 a 120 dias de idade, sendo necessárias de 4 a 5 toneladas de mudas para plantio de 1 ha de pastagem. Recomenda-se o plantio em sulcos, com 15 a 20 cm de profundidade. As mudas devem ser distribuídas no fundo do sulco, com sobreposição de ponta e pé, cortando-se os toletes a cada 70 cm. Para pastagem, o espaçamento indicado é de 50 a 60 cm nas entrelinhas, visando mais rápida cobertura da pastagem. Entretanto, pode-se utilizar um espaçamento de até 100 cm entre sulcos, caso seja difícil sulcar em um espaçamento menor. O custo de implantação por hectare equivale a 3.500 litros de leite. Assim, devem-se utilizar vacas com potencial de produção de leite superior a 10 litros/dia.

Utilização e manejo

Recomenda-se dividir a pastagem em 11 piquetes de tamanhos iguais. Quando as plantas atingirem 160-180 cm de altura, deve-se fazer um pastejo suave para uniformização da pastagem, seguido de uma roçada a 20 cm de altura. O início do pastejo rotativo deve ocorrer, quando a pastagem atingir novamente cerca de 160 cm de altura. Devido ao rápido crescimento do capim, sugerem-se 30 dias de descanso, três dias de pastejo e uma carga de 4 a 5 UA/ha. Para acelerar o crescimento da pastagem, deve-se evitar o superpastejo, deixando um resíduo de 10% a 15% de folhas. Em áreas sujeitas à estiagem, a pastagem deve ser irrigada.

OPÇÕES DE CULTIVARES DE LEGUMINOSAS FORRAGEIRAS

***Arachis pintoi* cv. Belmonte**

Histórico e descrição

A cultivar Belmonte (amendoim-forrageiro) é nativa do Brasil e foi introduzida há mais de 20 anos na Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (Ceplac), em Ilhéus, BA. Em 1992, iniciaram-se testes com animais, em Itabela, BA, demonstrando excelentes resultados. Esta cultivar é perene, estolonífera, com 20 a

40 cm de altura, folhas alternas, com dois pares de folíolos ovalados, glabros, mas com pêlos sedosos nas margens. O caule é ramificado, cilíndrico, ligeiramente achatado com entre-nós curtos (PEREIRA, 200-?). Os estolões fixam-se no solo por meio de raízes, que ocorrem nos nós. O crescimento é rasteiro e a produção de uma densa camada de estolões com entrenós curtos faz com que os pontos de crescimento fiquem protegidos, conferindo grande persistência sob pastejo. Possui raiz pivotante que cresce até uma profundidade de 80 cm. A floração é indeterminada e contínua, com as inflorescências axilares em espiga.

Adaptação

A cultivar Belmonte adapta-se desde o nível do mar até 1.800 m de altitude e precipitação superior a 1.200 mm. Não é muito tolerante a períodos secos prolongados, embora nas condições de Cerrado, tem demonstrado excelente adaptação em áreas de baixada, onde a umidade do solo é maior e tolera períodos de encharcamento temporário. A seca prolongada provoca queda de folhas e morte de parte da “teia de estolões”, mas as plantas apresentam rápida rebrotação no início do período chuvoso.

Exigência em fertilidade

Esta leguminosa é bem adaptada a solos ácidos, de baixa a média fertilidade (PEREIRA, 200-?), embora responda bem à calagem e à adubação (VILELA et al., 2000).

Plantio

A cultivar Belmonte produz poucas sementes, sendo recomendada a propagação vegetativa por meio de mudas ou estolões. O plantio pode ser em covas ou sulcos, segundo recomendações de Valentim et al. (2000). Esta cultivar pode ser introduzida em covas em pastagens já estabelecidas, que devem ser rebaixadas pelo pastejo ou roçagem antes do plantio. A pastagem deve ser vedada por um período de 28 a 35 dias (VALENTIM et al., 2000). Ela pode também ser introduzida em sulcos, como

sugerida para a cultivar Porvenir da mesma espécie, após o rebaixamento da pastagem, feitos após a dessecação de linhas espaçadas de 1 m com herbicida não seletivo (ARGEL; VILLARREAL, 1998).

Utilização e manejo

No sul da Bahia, as consorciações da cultivar Belmonte com *B. humidicola* comercial e a cultivar Llanero apresentaram taxas de lotação de 1,6 a 4,0 novilhos/ha. A consorciação com a cultivar Llanero resultou em ganho animal de 558 g/cab./dia e ganho por área de 568 kg/ha/ano. Na consorciação com a cultivar comercial, o ganho de peso foi de 565 g/cab./dia, superior aos 444 g/cab./dia e aos 494 g/cab./dia obtidos respectivamente na humidícola em monocultivo e com adubação nitrogenada (PEREIRA, 200-?). Em áreas úmidas, na Embrapa Cerrados, em Planaltina, DF, foram obtidos ganhos acima de 600 kg/ha/ano de peso vivo, quando consorciado com *P. atratum* cv. Pojuca com 7 dias de pastejo e 21 de descanso, no primeiro ano, e 10 de pastejo e 30 de descanso a partir do segundo ano (BARCELLOS et al., 1996).

Tolerância a pragas e doenças

No Brasil não há relato de doenças que causem danos significativos em condições de pastejo, embora se observem a ocorrência de doenças fúngicas causadoras de manchas foliares. Em Planaltina, DF, foram observadas a ocorrência de *Cercospora* sp.; antracnose (*Colletotrichum* sp.) e a virose causada por *peanut mottle virus* (PeMoV), que se caracteriza por provocar manchas cloróticas em forma de anel. Sob pastejo, a única praga relatada foi o ataque do ácaro *Tetranychus urticae*, que se caracteriza pela formação de teia sobre as plantas, clorose e deformação dos folíolos.

***Stylosanthes guianensis* var. vulgaris cv. Mineirão**

Histórico e descrição

O estiloso cultivar Mineirão foi coletado próximo a Belo Horizonte, MG, em 1979, e introduzido na Embrapa em 1980,

para avaliação. Após 13 anos de pesquisas, foi lançado comercialmente pela Embrapa Cerrados e Embrapa Gado de Corte, em 1993. A cultivar Mineirão é perene, semi-ereta, podendo atingir 2,5 m de altura. Tem caules grossos na base e pilosos no final das hastes, os folíolos centrais têm comprimento de 2 a 5 cm e largura de 0,4 a 0,8 cm com cinco a sete pares de veias. Os ramos e folhas possuem viscosidade que se acentuam no período seco. No Brasil Central, o florescimento ocorre de maio/junho a agosto/setembro. As sementes são pequenas (360 sementes/g).

Adaptação

A principal característica desta cultivar é a capacidade de permanecer verde durante o período seco nas condições de Cerrado. Os teores de proteína bruta na parte aérea variam de 12% a 18%, no período seco. Em provas regionais, mostrou excelente adaptação e desempenho de Roraima até São Paulo e Mato Grosso do Sul. É recomendada para formação de pastagem consorciada, banco de proteína, recuperação de pastagem e em associação com culturas anuais como adubo verde (EMBRAPA CERRADOS, 1998).

Exigência em fertilidade

Esta cultivar é pouco exigente em fertilidade do solo, entretanto responde bem à adubação fosfatada. O nível adequado de fósforo no solo varia de 3 mg/dm³ (extrator Mehlich 1), para solos com teor de argila acima de 60%, e mais de 9 mg/dm³, para solos com teor de argila abaixo de 15%. Recomenda-se calagem para elevação da saturação por bases para 30% a 35% (VILELA et al., 2000).

Semeadura

As sementes da cultivar Mineirão possuem um tegumento duro, sendo necessária a escarificação ou quebra desse tegumento. Na maioria das vezes as sementes adquiridas no mercado já estão escarificadas. Elas são muito pequenas e, portanto, é necessária uma semeadura superficial para garantir bom estabelecimento, evitando solos

muito trabalhados e fofos. É importante também a compactação do solo após a semeadura. A taxa de semeadura recomendada varia entre 0,5 e 0,8 kg/ha. A cultivar Mineirão é capaz de nodular livremente com estirpes nativas de rizóbio, não sendo necessária a inoculação das sementes.

Utilização e manejo

Recomenda-se a utilização da cultivar Mineirão em consorciação com *B. decumbens*, *B. ruziziensis* e o capim-andropógon. Trabalhos realizados na região de Prata (MG) demonstraram que a consorciação com *B. decumbens* resultou em 15,6% maior produção de leite (BARCELLOS; VILELA, 1999). Em Uberlândia, MG, as consorciações com *B. decumbens* e *B. ruziziensis* proporcionaram um aumento no ganho de peso animal de 59,5% e 52,8%, respectivamente, em relação às pastagens solteiras (VILELA et al., 2001). As consorciações com esta cultivar persistem por cinco a seis anos e os efeitos residuais sobre a gramínea persistem por mais dois anos. Para suplementação de pastos com as cultivares Marandu, Tanzânia e Mombaça, onde a consorciação não é recomendada, a cultivar Mineirão pode ser utilizada como banco de proteína na estação seca. Para a cultivar Marandu, a área com banco de proteína deve ser de 30% da área total do pasto.

Tolerância a pragas e a doenças

A cultivar Mineirão é muito tolerante à antracnose, doença causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides*, o principal fator de impedimento para maior utilização das cultivares do gênero no mundo tropical.

***Stylosanthes capitata* x *S. macrocephala* cv. Campo Grande**

Histórico e descrição

A cultivar Campo Grande lançada pela Embrapa Gado de Corte, em 2000, é uma mistura física de sementes de duas espécies na proporção de 80% de *S. capitata* e 20%

de *S. macrocephala*. Esta cultivar é resultante do melhoramento genético dentro de cada uma das duas espécies, entre plantas remanescentes de um experimento em Campo Grande, MS e acessos pré-selecionados das duas espécies (EMBRAPA GADO DE CORTE, 2000). O *S. capitata* é uma planta cespitosa de até um metro de altura. As flores variam de bege a amarelo. O florescimento ocorre a partir de meado de outono (maio), em Campo Grande, MS, e amadurece no final de junho. *S. macrocephala* é de hábito de crescimento decumbente, podendo tornar-se mais ereto, quando associado ou competindo por luz, atingindo um metro de altura. As folhas são mais estreitas e pontiagudas que as de *S. capitata*, as flores são normalmente amarelas, mas podem ser também beges. O florescimento é mais precoce (meados de abril) e a maturação das sementes ocorre em meados de maio.

Características agronômicas

Produções de 13 t/ha de matéria seca e 300 kg/ha de sementes com casca foram obtidas em MS, MG e GO. Esta cultivar apresenta alta capacidade de regeneração por sementes em pastagens consorciadas. A produção de sementes dá-se em campos separados para cada espécie, os quais devem ser manejados adequadamente (EMBRAPA GADO DE CORTE, 2000).

Adaptação

O estilosantes cultivar Campo Grande é recomendado para solos mistos e arenosos, de média fertilidade. Observou-se adaptabilidade com alta produtividade no MS, GO e MG.

Exigência em fertilidade

A cultivar Campo Grande absorve nitrogênio do ar pela associação com bactérias do tipo rizóbio em suas raízes. Em consorciação com a *B. decumbens*, 88% da produção de 7.400 kg/ha de matéria seca (180 kg/ha do N dos tecidos) foram obtidos pela fixação simbiótica. Esta cultivar é tolerante à acidez do solo, suportando saturação de alumínio até 35% e níveis de satu-

ração por bases entre 30% e 35%. Ela é pouco exigente em fertilidade do solo, mas deve ser fertilizada com P_2O_5 de acordo com a análise química (EMBRAPA GADO DE CORTE, 2000). Os níveis de potássio no solo devem ser observados para não limitar o crescimento da leguminosa, uma vez que as gramíneas têm uma demanda maior e são mais eficientes na absorção deste nutriente.

Semeadura

Para o plantio em consórcio com gramíneas usam-se 2 a 2,5 kg/ha de sementes puras viáveis e uma quantidade de 20 a 30% menor de semente de gramínea em relação à recomendada, para facilitar o estabelecimento. A profundidade de plantio deve ser de até 2 cm, seguida de uma compactação com rolo. Em plantios com *Brachiaria* e *Panicum*, pode-se fazer o plantio da gramínea a lanço e incorporar as sementes com grade niveladora em abertura média e, em seguida, semear a leguminosa a lanço e compactar com rolo. Na recuperação de pastagens, recomendam utilizar 2,5 a 3 kg/ha de sementes puras viáveis desta cultivar.

Utilização e manejo

A consorciação com *B. decumbens* recuperada proporcionou ganhos por animal e por área 10% a 22% maiores do que a gramínea solteira (EMBRAPA GADO DE CORTE, 2000). O manejo deve sempre favorecer a leguminosa. O pastejo deve ser iniciado 30-40 dias após o plantio na pastagem recuperada ou 40 a 50 dias após a semeadura de pastagens novas. Lotações altas favorecem a leguminosa por controlar o crescimento da gramínea e permitir uma melhor floração e produção de sementes, essencial para a ressemeadura natural que vai garantir a persistência da consorciação. No final do período de chuvas e durante o outono, o pastejo deve ser mais leve para permitir a produção de sementes e deixar maior oferta de forragem para o período seco.

Tolerância a pragas e doenças

A cultivar Campo Grande é resistente à antracnose. Doenças de ocorrência esporádica como *Cercospora*, outras manchas e envassouramento por *Potyvirus* foram detectadas, mas sem expressão econômica (EMBRAPA GADO DE CORTE, 2000).

REFERÊNCIAS

ANDRADE, R.P. de. Pasture seed production technology in Brasil. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, São Pedro. **Proceedings...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 129-132.

ARGEL M., P.J.; VILLARREAL, C.M. **Nuevo maní forragero perenne (*Arachis pintoi* Krapovickas y Gregory) cultivar Porvenir (CIAT 18744):** leguminosa herbácea para alimentación animal, el mejoramiento y conservación del suelo y el embellecimiento del paisaje. San Jose: CIAT, 1998. 32p. (CIAT. Boletín Técnico).

BARCELLOS, A. de O.; COSTA, N. de L.; PIZARRO, E.A. Avaliação sob pastejo em pequenas parcelas de *Arachis pintoi* consorciado com *Paspalum atratum* em solo de várzea. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. p.218-220.

_____; VILELA, L. Possibilidade de intensificação da atividade leiteira em decorrência da integração agricultura-pecuária. In: SIMPÓSIO SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA DE LEITE NO BRASIL, 1999, Goiânia. **Anais...** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 1999. p.171-183.

BATISTA, L.A.R.; GODOY, R. **'Baeti' - Embrapa 23:** uma nova cultivar do capim *Andropogon* (*Andropogon gayanus* Kunth.). São Carlos: EMBRAPA-CPPSE, 1994. 84p. (EMBRAPA-CPPSE. Boletim de Pesquisa, 1).

_____; _____. 'Baeti' - Embrapa 23: uma nova cultivar do capim *Andropogon* (*Andropogon gayanus* Kunth.). **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.24, n.2, p.204-213, 1995.

_____; _____. Caracterização da cultivar 'Baeti' - Embrapa 23, de capim *Andropogon*

(*Andropogon gayanus* Kunth.). São Carlos: EMBRAPA-CPPSE, 1993. 4p. (EMBRAPA-CPPSE. Comunicado Técnico, 10).

COSENZA, G.W.; ANDRADE, R.P. de, GOMES, D.T.; ROCHA, C.M.C. da. **O controle integrado das cigarrinhas das pastagens.** Planaltina: EMBRAPA - CPAC, 1981. 6p. (EMBRAPA - CPAC. Comunicado Técnico, 17).

EMBRAPA CERRADOS. **Capim Pojuca:** capim nativo de alta produção e qualidade. Planaltina, 2000. Folder.

_____. **Estabelecimento e utilização do estilossantes Mineirão.** Planaltina, 1998. 6p. (EMBRAPA-CPAC. Comunicado Técnico, 74).

EMBRAPA GADO DE CORTE. **Capim-massai (*Panicum maximum* cv. Massai):** alternativa para diversificação de pastagens. Campo Grande, 2001. 5p. (Embrapa Gado de Corte. Comunicado Técnico, 69).

_____. **Capim Tanzânia-1:** uma opção para a diversificação das pastagens. Campo Grande, 1990. Folder.

_____. **Estilosantes Campo Grande:** estabelecimento, manejo e produção animal. Campo Grande, 2000. 8p. (Embrapa Gado de Corte. Comunicado Técnico, 61).

_____. **Mombaça.** Campo Grande, 1993. Folder.

EUCLIDES, V.P.B. Novidades em forrageiras para a pecuária em regiões tropicais. In: SEMINÁRIO DE PASTURAS Y SUPLEMENTACION ESTRATEGICA EM GANADO BOVINO, 4., 2002, Asunción. Asunción: IICA/Universidad Nacional de Asunción, 2002. p.1-12. Digitado.

_____; MACEDO, M.C.M.; VALÉRIO, J.R.; BONO, J.A.M. Cultivar Massai (*Panicum maximum*) uma nova opção forrageira: características de adaptação e produtividade. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000. p.63.

_____; VALLE, C.B. do; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. Evaluation of *Brachiaria brizantha* ecotypes under grazing in small plots. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, São Pedro. **Proceedings...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p.535-537.

FERGUSON, J.E.; ANDRADE, R.P. *Andropogon gayanus* in Latin America. In: LOCH, D.S.; FERGUSON, J.E. (Ed.). **Forage seed production - 2: tropical and subtropical species**. London: CAB, 1999. p. 381-386.

IBGE. SIDRA. **Pesquisa Pecuária Municipal: efetivo dos rebanhos - 2001**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: jul. 2003.

JANK, L.; CALIXTO, S.; COSTA, J.C.G.; SAVIDAN, Y.H.; CURVO, J.B.E. **Catálogo de caracterização e avaliação de germoplasma de descrição morfológica e comportamento agrônomo**. Campo Grande: EMBRAPA-CNPQC, 1997. 53p. (EMBRAPA-CNPQC. Documentos, 68).

_____; COSTA, J.C.G.; SAVIDAN, Y.H.; VALLE, C.B. do. New *Panicum maximum* cultivars for diverse ecosystems in Brazil. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 17., 1993, Palmerston North. **Proceedings...** Palmerston North: New Zealand Grassland Association, 1993. p.509-511.

_____; SAVIDAN, Y.H.; SOUZA, M. T. de; COSTA, J.C.G. Avaliação do germoplasma de *Panicum maximum* introduzido da África - 1: produção forrageira. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.23, n.3, p.433-440, 1994.

KANNO, T.; MACEDO, M.C.M.; EUCLIDES, V.P.B.; BONO, J.A. Root biomass of five tropical grass pastures under continuous grazing in Brazilian

Savannas. **Grassland Science**, Tochigi, v. 45, n. 1, p. 9-14, 1999.

LEITE, G.G.; ANDRADE, R.P. de; RAMOS, A.K.B.; BATISTA, L.A.R. Capim Jaraguá - *Hyparrhenia rufa* (Ness) Stapf. e *Andropogon gayanus* Kunth. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 17., 2001, Piracicaba. **Anais...** A planta forrageira no sistema de produção. Piracicaba: FEALQ, 2001. p.157-190.

_____; FERNANDES, F.D. **Qualidade da forragem do capim *Paspalum atratum* cv. Pojuca**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 1999. 4p. (Embrapa Cerrados. Comunicado Técnico, 9).

MACEDO, M.C.M. **Adubação e calagem para pastagens cultivadas na região dos Cerrados**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2001. 15p. Palestra apresentada no Curso de Pastagens, em abril de 2001.

PEREIRA, J.M. **Amendoim forrageiro cv. Belmonte: nova opção de leguminosa forrageira para o Sul da Bahia**. Itabuna: CEPLAC, [200-?]. Folder.

VALENTIM, J.F.; CARNEIRO, J. da C.; VAZ, F.A.; SALES, M.F.L. **Produção de mudas de *Arachis pintoi* cv. Belmonte no Acre**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2000. 4p. (Embrapa Acre. Instruções Técnicas, 33).

VALLE, C.B. do. **Coleção de germoplasma de**

espécies de *Brachiaria* no CIAT: estudos básicos visando ao melhoramento genético. Campo Grande: EMBRAPA-CNPQC, 1990. 33p. (EMBRAPA-CNPQC. Documentos, 46).

_____; EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; VALÉRIO, J.R.; CALIXTO, S. Selecting new *Brachiaria* for Brazilian pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, São Pedro. **Proceedings...** Piracicaba: FEALQ, 2001.

VERZIGNASSI, J.R.; FERNANDES, C.D. **Doenças em forrageiras**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2001. 2p. (Embrapa Gado de Corte. Gado de Corte Divulga, 50).

VILELA, L.; BARCELLOS, A. de O.; SOARES, W.V. Experiências da Embrapa Cerrados no restabelecimento da capacidade produtiva das pastagens do Cerrado. In: WORKSHOP INTERNACIONAL PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO AGRICULTURA E PECUÁRIA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DAS SAVANAS TROPICAIS SUL-AMERICANA, 2001, Santo Antônio de Goiás. **Anais...** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2001. p.94-124. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 123).

_____; SOARES, W.V.; SOUSA, D.M.G.; MACEDO, M.C.M. **Calagem e adubação para pastagens na região do Cerrado**. 2.ed. rev. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2000. 15p. (Embrapa Cerrados. Circular Técnica, 37).

Semeadora de precisão para formação de pastagens

- Economiza até 50% de sementes;
- Forma o pasto por igual, sem falhas, à razão de 15 a 20 ha por dia;
- Permite o plantio consorciado de gramíneas com leguminosas.



O pasto se transforma em carne e leite.

Quando bem formado, valoriza a fazenda, aumenta a produtividade e os custos diminuem. Com tecnologia de última geração, a Semeadora de Precisão SP-2.0 é o que existe de melhor para a formação de pastagens de qualquer tipo. O índice de germinação é maior não só pela precisão da semeadura, como, também, em função dos dois rolos flutuantes que melhor se adaptam aos contornos do terreno. O conjunto frontal destorroa e prepara a cama das sementes, e o traseiro as aperta de encontro ao solo, proporcionando o contato ideal semente-solo, aproveitando melhor as chuvas. As sementes são distribuídas entre os dois rolos sem o problema de serem levadas pelo vento.

Pastagens duram muitos e muitos anos, portanto vale a pena usar a melhor tecnologia para sua formação.

Fale conosco: 0800 285 3088

Unimáquinas Equipamentos Agrícolas e Industriais Ltda

Rua Pernambuco, 342 - Matozinhos - MG - Brasil - CEP 35720-000 - Fone: (31) 3712-3088 - Fax: (31) 3712-3212 - unimáquinas@terra.com.br

Degradação de pastagens: conceitos, alternativas e métodos de recuperação

Manuel Claudio M. Macedo¹

Resumo - A degradação das pastagens pode ser explicada como um processo dinâmico de degeneração ou de queda relativa da produtividade. Após a implantação, ou renovação de uma pastagem, a produtividade é normalmente sempre maior no primeiro e no segundo anos de exploração. Estima-se que a produção das pastagens e a produção animal sejam 30%-40%, em média, superiores no primeiro ano de exploração em relação aos três ou quatro anos subsequentes, quando o potencial produtivo não é limitado por problemas de clima, solo ou manejo animal inadequado. As causas mais importantes da degradação das pastagens podem ser: germoplasma inadequado ao local; má-formação inicial; manejo e práticas culturais inadequados; ocorrência de pragas, doenças e plantas invasoras; manejo animal inapropriado; ausência ou aplicação incorreta de práticas de conservação do solo após uso relativo ou uso prolongado de pastejo. Métodos alternativos de recuperação e renovação das pastagens degradadas, que envolvem práticas mecânicas, químicas e culturais são empregadas, bem como integração lavoura-pecuária e plantio direto sobre as pastagens.

Palavras-chave: Pastagem. Queda de produtividade. Renovação. Integração lavoura-pecuária. Plantio direto.

INTRODUÇÃO

A exploração de gado de corte e de leite na região dos Cerrados é realizada principalmente com o uso de pastagens cultivadas. Esta exploração é normalmente efetuada em sistemas extensivos e combina, muitas vezes, o pastejo com a suplementação animal, utilizando a silagem, o feno, ou rações. A grande maioria da produção, principalmente no caso de gado de corte, é feita sob regime exclusivo a pasto.

As pastagens utilizadas podem ser nativas ou cultivadas. As forrageiras cultivadas mais importantes, atualmente em uso, foram introduzidas da África e pertencem, em sua maioria, aos gêneros *Brachiaria*, *Panicum* e *Andropogon*.

Nos trópicos, as pastagens estão concentradas no ecossistema Savanas, e este

representa cerca de 43% das terras agrícolas. A área total de savanas nas Américas é estimada em 250 milhões de hectares. No Brasil, a região de Savanas é conhecida como Cerrados. Esta região é responsável por cerca de 40%-50% da produção de carne do País. Em outros países da América do Sul, como a Colômbia e a Venezuela, a região de Savanas também responde por importante parte da produção de gado de corte (MACEDO, 1997).

Os solos ocupados por pastagens em geral são marginais, quando comparados àqueles usados pela agricultura de grãos. Estes solos apresentam problemas de fertilidade natural, acidez, topografia, pedregosidade ou limitações de drenagem. Os solos de melhor aptidão agrícola são ocupados pelas lavouras anuais de grãos

ou as de grande valor industrial para a produção de óleo, fibras, resinas, açúcar, etc.

Dessa forma é de se esperar que as áreas de exploração para os bovinos de corte apresentem problemas de produtividade e de sustentabilidade de produção.

No Brasil, antes da introdução das pastagens cultivadas na região dos Cerrados, a lotação animal era de 0,3-0,4 animais/ha e os bovinos só atingiam a idade de abate após os 48-50 meses. No início da década de 70, teve início a introdução de espécies do gênero *Brachiaria*, notadamente a espécie *Brachiaria decumbens*. Esta espécie adaptou-se muito bem ao grande ecossistema Cerrados, de solos ácidos e de baixa fertilidade natural. A lotação inicial proporcionada passou a ser de 0,9-1,0 animal/ha e o ganho de peso animal

¹Eng^o Agr^o, Ph.D., Pesq. Embrapa Gado de Corte, Rod. BR 262, km 4, Caixa Postal 154, CEP 79002-970 Campo Grande-MS. Correio eletrônico: macedo@cnpqg.embrapa.br

também aumentou, em média, de duas a três vezes ao da pastagem nativa.

Esta produtividade resultou em um grande impulso na exploração da pecuária de corte no Brasil e ampliou consideravelmente a fronteira agrícola. Estima-se que a área plantada com pastagens cultivadas nos Cerrados está em torno de 50 milhões de hectares. Deste total, provavelmente mais de 50% estão sendo cultivados com a *Brachiaria decumbens*. Outras espécies de grande importância são: *Brachiaria brizantha*, *Andropogon gayanus* e *Panicum maximum*.

A imensa área explorada de *B. decumbens* representa quase que uma monocultura, se comparada às demais espécies. Se por um lado a introdução dessas espécies do continente africano proporcionou grande aumento na produtividade, por outro também trouxe um sério problema decorrente do mau manejo das pastagens: a degradação e queda da sustentabilidade da produção animal.

DEGRADAÇÃO DAS PASTAGENS

A degradação das pastagens pode ser explicada como um processo dinâmico de degeneração ou de queda relativa da produtividade e, portanto, é interpretada de diferentes formas por produtores e técnicos.

Neste sentido, observa-se que, após a implantação ou renovação de uma pastagem, a produtividade é normalmente sempre maior no primeiro e no segundo anos de exploração. Estima-se que a produção das pastagens e a produção animal sejam 30%-40%, em média, superiores no primeiro ano de exploração em relação aos três ou quatro anos subsequentes, quando o potencial produtivo não é limitado por problemas de clima, solo ou manejo animal inadequados.

Após essa fase mais produtiva, nota-se uma queda natural da produtividade com o tempo. Esta queda pode ser mais intensa, rápida e constante, até atingir um determinado ponto de equilíbrio, caso não seja aplicada uma ação de manejo, que vise à

manutenção da produção. Pondera-se que o estresse do pastejo e a constante desfolhação da planta modificam o hábito de crescimento causado, principalmente, pela alteração na estrutura do relvado. Assim, são alterados: o número de perfilhos, tamanho e número de folhas e relação parte aérea e raiz. Esse novo perfil morfológico conduz a diferentes relações fisiológicas e nutricionais na planta, que, se não manejadas adequadamente, para cada situação específica, alteram o equilíbrio solo-planta-animal e dão início ao processo de degradação das pastagens.

Recomenda-se que, antes do início do processo de degradação, seja introduzida uma ação de manejo que vise à manutenção da produtividade. Esta pode estar relacionada com o manejo animal, como um ajuste da lotação, ou com o manejo da pastagem, através de práticas culturais, tais como a calagem, gessagem e adubação.

Neste artigo, degradação de pastagens:

é o processo evolutivo de perda de vigor, de produtividade, de capacidade de recuperação natural das pastagens para *sustentar* os níveis de produção e de qualidade exigidos pelos animais, assim como o de superar os efeitos nocivos de pragas, doenças e plantas invasoras, culminando com a degradação avançada dos recursos naturais, em razão de manejos inadequados (MACEDO, 1995).

Esta versão simples e didática de degradação baseia-se num processo contínuo de alterações da pastagem, que tem início com a queda do seu vigor e da sua produtividade. Pode-se comparar este processo a uma escada, onde no topo estariam as maiores produtividades e, à medida que fosse descendo os degraus, com a utilização da pastagem, avança-se no processo de degradação. Até um determinado ponto, ou um certo degrau, haveria condições de conter a queda da produção e manter a produtividade através de ações mais simples, diretas e com menores custos operacionais. A partir desse ponto, passaria para o pro-

cesso propriamente de degradação, onde só ações de recuperação ou de renovação, muitas vezes mais drásticas e dispendiosas, apresentariam respostas adequadas.

O final do processo culminaria com a ruptura dos recursos naturais, representados pela degradação do solo, com alterações em sua estrutura, evidenciadas pela compactação e a conseqüente diminuição das taxas de infiltração e capacidade de retenção de água, causando erosão e assoreamento de nascentes, lagos e rios.

O Gráfico 1 ilustra essa visão.

Estas considerações sobre o processo de degradação, que estão apresentadas numa seqüência lógica, na realidade não são tão simples e nem sempre ocorrem nessa mesma ordem, podendo apresentar-se em diferentes seqüências e graus, dependendo do ecossistema e do manejo utilizado. O próprio limite entre a fase de manutenção e o início da degradação, ainda é objeto de pesquisa, pois para cada sistema de produção pode-se ter uma situação diferente. É razoável a suposição de que estes limites, estabelecidos por indicadores, sejam diferentes e situem em faixas e não em valores fixos e pontuais.

A verificação e a determinação de indicadores da sustentabilidade da produção em pastagens e na produção animal têm sido tema de vários projetos de pesquisa, pois é fundamental para a tomada de decisões de manejo, a fim de prevenir e/ou reverter a queda da produtividade. Neste ponto está o grande desafio que a pesquisa terá que esclarecer para a compreensão e solução do problema da degradação das pastagens.

Os produtores muitas vezes deixam-se levar pela aparência momentânea do estado da pastagem e não usam as ferramentas importantes de predição de queda da produção, tais como variáveis componentes da fertilidade, de propriedades físicas do solo e do estado nutricional das plantas.

Uma das características indicativas mais notadas no processo de degradação das pastagens é a capacidade de suporte

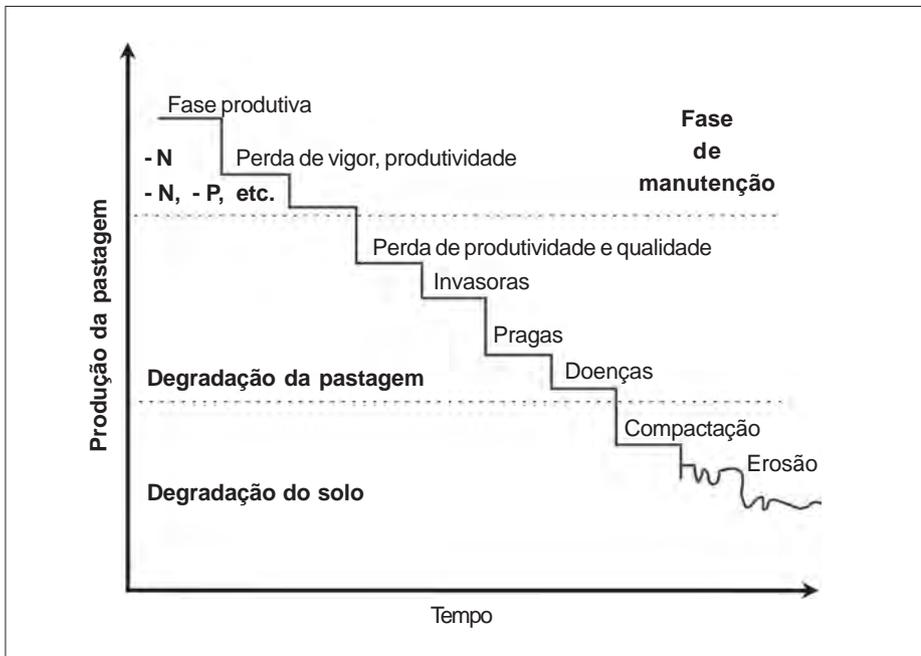


Gráfico 1 - Representação gráfica simplificada do processo de degradação de pastagens cultivadas em suas diferentes etapas no tempo

FONTE: Macedo (1999).

animal ao longo do tempo. Quando a exploração pecuária é monitorada com certo grau de organização e critério, é freqüente observar que, num primeiro momento, diminui a capacidade de suporte para a mesma oferta de forragem. Ao proceder-se a um descanso ou veda da pastagem, o crescimento no período não é suficiente para manter a lotação anterior. Posteriormente, caso nenhuma ação de manejo seja tomada, decresce simultaneamente a quantidade e a qualidade da forragem e o reflexo passa a

ser mais acentuado no desempenho individual dos animais. Nesta fase, é possível que o relvado já não seja uniforme, possuindo áreas descobertas, sem forragem e com o solo exposto. Ocorrências de invasoras e pragas também podem ser notadas, pois a pastagem cultivada introduzida começa a perder a capacidade de recuperação natural pela competição exercida pelas espécies nativas.

Considerando-se a degradação das pastagens, têm-se as seguintes etapas:

Assim, pode-se concluir que o acompanhamento criterioso da capacidade de suporte, em princípio, permite antecipar etapas mais graves do processo de degradação.

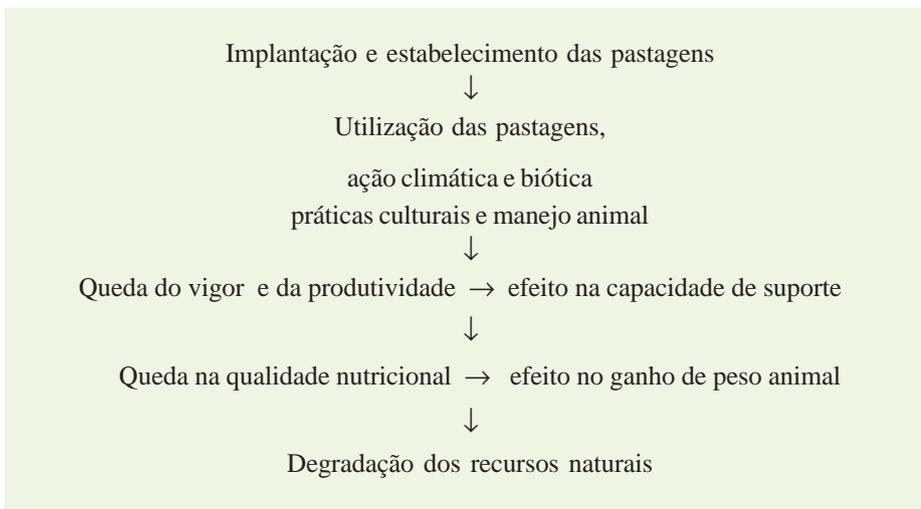
A observação da queda da capacidade de suporte, no entanto, não tem sido suficiente para conscientizar a adoção de ações de manejo de manutenção, o que tem obrigado, posteriormente, a utilização de alternativas de recuperação ou renovação mais onerosas e de difícil realização do ponto de vista financeiro.

Enquanto está-se preconizando o uso de adubação e/ou calagem apenas com aplicação superficial e a lança, os custos podem estar próximos de US\$ 80 a US\$ 200/ha, mas quando o processo de degradação está mais avançado e exige revolvimento do solo, práticas de conservação, etc., os custos podem exceder a US\$ 250/ha.

Causas da degradação

As causas mais importantes da degradação das pastagens podem ser as seguintes:

- a) germoplasma inadequado ao local;
- b) má-formação inicial - causada pela ausência ou mau uso de alguns dos seguintes itens:
 - práticas de conservação e de preparo do solo,
 - correção da acidez e/ou adubação,
 - sistemas e métodos de plantio,
 - manejo animal na fase de formação;
- c) manejo e práticas culturais:
 - uso de fogo como rotina,
 - métodos, épocas e excesso de roçagens,
 - ausência ou uso inadequado de adubação de manutenção;
- d) ocorrência de pragas, doenças e plantas invasoras;
- e) manejo animal:
 - excesso de lotação,
 - sistemas inapropriados de pastejo;
- f) ausência ou aplicação incorreta de práticas de conservação do solo após uso relativo ou uso prolongado de pastejo.



MÉTODOS DE RECUPERAÇÃO E RENOVAÇÃO

Recuperação e renovação direta

Entende-se por recuperação direta de pastagens as práticas mecânicas e químicas aplicadas a uma pastagem com o intuito de revigorá-la sem substituir a espécie forrageira existente.

Entre as operações mecânicas incluem-se a aplicação superficial a lanço de insumos, escarificação, subsolagem, gradagem, aração, etc. Nas opções químicas estão a calagem, a gessagem e a adubação.

A escolha da operação depende, principalmente, do estágio de degradação da pastagem. Quanto mais avançado o grau de degradação mais drástica deverá ser a ação mecânica.

Assim, pastagens com erosão laminar, grande incidência de invasoras de porte alto, cupins de montículo e baixa cobertura vegetal poderão exigir operações de revolvimento de solo com grade, arado, terraceador e/ou uso de subsolador.

Por outro lado, pastagens no estágio inicial de degradação, onde apenas se observa perda de vigor e produtividade, podem ser recuperadas por meio de simples aplicação superficial de fertilizantes, corretivos e/ou escarificação/subsolagem.

Antes da tomada de qualquer decisão, deve-se proceder a uma análise histórica da área e suas implicações na produção global da propriedade, assim como das repercussões econômicas. Recomenda-se também um levantamento agrônomico geral, com avaliações do potencial produtivo atual, do estado nutricional da pastagem, de propriedades físicas do solo e de componentes da fertilidade do solo. Um levantamento cuidadoso permitirá a escolha de quais atividades mecânicas e químicas serão mais eficientes em cada caso, assim como as épocas e formas de realizá-las. As fontes, doses e épocas de aplicação de corretivos e fertilizantes, também deverão ser realizadas de forma orientada para cada caso.

Para solos ácidos e de baixa fertilidade, alguns nutrientes desempenham papel

fundamental na sustentabilidade da produção. Um dos nutrientes mais importantes é o fósforo (MACEDO, 1995). Pesquisas efetuadas na Embrapa Gado de Corte têm demonstrado que em grande parte dos casos, os baixos teores iniciais de P, ou a queda destes, após algum tempo de exploração, afetam diretamente a produção. Resultado ilustrativo pode ser observado no Quadro 1.

Uma vez corrigido o fósforo, com a aplicação simultânea de outros nutrientes essenciais, o nitrogênio passa a exercer papel fundamental na sustentabilidade da produção.

Renovação direta de pastagens seria as ações relativas às práticas agrônomicas aplicadas sobre pastagens degradadas, a fim de substituir a espécie presente e reverter o processo de degradação através da implantação de uma nova espécie forrageira. A renovação direta de pastagens é caracterizada principalmente pela tentativa de substituição de forrageiras sem a

utilização de uma cultura intermediária.

Esta alternativa apresenta, de forma geral, problemas de ordem prática e econômica, pois as espécies forrageiras tropicais, mesmo quando a pastagem está em degradação, possuem um elevado banco de sementes no solo e taxas altas de crescimento relativo. Portanto, nem sempre as ações mecânicas de preparo do solo ou de dessecação das plantas por herbicidas são eficientes para permitir a implantação de uma nova espécie, evitando a competição com plantas remanescentes da espécie anterior. Esta competição pode ser elevada na fase inicial do estabelecimento da nova espécie ou no decorrer da utilização da pastagem, principalmente se houver alta seletividade sob pastejo animal.

Podem-se citar, como exemplo de espécies agressivas e possuidoras de grandes bancos de sementes no solo, as do gênero *Brachiaria*. Uma renovação direta de pastagem muito utilizada recentemente

QUADRO 1 - Resultados de produção de matéria seca de *Brachiaria decumbens* 30 dias após semeadura em solo de Areia Quartzosa coletados sob pastagem degradada (5 a 6 anos de uso) – Bandeirantes, MS, Brasil - Teste do elemento faltante – Embrapa Gado de Corte

Tratamento	Produção de matéria seca	
	g/vaso	% relativa
Testemunha	0,46	100
Adubação completa (AF)	4,80	1043
Adubação completa (menos nitrogênio)	4,23	920
Adubação completa (menos fósforo)	0,44	96
Adubação completa (menos potássio)	4,89	1063
Adubação completa (menos enxofre)	4,38	952
Adubação completa (menos cálcio)	4,76	1035
Adubação completa (menos magnésio)	5,45	1185
Adubação completa (menos micronutrientes)	5,22	1135
Adubação completa (menos boro)	5,42	1178
Adubação completa (menos cobre)	5,51	1198
Adubação completa (menos molibdênio)	4,78	1039
Adubação completa (menos zinco)	5,26	1143
Adubação completa (SS)	4,87	1058
Adubação completa (FR)	0,56	122
Adubação completa (FPA)	2,30	500

NOTA: Fonte de fósforo: AF - Ácido fosfórico; SS - Superfosfato simples; FR - Fosfato de rocha de Araxá; FPA - Fosfato parcialmente acidulado.

Dose de P total = 50 ppm.

te tem sido a substituição de espécies de *Brachiaria* spp. por espécies do gênero *Cynodon* (Coastcross, Tiftons, etc.). Como estas últimas são implantadas por propagação vegetativa, a utilização de herbicidas do grupo das trifluralinas tem sido bastante eficiente para retardar o crescimento de novas plantas de *Brachiaria*, através de sementes, e permitir o fechamento do estande com maior rapidez.

Recuperação e renovação indireta

A recuperação indireta de pastagens degradadas pode ser compreendida como aquela efetuada através de práticas mecânicas, químicas e culturais, utilizando-se de uma pastagem anual (milheto, aveia), ou de uma lavoura anual de grãos (milho, soja, arroz) por um certo período, a fim de revigorar a espécie forrageira existente.

As técnicas agronômicas podem variar desde a dessecação da pastagem com um herbicida e plantio direto de um pasto anual ou de uma lavoura anual, com cultivo mínimo, até o preparo do solo e plantio convencional dele. Após a utilização do pasto anual ou colheita de grãos da lavoura, deixa-se a pastagem retornar através do banco de sementes existente, ou procede-se a uma semeadura complementar para uniformizar a população de plantas.

O objetivo principal desta técnica é aproveitar a adubação residual empregada no pasto anual ou lavoura, para recuperar a espécie de pastagem existente com menores custos. A produção de carne ou de leite obtida com o pasto anual, de forma intensiva, ou da venda dos grãos da lavoura, amortiza em parte os custos de recuperação/renovação da pastagem.

A renovação indireta de pastagens, por sua vez, pode ser entendida como aquela efetuada através de práticas mecânicas, químicas e culturais, utilizando-se de uma pastagem anual (milheto, aveia), ou de uma lavoura anual de grãos (milho, soja, arroz) por um certo período, a fim de substituir a espécie forrageira existente por outra de melhor valor nutritivo ou com diferentes

características que as da espécie em degradação.

INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA

A cada ano tem crescido, nos Cerrados do Brasil, uma alternativa bastante eficiente de manutenção da produtividade de pastagens e de recuperação/renovação indireta de pastagens que é o sistema de integração lavoura-pecuária.

Este sistema permite um uso mais racional de insumos, máquinas e mão-de-obra na propriedade agrícola, além de diversificar a produção e o fluxo de caixa dos produtores. Evidentemente que alguns requisitos são necessários para implementar o sistema, tais como, máquinas e implementos agrícolas, infra-estrutura de estradas e armazéns, mão-de-obra qualificada e domínio da tecnologia de lavouras anuais e pecuária.

A integração lavoura-pecuária permite um sistema de exploração em esquema de rotação, onde se alternam anos ou períodos de pecuária com a produção de grãos ou fibras, etc.

A Embrapa Gado de Corte vem desenvolvendo, desde 1993/1994, um experimento de longa duração, onde estão sendo estudados sistemas de rotação lavoura-pecuária, comparados a sistemas contínuos de pecuária e lavoura. O objetivo é comparar a eficiência agrônômica e econômica e avaliar a sustentabilidade da produção dos diferentes sistemas, bem como determinar alguns indicadores da sustentabilidade.

É importante ressaltar que esse projeto foi implantado em uma área de pastagens degradadas de *Brachiaria decumbens*, as quais foram recuperadas ou renovadas por meio de diferentes tratamentos: adubação, calagem e tratamentos mecânicos; renovação com troca de espécies: *Brachiaria brizantha* e *Panicum maximum*, com plantio de soja ou milho, etc. Uma área de vegetação natural e uma área de pastagem degradada estão sendo mantidas como testemunhas para comparações.

Os resultados, até o momento, têm demonstrado que, enquanto a pastagem degradada está produzindo cerca de 45-

60 kg de carne equivalente carcaça/ha/ano, as pastagens recuperadas ou renovadas estão produzindo 150–225 kg carne/ha/ano, em sistema de recria de animais anelados. Os tratamentos de integração lavoura-pecuária têm apresentado um custo benefício favorável, em função da venda de grãos e da adubação residual deixada pelas lavouras anuais de milho e soja.

PLANTIO DIRETO SOBRE PASTAGENS

O sistema de plantio direto sobre pastagens também é uma tecnologia alternativa de manutenção da produtividade e de recuperação/renovação de pastagens em estádios iniciais de degradação. Este sistema pode ser utilizado para o plantio de pastagens anuais (milheto ou sorgo forrageiro), leguminosas, como o estilosantes ou guandu, ou culturas anuais de grãos, como a soja ou milho, sobre pastagens de *Brachiaria* ou *Panicum*.

O sucesso da produção da cultura utilizada no plantio direto será tanto maior quanto menos degradada estiver a pastagem. Pastagens em estádios avançados de degradação, com problemas de erosão, altas populações de invasoras, solos com baixa saturação por bases (< 30% na camada arável), baixos teores de fósforo (< 3 mg/dm³ em Mehlich-1) e problemas de compactação podem comprometer a produção da cultura e atrasar a amortização dos custos almejada no processo de recuperação ou renovação de pastagens. A insistência do uso do plantio direto nessas condições tem frustrado os objetivos de muitos produtores e desestimulado a utilização desta importante tecnologia.

O plantio direto de culturas anuais em rotação com pastagens, em sistemas de integração lavoura-pecuária, quando bem planejado tem proporcionado excelentes resultados na região dos Cerrados, com vantagens para o produtor e melhor manejo dos recursos naturais.

A Figura 1 ilustra um esquema simplificado de alternativas de recuperação e renovação de pastagens.

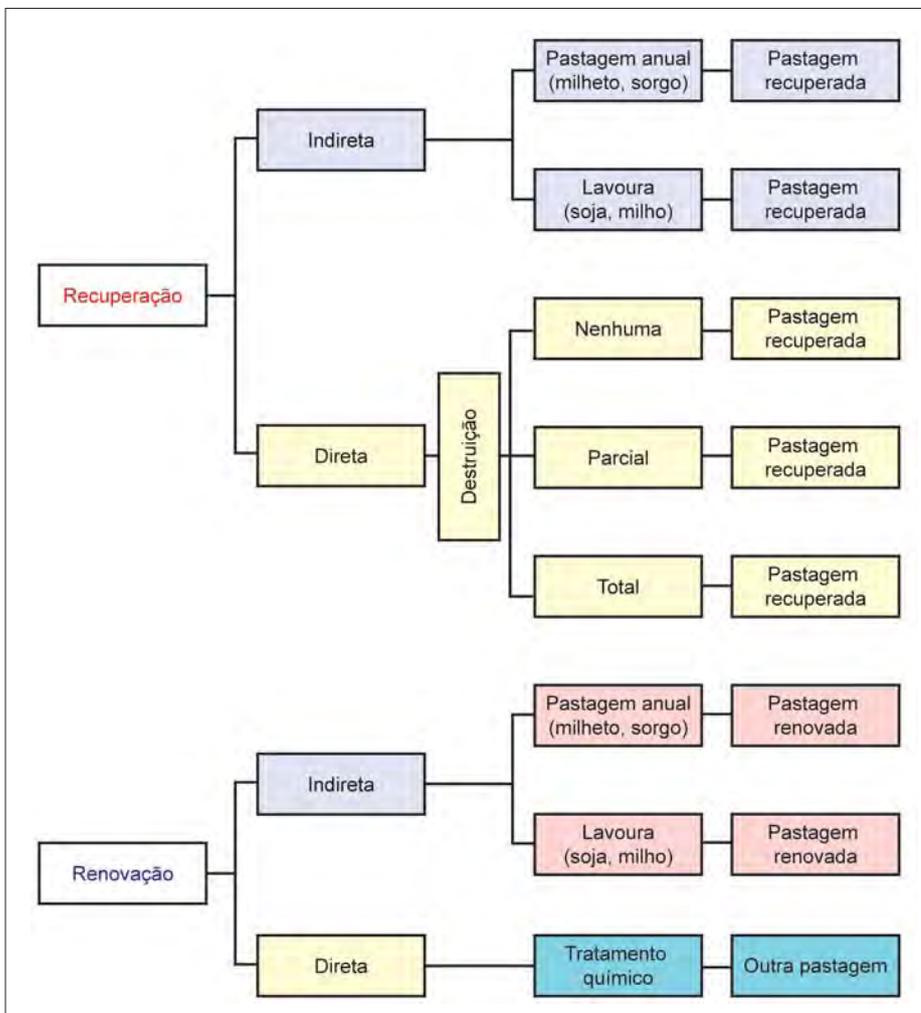


Figura 1 - Esquema simplificado de alternativas de recuperação e renovação de pastagens

REFERÊNCIAS

MACEDO, M.C.M. Pastagens no ecossistema Cerrado: pesquisas para o desenvolvimento sustentável. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32.; SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSISTEMAS BRASILEIROS: PESQUISAS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 1995, Brasília. **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1995. p.28-62.

_____. Sustainability of pasture production in the Savannas of Tropical America. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 18., 1997, Canada. **Proceedings...** [s.l.: s.n., 1997]. v.4, p.7-16.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ADAMOLI, J.; MACEDO, J.; AZEVEDO, J.G.; NETTO, J.M. Caracterização da região dos Cer-

rados. In: GOEDERT, W.J. **Solos dos Cerrados: tecnologia e estratégias de manejo**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC/São Paulo: Nobel, 1986, p.33-74.

AFFIN, O.A.D. **Planejamento e execução de projetos e subprojetos de P&D em sistemas sustentáveis de produção usando enfoque sistêmico ou holístico e o paradigma de agroecossistemas para uma agricultura sustentável**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1994. 179p. Apostila.

ANDRADE, R.P. Tecnologia de produção de sementes de espécies do gênero *Brachiaria*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 11., 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1994.

ARRUDA, Z.J. **A bovinocultura de corte no Brasil e perspectivas para o setor**. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1994. 28p. (EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 60).

ASSAD, E.D. (Coord.). **Chuvas nos Cerrados: análise e espacialização**. Planaltina: EMPRAPA - CPAC/Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. 423p.

BARCELLOS, A. de O.; VILELA, L. Leguminosas forrageiras tropicais: estado de arte e perspectivas futuras. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FORRAGICULTURA; REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31., 1994, Maringá. **Anais...** Maringá: Universidade Estadual de Maringá/Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1994. p.1-56.

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. São Paulo: Ceres, 1991. 367p.

CADISH, G.; CARVALHO, E.F.; SUHET, A.R.; VILELA, L.; SOARES, W.; SPAIN, J.M.; URQUIAGA, S.; GILLER, K.E.; BODDEY, R.M. Importance of legume nitrogen fixation in sustainability of pastures in the Cerrados of Brazil. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 17., 1993, Palmerston North. **Proceedings...** Palmerston North: New Zealand Grassland Association, 1993. p.1915-1916.

CENSO AGROPECUÁRIO: Censos Econômicos de 1985 – Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 1991.

CERRI, C.C. Dinâmica da matéria orgânica em solos de pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSISTEMA DE PASTAGENS, 1989, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, 1989. p.135-148.

CORRÊA, A.N.S. **Pecuária de corte na região de Cerrados do Brasil Central**. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1995. 10p. Documento Interno.

EUCLIDES, V.P.B. **Algumas considerações sobre manejo de pastagens**. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1994. 31p. (EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 57).

_____; EUCLIDES, K.; ARRUDA, Z. J. de; FIGUEIREDO, G.R. de. Suplementação a pasto: uma alternativa para a produção de novillo precoce. **Informativo CRMV – MS**, Campo Grande, v.17, n.1, p.3, 1995.

_____; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. Recuperação de pastagens pela calagem e adubação. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FORRAGICULTURA; REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31., 1994, Maringá. **Anais...** Maringá: Univer-

- sidade Estadual de Maringá/Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1994. p.381.
- _____; VIEIRA, A.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M. P. Evaluation of *Panicum maximum* cultivars under grazing. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 17., 1993, Palmerston North. **Proceedings...** Palmerston North: New Zealand Grassland Association, 1993. p.9.
- _____; ZIMMER, A.H.; VIEIRA, J.M. Equilíbrio na utilização da forragem sob pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSISTEMA DE PASTAGENS, 1989, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, 1989. p.271-313.
- ENCONTRO SOBRE RECUPERAÇÃO DE PASTAGENS, 1., 1993, Nova Odessa. **Anais...** Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1993. 199p.
- KEMPER, B.; DERPSCH, R. Soil compaction and root growth in Parana. In: RUSSEL, R.S.; IGUE, K.; MEHTA, V.R. (Ed.). **The soil-root system in relation to brazilian agriculture.** Londrina: IAPAR, 1981. p.81-101.
- KLUTHCOUSKI, J.; PACHECO, A.R.; TEIXEIRA, S.M.; OLIVEIRA, E.T. de. Renovação de pastagens de Cerrado com arroz - I: sistema Barreirão. Goiânia: EMBRAPA-CNPAP, 1991. 19p. (EMBRAPA-CNPAP. Documentos, 33).
- LEITE, G.G.; EUCLIDES, V.P.B. Utilização de pastagens de *Brachiaria* spp. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 11., 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1994. p.267-297.
- LOURENÇO, A.J.; SARTINI, H.J.; SANTA-MARIA, M. Efeito do pastejo na composição de pastagem de capim-elefante Napier (*Pennisetum purpureum* Schum., consorciado com leguminosas. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v.36, n.1, p.157-169, jan./jun. 1979.
- MACEDO, M.C.M.; EUCLIDES, V.P.B.; OLIVEIRA, M.P. Seasonal changes in the chemical composition of cultivated tropical grasses in the Savannas of Brazil. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 17., 1993, Palmerston North. **Proceedings...** Palmerston North: New Zealand Grassland Association, 1993. p.9-10.
- _____; ZIMMER, A.H. Implantação de pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em plantio simultâneo com milho em sucessão à soja em Mato Grosso do Sul. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27., 1990, Campinas. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1990. p.290.
- _____; _____. Sistema pasto-lavoura e seus efeitos na produtividade agropecuária. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSISTEMA DE PASTAGENS, 2., Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, 1993. p.216-245.
- MARASCHIN, G. E. Avaliação de forrageiras e rendimento de pastagens com o animal em pastejo. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FORRAGICULTURA; REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31., 1994, Maringá. **Anais...** Maringá: Universidade Estadual de Maringá/Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1994. p.65-98.
- PEDRO JÚNIOR, M.J.; ALCÂNTARA, P.B.; ROCHA, G.L.; ALFONSI, R.R.; DONZELI, P.L. Aptidão climática para plantas forrageiras no estado de São Paulo. Campinas: IAC, 1980. 13p. (IAC. Boletim Técnico, 139).
- RAIJ, B. van. A capacidade de troca de cations das frações orgânica e mineral em solos. **Bragantia**, Campinas, v.28, n.8, p.85-112, mar. 1969.
- SANZONOWICZ, C. Recomendação e prática de adubação e calagem na região Centro-Oeste do Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE CALAGEM E ADUBAÇÃO DE PASTAGENS, 1., 1985, Nova Odessa. **Anais...** Piracicaba: POTAFOS, 1986. p.309-334.
- _____; GOEDERT, W.J. **Uso de fosfatos naturais em pastagens.** Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1986. 33p. (EMBRAPA-CPAC. Circular Técnica, 21).
- SEIFFERT, N.F.; ZIMMER, A.H.; SCHUNKE, R.M.; BEHLING-MIRANDA, C.H. **Reciclagem de nitrogênio em pastagem consorciada de *Calopogonium mucunoides* com *B. decumbens*.** Campo Grande: EMBRAPA-CNPAG, 1985. 40p. (EMBRAPA-CNPAG. Boletim de Pesquisa, 3).
- SILVA, J.E. da; LEMAINSKI, J.; RESCK, D.V.S. Perdas de matéria orgânica e suas relações com a capacidade de troca catiônica em solos da região de Cerrados do oeste baiano. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.18, n.3, p.541-547, set./dez. 1994.
- SOUZA, F.H.D. de; VIEIRA, J.M. Corte e pastejo como práticas de manejo para áreas de produção de sementes de *B. brizantha* cv. 'Marandu'. **Informativo Abrates**, Brasília, v.1, n.4, p.96, 1991.
- SPERA, S.T.; TÔSTO, S.G.; MACEDO, M.C.M. **Práticas de conservação de solos sob pastagens para Mato Grosso do Sul: revisão bibliográfica.** Campo Grande: EMBRAPA-CNPAG, 1993. 96p. (EMBRAPA-CNPAG. Documentos, 54).
- STEINMETZ, S.; REYNIERS, F.N.; FOREST, F. **Caracterização do regime pluviométrico e do balanço hídrico do arroz de sequeiro em distintas regiões produtoras do Brasil.** Goiânia: EMBRAPA-CNPAP, 1988. v.1. (EMBRAPA-CNPAP. Documentos, 23).
- THOMAS, R.J.; ASAKAWA, N. Decomposition of leaf litter from tropical forage grasses and legumes. **Soil Biological and Biochemistry**, Oxford, v.25, n.10, p.1351-1361, 1993.
- VALLE, C.B. do; MILES, J.N. Melhoramento de gramíneas do genero *Brachiaria*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 11., 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1994. p.1-23.
- WOLF, J.M. Soil-water relations in oxisols of Puerto Rico and Brazil. In: BORNEMISZA, E.; ALVARADO, A. (Ed.). **Soil management in Tropical America.** Raleigh: North Carolina State University, 1975. p.145-154.
- ZIMMER, A.H.; CORREA, E.S. A pecuária nacional, uma pecuária de pasto? In: ENCONTRO SOBRE RECUPERAÇÃO DE PASTAGENS, 1., 1993, Nova Odessa. **Anais...** Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1993. p.1-25.
- _____; MACEDO, M.C.M.; BARCELLOS, A. de O.; KICHEL, A.N. Estabelecimento e recuperação de pastagens de *Brachiaria*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 11., 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1994. p.153-208.
- _____; PIMENTEL, D.M.; VALLE, C.B. do; SEIFFERT, N.F. **Aspectos práticos ligados à formação de pastagens.** Campo Grande: EMBRAPA-CNPAG, 1986. 42p. (EMBRAPA-CNPAG. Circular Técnica, 12).



www.semاد.mg.gov.br

O GOVERNO DE MINAS INVESTE EM AÇÕES AMBIENTAIS. A POPULAÇÃO COLHE MAIS QUALIDADE DE VIDA.

Com tecnologia e consciência, Minas Gerais se tornou referência nacional em gestão ambiental. E também foi reconhecido internacionalmente: dos cinco projetos do Programa Nacional de Meio Ambiente selecionados no ano passado para ser financiados pelo Banco Mundial, três são de Minas e já estão em desenvolvimento. Além disso, o Banco Mundial reconheceu o Projeto Águas Vermelhas, de saneamento ambiental da bacia do Rio Mosquito, que integra o Pro-Água, como um dos melhores para o semi-árido brasileiro. Minas Gerais também recebeu aprovação do governo alemão. O diretor da KfW, Hans Neuhoﬀ, considerou o Programa de Conservação da Mata Atlântica de Minas Gerais (PROMATA) como o de maior sucesso entre aqueles dos quais a KfW é parceira.

MINAS GERAIS, UM ESTADO NO CAMINHO DA EFICIÊNCIA AMBIENTAL.

2005. O ANO DOS AVANÇOS.



Manejo da fertilidade do solo em pastagens

*Francisco Morel Freire¹
Dilermando Miranda da Fonseca²
Reinaldo Bertola Cantarutti³*

Resumo - As pastagens brasileiras, apesar de serem consideradas a base de sustentação da pecuária, encontram-se, em grande parte, em degradação. Como consequência, a pecuária nacional tem mostrado desempenho abaixo do seu potencial. A recuperação e/ou renovação de pastagens são consideradas, assim, determinantes para sobrevivência do pecuarista em sua atividade. A melhoria da fertilidade do solo, seja pela adubação, seja pela correção, é essencial para obtenção de produtividades elevadas e sustentáveis. Nas últimas décadas, têm-se acumulado informações e conhecimentos sobre o manejo da fertilidade do solo de pastagens em solos tropicais ácidos e de baixa fertilidade. Tal fato levou a uma abordagem sobre o recurso genético forrageiro com potencial de adaptação às principais condições edafoclimáticas e com atributos forrageiros para atender às exigências de diferentes sistemas de produções. São apresentadas e discutidas orientações de como manejar a fertilidade do solo dessas pastagens, estando incluídos tópicos sobre amostragem do solo, correção do solo pela calagem, melhoria do ambiente radicular pela gessagem e adubação com os macro e micronutrientes.

Palavras-chave: Forrageira. Pastagem. Correção do solo. Adubação. Potencial produtivo.

INTRODUÇÃO

O pasto é considerado a base de sustentação da pecuária de leite e/ou carne, uma vez que é o item da alimentação que apresenta o menor custo. Enfatizando ainda sua importância, merece ser lembrado que o chamado “boi verde” ou “boi de pasto” possui grande apelo junto aos consumidores, especialmente dos países desenvolvidos. Apesar disso, grande parte das pastagens no Brasil encontra-se em degradação. Estima-se que cerca de 50% das pastagens do Cerrado, ou seja, 50 milhões de hectares estão degradados ou em processo de degradação (MACEDO, 1995).

Neste contexto, a recuperação e/ou renovação de pastagens é considerada determinante para sobrevivência do pecuarista em sua atividade. Para tanto, a melhoria

da fertilidade do solo, seja pela adubação, seja pela correção, é essencial para obtenção de resultados satisfatórios e para a sustentabilidade de altas produtividades. A esse respeito, sabe-se que a utilização de fertilizantes na atividade pecuária é usualmente baixa. Em média, aplicam-se apenas 7,4 kg/ha/ano de NPK, em pastagens cultivadas (FERREIRA et al., 1999).

RECURSO FORRAGEIRO ADAPTADO ÀS CONDIÇÕES DE SOLO

A idéia de encontrar uma superforrageira, adaptada a amplas condições climáticas e edáficas e adequada a diferentes sistemas de produções, é uma utopia. Dispõe-se, hoje, de um acervo de recurso genético forrageiro com potencial de adap-

tação às principais condições edafoclimáticas e com atributos forrageiros para atender às exigências de diferentes sistemas de produções.

Considerando que a pecuária tropical ocupa, via de regra, solos com elevada acidez e limitada disponibilidade de fósforo, deu-se grande ênfase à seleção de forrageiras adaptadas a tais condições. Assim, durante as décadas de 70 e 80, as pesquisas com plantas forrageiras foram conduzidas, essencialmente, sob o enfoque dos “mínimos insumos” (TOLEDO, 1987), sendo fundamentadas:

- a) na seleção de germoplasma adaptado às condições ambientais, visando otimizar a eficiência de utilização dos recursos naturais disponíveis (água, solo e clima);

¹Eng^a Agr^a, D.Sc., Pesq. EPAMIG-CTCO, Caixa Postal 295, CEP 35701-970 Prudente de Morais-MG. Correio eletrônico: epamigtco@hotmail.com

²Eng^a Agr^a, D.Sc., Prof. UFV-Dep^o Zootecnia, CEP 36571-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: dfonseca@ufv.br

³Eng^a Agr^a, D.Sc., Prof. UFV-Dep^o Solos, CEP 36571-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: cantarutti@ufv.br

- b) no estabelecimento de pastagens com baixo custo e baixo risco para o produtor;
- c) na capacidade de incorporar eficientemente o nitrogênio do ar com o uso de pastagens de gramíneas e leguminosas consorciadas produtivas;
- d) no manejo apropriado para otimizar a utilização e persistência dos componentes das pastagens.

Diante das condições dos solos predominantes nos trópicos, a estratégia de insumos mínimos fundamentou-se na seleção de gramíneas e leguminosas tolerantes à toxidez por alumínio e manganês e adaptadas à baixa disponibilidade de fósforo (LASCANO, 1991; THOMAS, 1995; SMYTH; CASSEL, 1995; FISHER et al., 1996). As pesquisas concentraram-se em espécies como *Andropogon gayanus* e especialmente, *Brachiaria decumbens* e *B. humidicola*, por apresentarem grande adaptação aos solos ácidos dos trópicos. Para a pecuária brasileira, estas são espécies de grande relevância, uma vez que, segundo Macedo (1995), ocupam 64% das pastagens da região dos Cerrados, sendo 55% de *B. decumbens* e 9% de *B. humidicola*.

No entanto, a partir da década de 90, sistemas de maior produtividade demandaram o desenvolvimento de tecnologia para viabilizar aumentos tanto na qualidade quanto na capacidade de suporte das pastagens. Neste contexto, a estratégia de seleção de forrageiras tem-se fundamentado em:

- a) maximizar a eficiência do uso de fertilizantes e corretivos com a utilização de espécies e/ou variedades mais tolerantes às condições químicas adversas;
- b) minimizar as perdas de nutrientes do sistema solo-planta, por meio de uma eficiente reciclagem de nutrientes. Para tanto, espécies e cultivares de gramíneas, como *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, *Panicum maximum* cvs. Tanzânia-1 e Momba-

ça, *Pennisetum purpureum* (capim-elefante), híbridos do gênero *Cynodon* e outros passaram a ter maior destaque. Embora não sejam adaptadas à estratégia de “mínimos insumos”, por requererem maiores doses de fertilizantes, caracterizam-se pela eficiência nutricional e pelo elevado potencial produtivo (EUCLIDES et al., 1997; ALVIM et al., 1999; THIAGO et al., 2000).

Favorável a estas estratégias destaca-se o fato de as forrageiras apresentarem diferenciada tolerância à acidez. Espécies como *B. decumbens*, *B. humidicola* e *A. gayanus* toleram saturação por alumínio superior a 70%, e mesmo espécies como *B. brizantha*, *P. maximum* e *P. purpureum* mantêm seu elevado potencial produtivo sob saturações de alumínio entre 40% e 70% (INFORME..., 1982; RAO et al., 1993, 2001). Nesse sentido, espera-se que a resposta dessas plantas à calagem relacione-se principalmente aos requerimentos de Ca e de Mg e não à neutralização da acidez (INFORME..., 1982).

O conhecimento relacionado com essas características associado ao potencial produtivo das forrageiras tem possibilitado classificá-las para a formulação de recomendações de adubação das pastagens. Nessas recomendações, levam-se em consideração, basicamente, algumas propriedades dos solos e o nível tecnológico (NT) do sistema de produção ou a intensidade de uso da pastagem: NT alto ou intensivo (rotativo/capineira/campo de feno); NT médio e NT baixo ou extensivo. Esses níveis tecnológicos relacionam-se com a produtividade, valor forrageiro e com os requerimentos nutricionais das forrageiras (Quadro 1) (WERNER et al., 1997; CANTARUTTI et al., 1999b).

AMOSTRAGEM DE SOLO

Após a definição da área a ser estabelecida com uma pastagem, ou mesmo a ser renovada, ou recuperada, a amostragem do solo é uma das primeiras e principais etapas

para avaliar a fertilidade do solo. De acordo com os resultados das análises química e física do solo, é que se podem definir as doses de calcário e de adubos a serem aplicadas.

Uma amostragem inadequada do solo resultará em interpretação e recomendação incorreta, podendo levar a prejuízos econômicos e a danos ao meio ambiente.

Para que a amostra de solo seja representativa, a área a ser amostrada deve ser a mais homogênea possível e deverá ser subdividida em glebas ou talhões, levando-se em consideração a vegetação existente nela, a posição topográfica (topo do morro, meia-encosta, baixada), a cor e a textura do solo (argilosa, arenosa), condições de drenagem, o histórico da área no que se refere à utilização atual e anterior, a produtividade, uso de fertilizantes e corretivos (CANTARUTTI et al., 1999a).

Portanto, o tamanho da gleba a ser amostrada deve ser limitado pela homogeneidade, conforme as características descritas anteriormente e não pela área. Contudo, sugere-se que as glebas a serem amostradas não ultrapassem a 10 hectares para garantir maior eficiência na amostragem, ou seja, áreas muito grandes, mesmo que homogêneas, devem ser subdivididas em subglebas de até 10 hectares.

Na amostragem de solo para a análise química, recomenda-se colher entre 20 e 30 amostras por gleba, ou subglebas, que são denominadas amostras simples. Estas, depois de rigorosamente misturadas, formarão a amostra composta, da qual se obtém uma amostra (200 a 250 g), que será encaminhada ao laboratório para análise.

Vale lembrar que as amostras simples para serem representativas da gleba devem ser colhidas em pontos uniformemente distribuídos em toda a gleba, o que é conseguido com um caminhamento em zig-zague.

É importante também que todas as amostras simples tenham o mesmo volume de solo, padronizando-se a profundidade de amostragem. Isto pode ser facilmente obtido, quando se utilizam trados ou mesmo

QUADRO 1 - Gramíneas e leguminosas adaptadas a sistemas ou tipos de exploração de diferentes níveis tecnológicos

Nível tecnológico/ Tipo de exploração	Gramínea	Leguminosa
Alto ou intensivo/ ⁽¹⁾ Grupo I	<i>Pennisetum purpureum</i> (Elefante; Napier; Cameroon; Anão ou Mott); <i>Cynodon</i> spp. (<i>Coastcross</i> ; Tifton); <i>Panicum maximum</i> (Colonião; Tobiatã; Tanzânia; Mombaça); <i>Brachiaria brizantha</i> (Braquiarião; Marandu).	<i>Leucaena leucocephala</i> (Leucena); <i>Medicago sativa</i> (Alfafa); <i>Neonotonia wightii</i> (Soja perene)
Médio / Grupo II	<i>Panicum maximum</i> (Colonião; Tobiatã; Tanzânia; Mombaça; Aruana; Centenário); <i>Brachiaria brizantha</i> (Braquiarião; Marandu); <i>Brachiaria decumbens</i> ; <i>Andropogon gayanus</i> ; <i>Hyparrhenia rufa</i> (Jaraguá); <i>Setaria anceps</i> .	<i>Leucaena leucocephala</i> (Leucena); <i>Neonotonia wightii</i> (Soja perene); <i>Centrosema pubescens</i> ; <i>Macroptilium atropurpureum</i> (Siratro); <i>Arachis pintoi</i> (Amendoim-forrageiro); <i>Cajanus cajan</i> (Guandu); <i>Calopogonio mucunoides</i> ; <i>Stylosanthes guianensis</i> (Mineirão; Bandeirantes)
Baixo ou extensivo / Grupo III	<i>Brachiaria decumbens</i> ; <i>Brachiaria humidicola</i> ; <i>Brachiaria dictyoneura</i> ; <i>Andropogon gayanus</i> (Planaltina); <i>Melinis minutiflora</i> (Gordura); <i>Paspalum notatum</i> (Grama-bataiais, <i>Pensacola</i>)	<i>Desmodium ovalifolium</i> ; <i>Arachis pintoi</i> (Amendoim-forrageiro); <i>Stylosanthes guianensis</i> (Mineirão); <i>Pueraria phaseoloides</i> (Kudzu); <i>Calopogonium mucunoides</i> ; <i>Galactia striata</i> .

FONTE: Dados básicos: Werner et al. (1997) e Cantarutti et al. (1999b).

(1) Neste grupo estão incluídas as espécies recomendadas para capineiras e para fenação.

pá ou enxadão. Para áreas a serem estabelecidas com pastagem e com pastagem degradada, a profundidade de amostragem deve ser realizada na camada de 0 a 20 cm. Em pastagens já estabelecidas, recomenda-se a amostragem na camada de 0 a 5 cm, ou até 10 cm e quando necessário.

CALAGEM

As exigências das forrageiras, quanto a clima (temperatura, quantidade e distribuição de chuvas) e solo (condições físicas e químicas), devem ser consideradas na seleção da espécie ou cultivar para determinado local. As condições químicas do solo constituem um dos componentes do sistema que pode ser mais facilmente modificada pelo homem. A maioria dos solos brasileiros, em especial os da região de vegetação de Cerrado, apresenta, em geral, elevada acidez, altos teores de alumínio trocável e deficiências de nutrientes, principalmente, cálcio, magnésio e fósforo. A correção dessas características químicas inadequadas possibilitará o estabelecimento e a sustentabilidade de pastagens pro-

duativas. Deve-se também lembrar que as forrageiras tropicais, em geral, adaptadas às condições de solos ácidos, nem sempre respondem positivamente à calagem. Contudo, a necessidade de corretivo vai depender da interação solo, espécie forrageira, tipo de exploração e do nível tecnológico do sistema em questão. Além disso, a correção da acidez do solo contribui para o estímulo da atividade microbiana, aumento da disponibilidade da maioria dos nutrientes para as plantas, melhoria da fixação de nitrogênio pelas leguminosas, preservação ou aumento no teor de matéria orgânica no solo (ALVAREZ V.; RIBEIRO, 1999).

Os critérios de recomendação de calagem dependem dos objetivos e dos princípios analíticos envolvidos, estando o próprio conceito de necessidade de calagem (NC) relacionado com o que se pretende com essa prática. Assim, a NC pode ser definida como a quantidade de calcário com poder relativo de neutralização (PRNT) 100%, a ser aplicada no solo para diminuir sua acidez até um nível desejado. A NC está relacionada com o teor e o tipo de argila e o

teor de matéria orgânica no solo, que caracterizam a capacidade tampão da acidez.

Em Minas Gerais, para estimar a NC são utilizados dois métodos: a neutralização da acidez trocável e a elevação dos teores de cálcio e de magnésio trocáveis ou elevação da saturação por bases (ALVAREZ V.; RIBEIRO, 1999). Assim, a NC (t/ha de CaCO₃) é calculada pelo primeiro e segundo método, respectivamente, da seguinte maneira:

$$NC = Y [Al^{3+} - (m_t \cdot t / 100)] + [X - (Ca^{2+} + Mg^{2+})]$$

em que:

Y = varia com a capacidade tampão da acidez do solo com valores de: 0 a 1 (solos com 0% a 15% de argila); 1 a 2 (solos com 0% a 35% de argila); 2 a 3 (solos com 35% a 60% de argila) e 3 a 4 (solos com mais de 60% de argila);

Al³⁺ = acidez trocável (cmol_c/dm³);

m_t = máxima saturação por Al³⁺ tolerada pela forrageira (%);

t = CTC efetiva (cmol_c/dm³);

X = exigência da forrageira em Ca²⁺ e Mg²⁺ (cmol_c/dm³);

$$NC = T(V_e - V_a)/100$$

em que:

$$T = CTC \text{ a pH } 7 \text{ (cmol}_c\text{/dm}^3\text{);}$$

V_e = saturação por bases adequada para a forrageira (%);

V_a = saturação por bases atual do solo (%).

Considerando que para pastagens a calagem é aplicada em área total, a quantidade do calcário é obtida pela correção da NC pelo PRNT do calcário e pela profundidade de incorporação.

Em áreas destinadas ao estabelecimento ou renovação de uma pastagem, o calcário deve ser aplicado e incorporado ao solo, na profundidade de 20 cm, por ocasião do preparo do solo, 20 a 30 dias antes da semeadura ou plantio da forrageira e, se possível, com o solo úmido. Para pastagem estabelecida, o cálculo da quantidade de calcário deverá considerar a profundidade efetiva de incorporação natural de 5 cm para solos argilosos e 10 cm para solos arenosos.

A calagem de manutenção, que é feita em pastagem estabelecida, mesmo que tenha sido efetuada a correção da acidez antes do estabelecimento, vai depender do nível tecnológico, da fonte de nitrogênio utilizada, do manejo da pastagem e da forrageira. A partir do segundo ano, quando se intensifica o processo de acidificação do solo poderá, portanto, haver necessidade de aplicação de calcário para manter a produtividade e a sustentabilidade das pastagens. Nesta condição, recomenda-se a aplicação superficial do corretivo no início do período chuvoso, após o rebaixamento do pasto.

USO DO GESSO AGRÍCOLA

O gesso agrícola ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) é obtido como subproduto da indústria de fertilizantes fosfatados. Apesar de vários estudos mostrarem o potencial de utilização do gesso em culturas e em pastagens, existem muitas dúvidas de como, quando

e quanto utilizar deste insumo. Entretanto, nos últimos anos acumularam-se informações sobre a sua influência na melhoria do ambiente radicular das plantas, em razão da movimentação de cálcio para camadas subsuperficiais do solo e/ou diminuição dos efeitos tóxicos de teores elevados de alumínio (ALVAREZ V. et al., 1999).

Portanto, segundo Alvarez V. et al. (1999), para a recomendação do gesso agrícola, além do conhecimento das características físicas e químicas da camada arável (0 a 20 cm) do solo, as camadas de 20 a 40 cm ou de 30 a 60 cm deverão apresentar teor de Ca^{2+} menor ou igual a $0,4 \text{ cmol}_c\text{/dm}^3$ e/ou teor de Al^{3+} maior que $0,5 \text{ cmol}_c\text{/dm}^3$ e/ou saturação por Al^{3+} superior a 30%.

A quantidade de gesso a ser aplicada pode ser estimada independentemente da necessidade de calagem ou de acordo com a sua estimativa por um dos dois métodos utilizados em Minas Gerais. Recomendam-se 25% da NC estimada para a camada subsuperficial. Esta quantidade refere-se a uma camada de 20 cm de espessura, devendo ser corrigida de acordo com a espessura que se quer corrigir. A dose de gesso pode ser aplicada junto com o calcário e incorporada na camada arável, ou em superfície em pastagem já estabelecida.

Além de condicionador do solo, o gesso (14% a 17% de S) pode ser utilizado como fonte de enxofre. Neste contexto, doses de 100 a 250 kg/ha de gesso seriam suficientes para atender à necessidade desse nutriente da maioria das forrageiras. Além do gesso, deve-se considerar o uso de outros fertilizantes como superfosfato simples, sulfato de potássio e sulfato de amônio que possuem enxofre em sua composição.

ADUBAÇÃO NITROGENADA

As gramíneas tropicais apresentam uma alta capacidade de resposta à adubação nitrogenada se comparadas àquelas de climas temperados. Segundo Jarvis et al. (1995), a produção das principais gramíneas forrageiras cultivadas na Europa res-

ponde de forma linear até doses de 250 a 300 kg/ha/ano de N, com produções de matéria seca de 15 a 25 kg/kg de N. Por sua vez, para gramíneas tropicais, Vicente-Chandler (1974) menciona que o capim-colonião, a grama-estrela e o capim-pangola responderam linearmente a doses anuais de até 448 kg/ha de N, com produção média de cerca de 30 t/ha/ano de matéria seca, enquanto o capim-elefante produziu 50 t/ha/ano de matéria seca com aplicação anual de 896 kg/ha de N. Isto corresponderia a taxas de produção de matéria seca da ordem de 56 a 67 kg/kg de N.

Apesar do potencial de resposta das gramíneas tropicais à adubação nitrogenada, no Brasil o uso de adubos nitrogenados, no estabelecimento de pastagem, é restrito a sistemas mais intensivos. Em sistemas de baixo nível tecnológico, a demanda de nitrogênio para o estabelecimento da forrageira pode ser atendida pela mineralização da matéria orgânica do solo, que é estimulada pelo preparo do solo, pela correção da acidez e adubação fosfatada. Para sistemas de médio nível tecnológico, no entanto, recomenda-se aplicação de 50 kg/ha de N, enquanto que para sistemas com nível tecnológico elevado são recomendados de 100 a 150 kg/ha de N, parcelados de modo que a dose por aplicação não exceda a 50 kg/ha. Para maior eficiência, a adubação com N deve ser feita em cobertura, quando a forrageira cobrir de 60% a 70% do solo. Em caso de deficiência de nitrogênio, pode-se antecipar a adubação nitrogenada aplicando-se no máximo 50 kg/ha de N. Quanto à fonte, embora o sulfato de amônio seja o mais recomendável, a uréia é, sem dúvida, a mais utilizada, o que requer cuidados especiais na adubação. Para tanto, a aplicação deve ser feita em solo com adequada umidade e em dias não muito quentes e, se possível, com chuvas regulares (CANTARUTTI et al., 1999b).

A adubação nitrogenada de manutenção é de fundamental importância para a sustentabilidade das pastagens. Dessa maneira, dependendo da dose, a adubação ni-

trogenada pode ser usada com o objetivo de manter a disponibilidade de nitrogênio para evitar o declínio na produção e a sua degradação, ou para intensificar o sistema de exploração com obtenção de elevadas produtividades. As recomendações para o capim *Panicum maximum*, por exemplo, variam de 50 a 300 kg/ha/ano de N, sendo a dose mais baixa recomendada com o intuito de evitar a degradação da pastagem e as doses mais altas para obter altas de produtividade (MONTEIRO et al., 1995).

Para a adubação de manutenção, doses menores que 50 kg/ha de N são consideradas inócuas, embora esta dose seja recomendável para sistemas extensivos, devendo ser aplicada no início do período de chuvas. Nestes sistemas, uma alternativa economicamente viável é a consorciação de leguminosa forrageira com gramínea, que pode adicionar anualmente ao sistema o equivalente a 50 a 80 kg/ha de N (CANTARUTTI et al., 1999b). Recomendam-se, para sistemas com média intensidade de exploração, adubações entre 100 e 150 kg/ha/ano, aplicadas em parcelas de 50 kg/ha, sendo a primeira no início da estação chuvosa. As demais devem ser aplicadas a intervalos de modo que a última aplicação aconteça antes do fim do período de chuvas. Para sistemas de alto nível tecnológico, as doses são de 200 kg/ha/ano, também distribuídas durante o período chuvoso. Para sistemas rotativos de alto nível tecnológico, sob irrigação, indicam-se 300 kg/ha/ano de N, divididos em seis aplicações, junto com a dose recomendada de potássio.

ADUBAÇÃO FOSFATADA

O fósforo é considerado, depois do nitrogênio, o nutriente mais importante para as forrageiras. Enquanto, o nitrogênio é considerado o elemento chave na manutenção da produtividade e persistência de uma pastagem de gramínea, o fósforo tem sua relevância no estabelecimento da pastagem (WERNER, 1986a). Ele tem grande influência no desenvolvimento inicial das plantas, no crescimento das raízes e no perfilhamento destas. Monteiro et al. (1995),

cultivando a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em solução nutritiva, verificaram que com a omissão de fósforo, apresentaram-se plantas raquíticas e sem perfilhos laterais, além de elevada concentração de nitrogênio na matéria seca, caracterizando o efeito de concentração, devido ao limitado crescimento das plantas.

De maneira geral, os solos brasileiros destinados às pastagens apresentam baixíssima disponibilidade de fósforo, associada à alta capacidade de adsorção deste nutriente. Cerca de 92% dos solos de Cerrado, por exemplo, apresentam teores de fósforo disponíveis, pelo extrator de Mehlich-1, menores que 2 mg/dm³, que é inferior ao nível crítico da maioria das forrageiras, sendo que alguns adsorvem mais de 2 mg/dm³ de P, o que equivale a 4 mil kg/ha de P na camada de 0 a 20 cm de profundidade (LOPES, 1983; NOVAIS; SMYTH, 1999). Dessa forma, têm sido observadas respostas das gramíneas à adubação fosfatada, mesmo aquelas do gênero *Brachiaria*, especialmente na formação das pastagens (WERNER, 1994). Entretanto, apesar de responsivas e capazes de desenvolverem-se em solos com baixos teores de fósforo disponível, algumas espécies de *Brachiaria* não requerem, segundo Pereira (1987), doses superiores a 45 kg/ha de P₂O₅. Este autor salienta que, por apresentarem baixos requerimentos internos em fósforo, as pastagens de *Brachiaria* não satisfazem as necessidades dos animais, precisando da suplementação mineral com este nutriente.

Ademais, a adubação fosfatada mostra-se muito importante na recuperação de pastagens degradadas, proporcionando aumento da produção de forragem e, conseqüentemente, redução da presença de plantas espontâneas. Veiga e Serrão (1987) verificaram que a dose de 50 kg/ha de P₂O₅ proporcionou aumentos superiores a 200% na produção de forragem em pastagens degradadas de *Panicum maximum* e redução de 75% a 80% para menos de 5% na porcentagem de plantas espontâneas. Em pastagens degradadas de *Andropogon gayanus* cultivar Planaltina, Costa et al. (1998) obser-

varam que a aplicação de 100 kg/ha de P₂O₅ proporcionou um aumento de 284% na produção de forragem e redução de 56% na incidência das plantas indesejáveis. Da mesma maneira, Costa et al. (1999), estudando a resposta em pastagens degradadas de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu a fontes e a doses de fósforo, obtiveram os maiores rendimentos de matéria seca com a aplicação de 100 kg/ha de P₂O₅, como superfosfato triplo ou simples. Com relação à incidência de plantas invasoras, a sua participação na composição botânica da pastagem foi reduzida entre 59% e 70% com a aplicação das diferentes fontes e doses de fósforo.

Eficiência das espécies na utilização do fósforo

Considerando a pobreza dos solos brasileiros em fósforo na escolha da espécie ou cultivar, devem-se considerar as variações quanto à eficiência na aquisição e utilização do fósforo. Leguminosas nativas, como *Stylosanthes capitata*, *S. guianensis* e *Zornia*, são capazes de utilizar baixas quantidades de fósforo mais eficientemente que outras espécies (CIAT, 1978 apud LOBATO et al., 1986). No que tange às gramíneas, é citado que as espécies *Brachiaria humidicola*, *Hyparrhenia rufa* e *Andropogon gayanus* comportam bem em níveis baixos de fósforo no solo, quando comparadas com a *Setaria* e o *Panicum* (MARTINEZ; HAAG, 1980; COUTO et al., 1985). É interessante lembrar que algumas espécies de *Panicum* são indicadas para solos férteis, com teores elevados de fósforo, ou quando se usa maior dose de adubação fosfatada (LOBATO et al., 1986). Nesta mesma linha de pesquisa, a gramínea *Brachiaria humidicola* e as leguminosas *Centrosema acutifolium*, *Stylosanthes capitata* e *Arachis pintoi* foram caracterizadas com eficiência intermediária (RAO et al., 1996, 1997, 1999ab).

Fontes de fósforo

A eficiência da fonte de fósforo está relacionada com as características do solo,

da espécie forrageira e da fonte. Independente da fonte, os solos brasileiros representam um forte dreno para o fósforo solubilizado, devido à elevada capacidade de adsorção desse nutriente (NOVAIS; SMYTH, 1999). Dessa forma, ao se utilizarem fontes de alta solubilidade, grande parte do fósforo passará para formas não-lábeis, embora possa atender, parcialmente, à necessidade da planta. Por outro lado, fosfatos naturais de baixa reatividade, com baixa velocidade de liberação do fósforo, dificilmente atenderão à demanda imediata das plantas (SANZONOWICZ; GOEDERT, 1986).

Considerando a expectativa de melhor relação custo/benefício, devido ao efeito residual, a utilização de fosfatos naturais de baixa e alta reatividade e fosfatos parcialmente acidulados vem sendo amplamente estudada. A solubilização dos fosfatos naturais é favorecida nos solos argilosos e ácidos. De modo geral, os resultados das pesquisas indicam que os fosfatos naturais de baixa e média reatividade são inferiores às fontes mais solúveis de fósforo na fase de estabelecimento da pastagem (FENSTER; LEÓN, 1982; COUTO et al., 1985, 1985b apud LOBATO et al., 1986; SANZONOWICZ; GOEDERT, 1986). Sanzonowicz e Goedert (1986) observaram que a eficiência do fosfato de Araxá foi inicialmente prejudicada pelas maiores doses de calcário. Embora este efeito tenha desaparecido com o tempo, os maiores rendimentos sempre foram obtidos com aplicação da fonte solúvel (superfosfato simples). Com base na produção total de *Brachiaria decumbens*, estes autores verificaram que o superfosfato simples e o termofosfato magnesiano (Yoorin) mostraram melhor desempenho do que os fosfatos naturais reativos de Gafsa, Marrocos e Carolina do Norte. Estas quatro fontes, por outro lado, foram superiores ao fosfato de Araxá. Couto et al. (1985b apud LOBATO et al., 1986) encontraram maior produção de *Andropogon gayanus* em um Latossolo Vermelho-Amarelo argiloso de Cerrado, com a aplicação de 52 e 26 kg/ha de P, respectivamente, nas formas de fosfato natural e de superfosfato triplo. Consi-

derando que a solubilização do fosfato natural dá-se ao longo do tempo e que existe um elevado requerimento inicial de fósforo pelas plantas forrageiras, a estratégia de aplicar no plantio conjuntamente o fosfato natural com a fonte solúvel de fosforo é, aparentemente, interessante. No entanto, para o estabelecimento de pastagens recomendam-se fontes solúveis de fósforo, aplicadas localizadas, próximas às sementes ou mudas, de modo que favoreça a alta disponibilidade de fósforo junto às raízes e atenda aos maiores requerimentos do nutriente na fase inicial do crescimento da planta.

Considerando que a acidez é um fator extremamente importante para a solubilização dos fosfatos naturais, espera-se que espécies acidificantes da rizosfera favoreçam a dissolução e a eficiência agrônômica destes fosfatos. Em espécies do gênero *Brachiaria* foi verificada uma diminuição do pH da rizosfera em resposta ao suprimento de amônio. A *B. humidicola* que proporcionou maior produção de H^+ , maior solubilização do fosfato natural, apresentou maior crescimento (LOGAN et al., 1999, 2000). Da mesma forma, Rao et al. (1999b), ao adicionarem fontes de fósforo de menor disponibilidade para as plantas, constataram que tanto a *B. humidicola* como o *Arachis pintoi* solubilizaram e absorveram mais fósforo, quando este foi adicionado na forma de P-Ca (fosfato di-cálcico). Tais resultados apontam para perspectivas de uso dos fosfatos naturais para a fase de manutenção das pastagens, quando os requerimentos externos da planta são efetivamente menores, devido à maior eficiência na aquisição do fósforo.

Métodos de aplicação

Em solos argilosos, a elevada capacidade de adsorção de fósforo, a maior capacidade de troca catiônica (CTC) e mesmo a maior acidez são fatores que favorecem a dissolução dos fosfatos naturais se aplicados a lanço e incorporados ao solo, pelo maior contato das partículas do fosfato com as partículas de solo (LOBATO et al., 1986).

Isto, entretanto, como salientado por Novais (1999), não implica, necessariamente, em maior disponibilidade de fósforo para as plantas, uma vez que o solo, sendo um forte dreno para o fósforo solubilizado, é mais beneficiado que estes. Em se tratando de uma fonte solúvel, a planta é, ainda, mais desfavorecida em relação ao solo. A partir desse raciocínio, este autor sugere a aplicação de fosfatos de baixa ou de mediana reatividade da mesma maneira que as fontes solúveis, isto é: de forma localizada, de modo que as raízes das plantas sejam o dreno principal para o fósforo solubilizado. Esta estratégia é plausível para o estabelecimento e recuperação de pastagens.

Com base no que foi exposto, depreende-se que a pastagem, em sua fase de pós-estabelecimento, reúne condições favoráveis para o uso de fosfatos naturais de baixa reatividade. É um sistema perene ou pelo menos de longa duração, com baixos requerimentos externos de fósforo após a fase de estabelecimento. Para as espécies tolerantes à acidez, os solos de pastagens podem ser mantidos em nível de acidez que favorece a solubilização destes fosfatos. Além disso, as espécies forrageiras com maior potencial de acidificação da rizosfera favorecem o aproveitamento do fósforo de uma fonte natural. Entretanto, como discutido anteriormente, o seu uso aplicado a lanço e incorporado não é recomendável, sobretudo por não atender à alta demanda inicial de fósforo da forrageira, nem à baixa demanda de manutenção, diante da elevada capacidade de adsorção de fósforo dos solos tropicais, em geral (CANTARUTTI et al., 1999b).

Doses de fósforo

As doses de fósforo, para os diferentes níveis tecnológicos, recomendadas para o estabelecimento e manutenção de pastagens, em função da disponibilidade de fósforo e de acordo com a textura ou com o teor de fósforo remanescente encontram-se nos Quadros 2 e 3. Segundo Cantarutti et al. (1999b), sistemas de alto nível tecnológico são aqueles em que as pastagens

QUADRO 2 - Recomendação de adubação fosfatada para o estabelecimento de pastagens em sistemas com diferentes níveis tecnológicos, considerando a disponibilidade de fósforo de acordo com a textura do solo ou com o fósforo remanescente (P-rem)

Argila (%)	P-rem (mg/L)	Disponibilidade de P		
		Baixa (kg/ha de P ₂ O ₅)	Média (kg/ha de P ₂ O ₅)	Alta (kg/ha de P ₂ O ₅)
Baixo nível tecnológico				
60 - 100	0 - 9	80	45	0
35 - 60	9 - 19	70	35	0
15 - 35	19 - 33	50	25	0
0 - 15	33 - 60	30	15	0
Médio nível tecnológico				
60 - 100	0 - 9	100	80	0
35 - 60	9 - 19	90	70	0
15 - 35	19 - 33	70	50	0
0 - 15	33 - 60	50	30	0
Alto nível tecnológico				
60 - 100	0 - 9	120	100	50
35 - 60	9 - 19	110	90	40
15 - 35	19 - 33	90	70	30
0 - 15	33 - 60	70	50	20

FONTE: Cantarutti et al. (1999b).

QUADRO 3 - Recomendação de adubação fosfatada para a manutenção de pastagens em sistemas com diferentes níveis tecnológicos, considerando a disponibilidade de fósforo de acordo com a textura do solo ou com o fósforo remanescente (P-rem)

Argila (%)	P-rem (mg/L)	Disponibilidade de P		
		Baixa (kg/ha de P ₂ O ₅)	Média (kg/ha de P ₂ O ₅)	Alta (kg/ha de P ₂ O ₅)
Baixo nível tecnológico				
60 - 100	0 - 9	40	0	0
35 - 60	9 - 19	30	0	0
15 - 35	19 - 33	20	0	0
0 - 15	33 - 60	15	0	0
Médio nível tecnológico				
60 - 100	0 - 9	50	30	0
35 - 60	9 - 19	40	25	0
15 - 35	19 - 33	30	20	0
0 - 15	33 - 60	20	15	0
Alto nível tecnológico				
60 - 100	0 - 9	60	40	0
35 - 60	9 - 19	50	30	0
15 - 35	19 - 33	40	20	0
0 - 15	33 - 60	30	15	0

FONTE: Cantarutti et al. (1999b).

são divididas em piquetes com manejo rotativo, recebem insumos (calagem, fertilização e irrigação), o que possibilita atingir as taxas de lotação potencial de cada espécie forrageira. Em sistemas onde a pastagem constitui o principal alimento na dieta dos animais, podem ser consideradas as seguintes taxas de lotação: *Pennisetum purpureum*, *Cynodon dactylon* e *C. nlenfluensis* (5 a 7 UA/ha), *Panicum maximum* (4 a 6 UA/ha), *Brachiaria brizantha* (4 a 5 UA/ha), *B. decumbens*, *B. ruziziensis* e *Setaria anceps* (3 a 4 UA/ha). Os sistemas de baixo nível tecnológico caracterizam-se pelo manejo com taxas de lotações menores que 1 UA/ha/ano, variando de acordo com a sazonalidade regional. Por sua vez, os sistemas de médio nível tecnológico caracterizam-se por intensidade de pastejo e taxas de lotação intermediárias.

No caso de decidir-se pelo uso do fosfato natural, na implantação de pastagem, para solos com baixa disponibilidade de fósforo em sistemas de baixo a médio nível tecnológico, recomenda-se a aplicação de 250 a 500 kg/ha deste fosfato, incorporados nos primeiros 15 cm. Em solos mais argilosos, maior eficiência pode ser conseguida aplicando-se o fosfato em sulcos espaçados de 30 a 50 cm. Chama-se atenção para o fato de que o uso do fosfato natural não elimina a necessidade de aplicar parte da dose recomendada como fonte solúvel. Ainda para sistemas de produção de baixo e médio nível tecnológico, com a finalidade de atender à demanda de manutenção, pode ser utilizado em cobertura de 300 a 600 kg/ha/ano de fosfato natural, sendo as menores doses recomendadas para solos com média disponibilidade de fósforo e para solos arenosos e as maiores para solos com baixa disponibilidade de fósforo e para solos argilosos (CANTARUTTI et al., 1999b).

ADUBAÇÃO POTÁSSICA

O potássio desempenha um papel fundamental não só no metabolismo vegetal, mas também na translocação de carboi-

dratos produzidos nas folhas para outros órgãos da planta. Assim, tem influência indireta sobre a taxa de fotossíntese. Ele está diretamente relacionado com o controle de abertura e fechamento dos estômatos, portanto desempenha papel fundamental no balanço hídrico da planta. O potássio é ainda, um ativador de enzimas (BRAGA; YAMADA, 1984 apud WERNER 1986b, 1994).

Conforme resultados do trabalho de Monteiro et al. (1995), conduzido em solução nutritiva com a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, a deficiência de potássio não está relacionada com a redução do crescimento desta gramínea, no que tange à produção de matéria seca e ao número de perfilhos. Estes pesquisadores verificaram que os teores de potássio na parte aérea e nas raízes foram marcadamente mais baixos do que nas plantas da solução nutritiva completa. Os sintomas de deficiência de potássio, por sua vez, surgiram a partir da terceira semana após o transplante para os vasos, com plantas exibindo folhas estreitas e necrose nas margens das lâminas foliares.

A resposta ao potássio está relacionada com as doses dos outros nutrientes. De acordo com SANZONOWICZ (1986 apud WERNER, 1994), o efeito da adubação potássica na *Brachiaria decumbens* dependeu da dose de fósforo usada e, para um mesmo nível de fósforo aplicado, a resposta tendeu a ser maior na presença da calagem. Pereira (1987), com base em trabalhos conduzidos no Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), menciona que doses relativamente baixas de potássio foram suficientes para o estabelecimento da *Brachiaria humidicola* (12,1 kg/ha de K_2O) e das *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria brizantha* (22,2 kg/ha de K_2O). No entanto, com 200 kg/ha/ano de N exigiram-se aplicações anuais superiores a 50 kg/ha de K_2O , para manter produtivas as pastagens. Isto decorre do fato de que altos níveis de nitrogênio, ao promoverem uma elevada produção de fitomassa, acarretam uma extração muito elevada de potássio do solo pelas plantas, especialmente em regime de cortes.

Em solos originalmente supridos em potássio, não se esperam problemas de sua deficiência nas pastagens, uma vez que há uma reciclagem desse nutriente pelo retorno ao pasto das fezes e das urinas dos animais. No entanto, quando os teores de potássio no solo são baixos, é necessário aplicá-lo para corrigir sua limitação. Da mesma forma, em áreas de pastejo intensivo, com aplicação de doses elevadas de nitrogênio, deve-se dar maior atenção à adubação potássica, para que o efeito da adubação nitrogenada possa ser maximizado (WERNER, 1994).

Recomendações de adubação potássica para o estabelecimento e manutenção de pastagens em sistemas de diferente nível tecnológico, considerando a disponibilidade de potássio no solo, encontram-se no Quadro 4.

ADUBAÇÃO COM ENXOFRE

O enxofre desempenha um papel importante nas plantas. Ele é encontrado em alguns aminoácidos e melhora a nodulação das leguminosas forrageiras, estimula o crescimento e a formação de sementes, é essencial para transformar o nitrogênio não protéico em proteína, além de aumentar a resistência ao frio e à seca e ser demandado

em quantidades semelhantes ao fósforo. Apesar disso, é um macronutriente pouco lembrado na adubação das pastagens (SOUSA et al., 2001).

Quanto à resposta à adubação com enxofre, Sousa et al. (2001) verificaram, num Latossolo Vermelho-Amarelo de Cerrado, com 26% de argila, uma perda de produtividade da pastagem de *Brachiaria decumbens*, onde não se aplicou gesso, principalmente no terceiro ano após o estabelecimento. O aumento no rendimento de matéria seca com a aplicação de 200 kg/ha de gesso por ocasião da semeadura da braquiária foi de até 174%. Em outro trabalho, conduzido em um solo de Cerrado com 19% de argila, para recuperação de pastagem degradada de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, Sousa et al. (2001) observaram que a adição de apenas 200 kg/ha de gesso aumentou o rendimento de matéria seca em até 50%.

Levando-se em conta somente o fornecimento de S, doses da ordem de 100 a 250 kg/ha de gesso seriam suficientes para corrigir sua deficiência para a maioria das culturas. Além do gesso agrícola (14 a 17 dag/kg de S), deve-se considerar o emprego de outros fertilizantes que possuem S em sua formulação, como o super-

QUADRO 4 - Recomendação de adubação potássica para o estabelecimento e manutenção de pastagens em sistemas com diferentes níveis tecnológicos, considerando a disponibilidade de potássio no solo

Nível tecnológico	⁽¹⁾ Disponibilidade de K no solo		
	Baixa (kg/ha de K_2O)	Média (kg/ha de K_2O)	Boa (kg/ha de K_2O)
	Estabelecimento		
Baixo	20	0	0
Médio	40	20	0
Alto	60	30	0
	Manutenção		
Baixo	40	0	0
Médio	100	40	0
Alto	200	100	0

FONTE: Cantarutti et al. (1999b).

(1) Baixa: < 40 mg/dm³; Média: 40 a 70 mg/dm³; Boa: > 70 mg/dm³.

fosfato simples (12 dag/kg de S) e o sulfato de amônio (24 dag/kg de S) (ALVAREZ V. et al., 1999).

ADUBAÇÃO COM MICRONUTRIENTES

São escassos os trabalhos de adubação com micronutrientes em pastagens exclusivas de gramíneas, não sendo comprovada de forma evidente a importância deles para o estabelecimento destas pastagens. Apesar disso, a preocupação com suas deficiências vem crescendo, de modo especial nos solos de Cerrado. Para as leguminosas, contudo, eles são relativamente mais importantes. O molibdênio é particularmente necessário para o processo de fixação de nitrogênio pelo rizóbio (SOUSA et al., 2001). Além do molibdênio, nas áreas de Cerrado, micronutrientes, como boro, cobre e zinco, pela comprovada deficiência, merecem também especial atenção, sendo recomendados por ocasião da semeadura ou plantio. Merece ainda ser lembrado que não se espera, segundo Werner (1994), que a adubação com micronutrientes possa resultar em aumentos de produção de forragem em pastagens exclusivas de gramíneas, enquanto os chamados macronutrientes não forem fornecidos em quantidades adequadas, visto que suas deficiências são mais limitantes.

Quanto às doses de micronutrientes a serem recomendadas, é citado que uma mistura de 0,2; 2,0; 2,0 e 1,0 kg/ha, respectivamente, de molibdênio, zinco, cobre e boro, normalmente, satisfaz a exigência da maioria das plantas forrageiras (SOUSA et al., 2001). Cantarutti et al. (1999b), por sua vez, recomendam para corrigir as deficiências de zinco, comuns nas áreas de Cerrado, a aplicação de 2 kg/ha de Zn, equivalente a 10 kg/ha de sulfato de zinco, juntamente com a adubação fosfatada por ocasião do plantio. Ainda, segundo estes autores, de forma geral, os micronutrientes podem ser aplicados por meio de *fritted trace elements* (FTE) nas formulações BR-10 ou BR-16, recomendando-se de 30 a 50 kg/ha com a adubação fosfatada.

REFERÊNCIAS

- ALVAREZ V., V.H.; DIAS, L.E.; RIBEIRO, A. C.; SOUZA, R.B. de. Uso de gesso agrícola. 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.67-78.
- _____; RIBEIRO, A.C. Calagem. 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.43-60.
- ALVIM, M.J.; XAVIER, D.F.; VERNEQUE, R. da S.; BOTREL, M. de A. Resposta do Tifton 85 a doses de nitrogênio e intervalos de cortes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.12, p. 2345-2352, dez. 1999.
- CANTARUTTI, R. B.; ALVAREZ V., V. H.; RIBEIRO, A. C. Amostragem do solo. 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, 1999a. p.13-20.
- _____; MARTINS, C. E.; CARVALHO, M. M. de; FONSECA, D. M. da; ARRUDA, M. L.; VILELA, H.; OLIVEIRA, F.T.T. de. Pastagens. 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, 1999b. p.332-341.
- COSTA, N. de L.; TOWNSEND, C.R.; MAGALHÃES, J.A.; PEREIRA, R.G. de A. Resposta de pastagens degradadas de *Andropogon gayanus* cv. Planaltina à fontes e doses de fósforo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998. v.2, p.161-163.
- _____; _____. Resposta de pastagens degradadas de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu à fontes e doses de fósforo. **Pasturas Tropicais**, Cali, v.21, n.2, p.60-63, agosto 1999.
- COUTO, W.; LEITE, G.G.; KORNELIUS, E. The residual effect of phosphorus and lime on the performance of four tropical grasses in a high P fixing oxisol. **Agronomy Journal**, Madison, v. 77, n. 4, p. 539-542, 1985.
- EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; OLIVEIRA, M.P. de. Desempenho animal em pastagens de gramíneas recuperadas com diferentes níveis de fertilização. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1997. p.201-203.
- FENSTER, W. E.; LEÓN, L. A. Considerações sobre a fertilização fosfatada no estabelecimento e persistência de pastagens em solos ácidos e de baixa fertilidade na América Latina tropical. In: SÁNCHEZ, P.A.; TERGAS, L.E.; SERRÃO, E.A.S. (Ed.). **Produção de pastagens em solos ácidos dos trópicos**. Brasília: EMBRAPA, 1982. p.127-141.
- FERREIRA, C.R.R.P.T.; VEGRO, C.L.R.; BORTOLETO, E.E.; FRANCISCO, V.L.F. dos S. Caracterização da pecuária bovina no estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.29, n.2, p. 7-30, fev. 1999.
- FISHER, M.J.; RAO, I.M.; THOMAS, R.J.; LASCANO, C.E. 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.393-427.
- INFORME ANUAL. Programa de Pastos Tropicais - 1981. Cali: CIAT, 1982. 302p.
- JARVIS, S.C.; SCHOLEFIELD, D.; PAIN, B. Nitrogen cycling in grazing systems. In: BACON, P.E. (Ed.). **Nitrogen fertilization in the environment**. New York: Marcell Dekker, 1995. p.381-419.
- LASCANO, C.E. Managing the grazing resource for animal production in savannas of tropical America. **Tropical Grassland**, Brisbane, v. 25, p. 66-72, 1991.
- LOBATO, E.; KORNELIUS, E.; SANZONOWICZ, C. Adubação fosfatada em pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE CALAGEM E ADUBAÇÃO DE PASTAGENS, 1., 1985, Nova Odessa. **Anais...** Piracicaba: POTAFOS, 1986. p.145-174.

- LOGAN, K.A.B.; THOMAS, R.J.; RAVEN, J.A. Effect of ammonium and phosphorus supply on H^+ production in gel by two tropical forage grasses. **Journal of Plant Nutrition**, New York, v. 23, p. 41-54, 2000.
- _____; _____. Hydrogen ion production and ammonium uptake by two tropical forage grasses. **Journal of Plant Nutrition**, New York, v. 22, p. 53-66, 1999.
- LOPES, A.S. **Solos sob “cerrado”**: características, propriedades e manejo. Piracicaba: Instituto da Potassa & Fosfato, 1983. 162p.
- MACEDO, M.C.M. Pastagens no ecossistema Cerrado: pesquisa para o desenvolvimento sustentável. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32.; SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSISTEMAS BRASILEIROS: PESQUISAS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 1995, Brasília. **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1995. p.28-62.
- MARTINEZ, H.E.P.; HAAG, H.P. Níveis críticos de fósforo em *Brachiaria decumbens* (Stapf) Prain, *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweickert, *Digitaria decumbens* Stent, *Hyparrhenia rufa* (Ness) Stapf, *Melinis minutiflora* Pal de Beauv, *Panicum maximum* Jacq. e *Pennisetum purpureum* Schum. **Anais da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**, Piracicaba, v.37, n.2, p.913-977, 1980.
- MONTEIRO, F.A.; RAMOS, A.K.B.; CARVALHO, D.D.; ABREU, J.B.R. de; DAIUB, J.A.S.; SILVA, J.E.P. da; NATALE, W. Cultivo de *Brachiaria brizantha* Stapf. cv. Marandu em solução nutritiva com omissões de macronutrientes. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.52, n.1, p.135-141, jan./abr. 1995.
- NOVAIS, R. F. de. Utilização de fosfatos naturais de baixa reatividade. 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.62-64.
- _____; SMYTH, T.J. **Fósforo em solo e planta em condições tropicais**. Viçosa, MG: UFV, 1999. 399p.
- PEREIRA, J.P. Adubação de capins do gênero *Brachiaria*. In: ENCONTRO SOBRE CAPINS DO GÊNERO *Brachiaria*, 1986, Nova Odessa. **Anais...** Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1987. p.117-196.
- RAO, I.M. Adapting tropical forages to low-fertility soils. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, São Pedro. **Proceedings...** Piracicaba: FEALQ, 2001.
- _____; BORRERO, V.; RICAURTE, J.; GARCÍA, R. Adaptive attributes of tropical forage species to acid soils – IV: differences in shoot and root growth responses to inorganic and organic phosphorus sources. **Journal of Plant Nutrition**, New York, v.22, p.1153-1174, 1999a.
- _____; _____. Adaptive attributes of tropical forage species to acid soils – V: differences in phosphorus acquisition from less available inorganic and organic sources of phosphate. **Journal of Plant Nutrition**, New York, v.22, p.1175-1196, 1999b.
- _____; _____. AYARZA, M.A. Adaptive attributes of tropical forage species to acid soils - II: differences in shoot and root growth responses to varying phosphorus supply and soil type. **Journal of Plant Nutrition**, New York, v.19, p.323-352, 1996.
- _____; _____. Adaptive attributes of tropical forage species to acid soils - III: differences in phosphorus acquisition and utilization as influenced by varying phosphorus supply and soil type. **Journal of Plant Nutrition**, New York, v.20, p.155-180, 1997.
- _____; ZEIGLER, R.S.; VERA, R.; SARKARUNG, S. Selection and breeding for acid-soil tolerance in crops: upland rice and tropical forages as case studies. **BioScience**, Washington, v.47, p.454-465, 1993.
- SANZONOWICZ, C.; GOEDERT, W.J. **Uso de fosfatos naturais em pastagens**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1986. 33p. (EMBRAPA-CPAC. Circular Técnica, 21).
- SMYTH, T.J.; CASSEL, D.K. Synthesis of long-term soil management research on Ultisols and Oxisols in the Amazon. In: LAL, R.; STEWART, B.A. (Ed.). **Soil management: experimental basis for sustainability and environmental quality**. Boca Raton: CRC, 1995. p.13-60.
- SOUSA, D.M.G de; VILELA, L.; LOBATO, E.W.; SOARES, W.V. **Uso de gesso, calcário e adubos para pastagens no Cerrado**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2001. 22p. (Embrapa Cerrados. Circular Técnica, 12).
- THIAGO, L.R.L. de S.; VALLE, L. da C.S.; SILVA, J.M. da; MACEDO, M.C.M.; JANK, L. Uso intensivo de pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, *Pennisetum purpureum* cv. Cameroon e *Panicum maximum* cv. Mombaça visando à produção de carne. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000. CD-ROM.
- THOMAS, R.J. Role of legumes in providing N for sustainable tropical pasture systems. **Plant Soil**, The Hague, v.174, p.103-118, 1995.
- TOLEDO, J.M. Necesidad de descentralizar la red internacional de evaluación de pastos tropicales. In: REUNIÓN DEL COMITÉ ASESOR DE LA RED INTERNACIONAL DE EVALUACIÓN DE PASTOS TROPICALES, 5., 1987, David, Panamá. **Análisis...** Cali: CIAT, 1987. p.7-20.
- VEIGA, J.B.; SERRÃO, E.A. Recuperación de pasturas en la región este de la Amazonia brasileña. **Pasturas Tropicales**, Cali, v.9, n.3, p.40-43, dic. 1987.
- VICENTE-CHANDLER, J. Fertilization of humid tropical grasslands. In: MAYS, D.A. (Ed.). **Forage fertilization**. Madison: American Society of Agronomy, 1974. p.277-300.
- WERNER, J.C. **Adubação de pastagens**. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1986a. 49p. (Instituto de Zootecnia. Boletim Técnico, 18).
- _____. Adubação de pastagens de *Brachiaria* spp. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 11., 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1994. p. 209-222.
- _____. Adubação potássica. In: SIMPÓSIO SOBRE CALAGEM E ADUBAÇÃO DE PASTAGENS, 1., 1985, Nova Odessa. **Anais...** Piracicaba: POTAFOS, 1986b. p. 175-190.
- _____; PAULINO, V.T.; CANTARELLA, H.; ANDRADE, N.O.; QUAGGIO, J.A. Forrageiras. In: RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. (Ed.). **Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo**. 2.ed. rev. e atual. Campinas: IAC, 1997. p.261-273. (IAC. Boletim Técnico, 100).

Importância do manejo do pastejo sobre a persistência e a sustentabilidade da pastagem

Domingos Sávio Queiroz¹
 Dilermando Miranda da Fonseca²
 Luciano de Melo Moreira³

Resumo - O manejo do pastejo produz grande efeito sobre a maioria dos processos em sistemas que se baseiam no uso de pastagens. O estudo de fluxo de tecidos, por meio de processos morfogênicos, vem constituindo importante instrumento para o conhecimento detalhado da fisiologia e morfologia das plantas forrageiras e de sua interação com o comportamento do animal em pastejo. Três características morfológicas básicas têm sido estudadas: taxa de aparecimento, taxa de alongamento e duração de vida das folhas. Essas características influenciam diretamente as características estruturais do pasto, definidas pelo número de folhas por perfilho, pelo tamanho de folhas e pela população de perfilhos. O objetivo final dos estudos de morfologia e da dinâmica de folhas e perfilhos é fornecer novas informações que possibilitem a construção de uma base de conhecimento capaz de auxiliar o pecuarista no processo de tomada de decisão a respeito de como manejar o pastejo. Esses aspectos, ao lado dos recursos físicos, tais como tipo de solo, topografia, condições climáticas, fertilização, e dos recursos animais, definirão a capacidade de o sistema de produção manter sua longevidade e sustentabilidade.

Palavras-chave: *Brachiaria*. Estrutura do pasto. Morfogênese. *Cynodon*. *Panicum*. Planta forrageira.

INTRODUÇÃO

A contribuição das pastagens para a produção de bovinos no Brasil é inquestionável. Da área utilizada pela agropecuária, estima-se que 75% sejam ocupadas por pastagens, o que corresponde a, aproximadamente, 20% da área total do País. Além da sua grande abrangência, as plantas forrageiras são importantes, pois 88% da carne produzida no País é oriunda de rebanhos mantidos exclusivamente em pasto. Neste cenário, constata-se, com relativa frequência, falhas no sistema de produção de bovinos em pastejo, em consequência da falta de uso de estratégias e tecnologias

apropriadas, geralmente associadas com o manejo inadequado do solo e da planta (PENATI et al., 1999), tornando-as sujeitas ao processo de degradação. Segundo Macedo et al. (2000), aproximadamente 80% dos quase 60 milhões de hectares das áreas de pastagens do bioma Cerrados apresentam algum estágio de degradação. Para reverter este quadro, o manejo da pastagem constitui uma das principais ferramentas. O manejo adequado deve ser com base em técnicas e estratégias que considere a aplicação de princípios de fisiologia e morfologia das plantas forrageiras visando não só assegurar a produção animal,

mas também garantir o vigor e conseqüentemente a perenidade da pastagem.

No Brasil, explora-se um número grande de espécies forrageiras e, dentro de cada espécie, pode ocorrer grande número de cultivares, ampliado freqüentemente pelo lançamento de novas cultivares. Isto faz com que o manejo de pastagens no Brasil continue sendo praticado mais como “arte” que “ciência”, uma vez que não se dispõe de informações básicas e essenciais para o planejamento e desenvolvimento de sistemas eficientes e efetivos de exploração com respaldo do conhecimento científico dessas plantas forrageiras (SILVA; PEDREIRA, 1997).

¹Zootecnista, D.Sc., Pesq. EPAMIG-CTZM, Vila Gianetti, 46, Caixa Postal 216, CEP 36571-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: dqueiroz@epamig.ufv.br

²Eng^o Agr^o, D.Sc., Prof. UFV - Dep^o Zootecnia, CEP 36571-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: dfonseca@ufv.br

³Zootecnista, Doutorando, UFV - Dep^o Zootecnia, CEP 36571-000 Viçosa-MG.

EFEITO DO MANEJO INADEQUADO NA DEGRADAÇÃO DE PASTAGENS

A demanda de conhecimento e de técnicas, que visam à sustentabilidade dos sistemas de produção animal e à necessidade crescente de preservar os recursos ambientais, como o solo e a água, minimizando os impactos negativos da erosão e compactação, constitui alvo permanente do manejo de pastagens. Em geral, a perda da capacidade produtiva de um pasto está estreitamente relacionada com o manejo inadequado durante vários anos. Eventualmente, há casos em que falhas ligadas ao seu estabelecimento concorrem para sua degradação. O superpastejo, a deficiência de nitrogênio e de outros nutrientes e o uso da queima são os principais agravantes que contribuem para a situação encontrada hoje nas pastagens. A dificuldade do criador em administrar a estacionalidade de produção das forrageiras constitui um grande problema. Normalmente, ele adota uma taxa de lotação animal na pastagem, que, apesar de permitir grandes sobras na estação de crescimento das forrageiras, pode provocar pastejo excessivo no período frio e seco do ano, quando o pasto apresenta taxa de crescimento muito baixa. Se o excesso de forragem disponível não é consumido, o produtor faz uso da queima para eliminar a macega e favorecer a brotação na estação de crescimento seguinte. Entre as causas que têm levado as pastagens cultivadas à degradação, o esgotamento da fertilidade do solo e o manejo inadequado das plantas são as mais comuns. Este fato tem levado os pecuaristas a uma cíclica substituição das espécies forrageiras, por espécies menos exigentes em nutrientes e, freqüentemente, de menor valor nutritivo.

Por definição, considera-se que uma pastagem está degradada, quando ela sofreu diminuição considerável na sua produtividade potencial para as condições edafoclimáticas e bióticas a que está submetida (SPAIN; GUALDRON, 1991), ocasionada por um processo evolutivo de perda do vigor e da capacidade de recuperação natural. Isso torna a pastagem incapaz de

manter determinado número de animais por certo período e superar efeitos nocivos de pragas, doenças e invasoras (MACEDO, 1995). As principais fases de degradação de uma pastagem incluem o distúrbio fisiológico da espécie principal com perda de vigor, mudanças na composição botânica do pasto, com invasão de novas espécies, desaparecimento da espécie principal e diminuição da densidade de invasoras menos palatáveis, que passam a ser consumidas pelos animais, levando à ocorrência de áreas de solo descoberto. Uma vez atingida a última fase, o restabelecimento da sua capacidade produtiva torna-se bastante oneroso (STODDART apud NASCIMENTO JÚNIOR et al., 1994).

O manejo da pastagem ganha importância no processo de degradação, principalmente pela possibilidade de ajustar o pastejo às condições de produção do pasto. Assim, em condições que limitam a produtividade e em períodos de estresse, a taxa de lotação animal deve ser reduzida, de modo que não comprometa a sobrevivência da planta. A taxa de lotação animal na pastagem deve estar compatibilizada com sua taxa de crescimento momentânea, a fim de representar pressão ótima de pastejo que não comprometa a persistência da forrageira na pastagem e o equilíbrio do complexo clima-solo-planta-animal (NASCIMENTO JÚNIOR et al., 1994). Isto só pode ser atingido com o pleno conhecimento das características da espécie forrageira, incluindo a sua morfologia, fisiologia e o modo como responde às condições do meio ambiente em que a pastagem se insere.

MANEJO DO PASTO COM BASE NA MORFOFISIOLOGIA E NA ESTRUTURA

O manejo do pastejo produz um grande efeito sobre a maioria dos processos envolvidos em sistemas que se baseiam no uso de pastagens. Além de afetar o crescimento e a morfologia das plantas, exerce efeito sobre a reciclagem de nutrientes, modificando a quantidade e a qualidade da

matéria orgânica no solo. Nascimento Júnior et al. (2002), fazendo uma retrospectiva histórica da evolução dos fundamentos para o manejo de pastagens, ressaltam diversas fases. As primeiras pesquisas demonstraram a estreita relação entre carboidratos de reserva, índice de área foliar (IAF) e interceptação luminosa sobre o crescimento das forrageiras (GRABER, 1927; BROUGHAM, 1956 apud NASCIMENTO JÚNIOR et al., 2002). Apesar das dificuldades na obtenção da medida dos teores de carboidratos de reserva e do IAF, esses conceitos vigoraram até a década de 70.

A estrutura da planta passa a ser considerada como componente do manejo da pastagem a partir da década de 70. Contudo, Blaser et al. (1973) ainda continuam ressaltando o papel dos carboidratos de reserva e do IAF, mas acrescentam a questão da sobrevivência de meristemas apicais para a rebrota do pasto. Diferenças de comportamento entre gramíneas de crescimento cespitoso ou estolonífero são destacadas. No caso de gramíneas estoloníferas, a rebrotação não é tão dependente das reservas, uma vez que o crescimento inicial ocorre a partir da atividade fotossintética de folhas remanescentes, ou seja, do IAF residual. Esses conceitos prevaleceram nos artigos sobre manejo da pastagem, apresentados nos Informes Agropecuários da década de 80 (ESCUDE, 1980; ZUÑIGA, 1985; GOMIDE, 1988).

Os trabalhos mais recentes, conduzidos com gramíneas temperadas, na década de 90, mostraram que a contribuição dos carboidratos de reserva para a rebrotação de gramíneas forrageiras concentra-se somente nos dois primeiros dias após a desfolhação. Com base nesses trabalhos, Nascimento Júnior et al. (2002) apresentam os conceitos que vêm ganhando maior consistência:

- a) a mobilização das reservas orgânicas é a principal fonte de carbono e nitrogênio da planta logo após a desfolhação;
- b) a contribuição direta dos carboidratos de reserva, suprimindo carbono

para as zonas de crescimento da planta, após uma desfolhação, é pequena e de curta duração;

- c) a principal função dos carboidratos de reserva, após a desfolhação da planta, é o fornecimento de energia para respiração da parte aérea e manutenção da integridade e funcionamento das raízes, o que é importante para a continuidade da absorção de água e nutrientes após a desfolhação;
- d) os compostos nitrogenados de reserva são importantes para o suprimento de nitrogênio e de carbono para as zonas de crescimento da planta, após a desfolhação, devido à redução temporária da capacidade de aquisição de nitrogênio pelas plantas desfolhadas;
- e) a rebrotação das plantas forrageiras, após uma desfolhação, apresenta maior dependência, em magnitude e duração, dos compostos nitrogenados de reserva do que dos carboidratos de reserva.

A partir dessa nova concepção, criou-se a necessidade do conhecimento detalhado da fisiologia e morfologia das plantas forrageiras e de sua interação com o comportamento animal em pastejo, o que levou a implementação de estudos minuciosos do crescimento e do desenvolvimento de plantas forrageiras. Corsi et al. (1994) concluíram que a definição da frequência e altura de pastejo nas espécies forrageiras podem ser obtidas por meio de estudos sobre a taxa de alongamento, aparecimento, senescência de folhas e ontogenia de perfilhos. Silva e Pedreira (1997) afirmam que o ponto de colheita da forrageira que minimize as perdas de matéria seca verde por senescência pode ser determinado para as diferentes espécies e cultivares através de estudos de fluxo e renovação de tecidos (dinâmica de acúmulo de matéria seca), aliados a avaliações de demografia de perfilhos. Esses aspectos, ao lado dos recursos físicos, tais como: tipo de solo, topo-

grafia, condições climáticas, infra-estrutura da propriedade e dos recursos animais (raça, grau de seleção, aptidão, exigência nutricional, etc.), definirão a capacidade de o sistema de produção manter sua longevidade e sustentabilidade.

Folhas e perfilhos constituem as unidades básicas consumidas pelos bovinos no sistema de produção em pasto. Conhecer a dinâmica de crescimento e desenvolvimento dessas frações da planta constitui o alvo de estudos de morfogênese, que pode ser descrito por três características morfológicas básicas: taxa de aparecimento (TA_pF), taxa de alongamento (TA_lF) e duração de vida das folhas. Embora determinadas geneticamente, essas características são influenciadas por variáveis de ambiente como temperatura, luz, água, nutrientes presentes no solo, estação do ano e intensidade de desfolhação (NASCIMENTO JÚNIOR et al., 2002).

As características morfológicas do pasto influenciam diretamente as suas características estruturais, que são definidas pelo número de folhas por perfilho, pelo tamanho de folhas e pela população de perfilhos

que, por sua vez, irão determinar o índice de área foliar (IAF), que é o fator determinante da interceptação de luz pelo dossel (Fig. 1). A TA_pF desempenha papel central na morfogênese e, por conseqüência, no IAF, pois influencia diretamente cada um dos três componentes da estrutura do pasto, como se pode ver na Figura 1. Dentre os fatores ambientais, a temperatura exerce uma grande influência sobre a TA_pF , mas a variação entre espécies e cultivares determina grandes diferenças na estrutura do pasto pelo seu efeito sobre o tamanho da folha e a população de perfilhos. Outra característica importante para o manejo eficiente de pastagens é o conhecimento da duração de vida da folha, uma vez que ela afeta a proporção e a quantidade da produção bruta de forragem que pode ser efetivamente colhida em sistemas de produção de bovinos (LEMAIRE; CHAPMAN, 1996).

As características estruturais da vegetação como a altura do pasto, densidade de perfilhos (perfilhos/m²), distribuição dos perfilhos, IAF, proporção de perfilhos vegetativos, reprodutivos e mortos, densidade

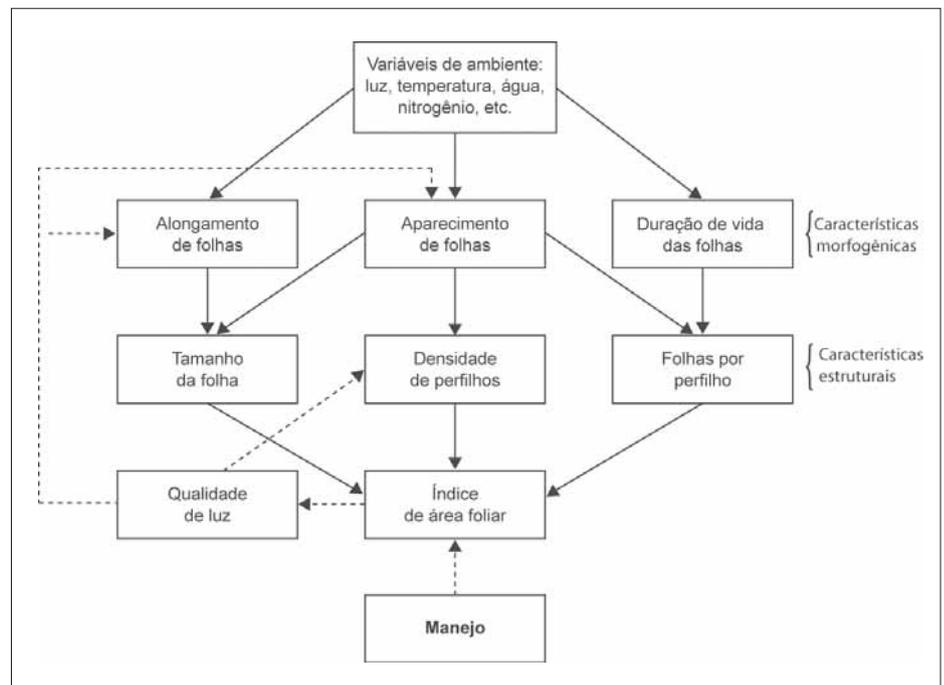


Figura 1 - Diagrama da relação entre as principais características morfológicas de gramíneas e os componentes da estrutura do pasto

FONTE: Lemaire e Chapman (1996).

da biomassa vegetal (kg/ha.cm), acúmulo de material morto e, principalmente para gramíneas tropicais, relação folha:colmo, determinam o nível de pastejo seletivo exercido pelos bovinos, assim como a eficiência com que colhem a forragem na pastagem, interferindo no padrão de consumo de nutrientes (STOBBS, 1973ab).

Entretanto, ainda existem poucos estudos sobre a morfogênese de gramíneas tropicais, enquanto nas regiões de ambiente temperado, onde a produção animal é com base na exploração de três ou quatro espécies forrageiras, existe um nível de conhecimento bastante significativo sobre sua biologia e ecologia em condições de pastagem (FARIA et al., 1996). Ademais, a diversidade de ecossistemas de pastagens existentes no Brasil e as diferentes intensidades de exploração, indo desde sistemas extremamente intensivos com adubação e irrigação até sistemas extensivos com exploração de pastos naturais, dificultam o estabelecimento de uma única estratégia para o uso de pastagens tropicais. Diante dessas considerações, como obter e utilizar informações sobre a morfogênese para a definição do manejo mais adequado de pastagens tropicais? Obviamente que a pesquisa deve oferecer ao produtor uma ferramenta de controle que seja de fácil aplicação em campo e que otimize a exploração de todas as variáveis da Figura 1, sem que o produtor tenha de se preocupar com a medição de qualquer uma dessas variáveis isoladamente. Os trabalhos de pesquisa citados nos tópicos seguintes avaliam características morfogênicas e estruturais e buscam correlacionar a melhor estratégia de manejo com base na altura de pastejo. Embora a altura de entrada e a altura de saída dos animais da pastagem venham sendo usadas há muito tempo como referência de manejo, a novidade é que as recomendações atuais incluem a otimização de características como a taxa de alongamento e de senescência de folhas, número de perfilhos, acúmulo de colmos, etc. São focalizadas espécies recentemente lançadas, embora os manuais de manejo de pastagens ainda contenham poucas informações.

MORFOGÊNESE E MANEJO

Nas regiões temperadas, os resultados de pesquisa mostraram que em pastos manejados com lotação contínua, a produção líquida de forragem verde, que é a diferença entre o crescimento da forrageira e a perda de folhas e colmos por morte, permanecia relativamente constante numa grande amplitude de condições de pasto. Assim, embora o acúmulo total de massa de forragem crescesse com o aumento da altura e da área foliar do pasto, a taxa de senescência de folhas elevou-se linearmente, neutralizando qualquer ganho em massa líquida de forragem verde (Gráfico 1). Ou seja, não houve vantagem ao permitir um grande acúmulo de forragem residual no pasto, pois a produção líquida que potencialmente poderia ser colhida pelo animal em pastejo praticamente não se alterava com esse procedimento.

O acúmulo de forragem é definido como a diferença entre a taxa de crescimento de tecido vegetal e a taxa de perda de tecidos por senescência, decomposição e remoção pelos animais. Pastos mantidos mais baixos por desfolhações mais intensas geralmente apresentam menor proporção de material morto, pois apresentam menores valores de senescência de tecidos foliares do que áreas não pastejadas. Assim, mudanças na estrutura do pasto não resultam, necessariamente, em aumento no acúmulo de forragem verde, uma vez que altas taxas de crescimento podem ser neutralizadas por maiores taxas de senescência.

As respostas de animais em pastejo em termos de consumo de forragem e desempenho animal também estão relacionadas com variações na estrutura do pasto. Normalmente o consumo e o desempenho animal aumentam com a elevação na massa de forragem, oferta de forragem, altura do pasto e resíduo pós-pastejo, atingindo um valor máximo variável com a espécie e a categoria animal. As estratégias de manejo do pasto com base na morfogênese e na estrutura do pasto buscam compatibilizar os interesses da sustentabilidade da forrageira e da maximização da produção animal,

otimizando a utilização dos fatores de produção como fertilizantes, irrigação, suplementação, etc.

Concluiu-se que existe um mecanismo de auto-regulação do sistema que permite manter o estado de equilíbrio de suas variáveis essenciais, por meio do qual mudanças compensatórias na densidade de perfilhos e no fluxo de tecidos de perfilhos individuais interagem, para manter relativamente constante a taxa de produção líquida de forragem. Isto indica que o manejo do pastejo aplicado dentro de limites que excluem as situações extremas, como sub ou superpastejo, não promove ganhos na produção líquida de forragem. Esta observação implica numa importante consequência prática, uma vez que permite uma ampla faixa de liberdade para o manejador tomar a decisão de uso da pastagem com pouca repercussão no potencial de colheita da forragem. A pergunta que se faz é: as forrageiras tropicais comportam-se também dessa maneira?

RESPOSTAS DE PLANTAS E ANIMAIS A SISTEMAS DE MANEJO

Gênero *Cynodon*

As forrageiras do gênero *Cynodon*, pela sua adaptação às regiões de clima tropical e subtropical e bom potencial de produção, constituem excelente opção para sistemas de produção em pasto.

As cultivares do gênero *Cynodon* spp., Tifton 85, *Florakirk* e *Coastcross* foram submetidas ao pastejo com lotação contínua e taxa variável utilizando-se ovinos com alturas de pastejo de 5, 10, 15, e 20 cm do pasto. O pressuposto era que as alturas do pasto produzissem uma amplitude grande de condições, variando de pastejo pesado a pastejo leve para cada cultivar estudada. Os resultados obtidos mostraram comportamento bastante semelhante àquele observado com forrageiras temperadas (Gráfico 1), variando-se apenas o valor absoluto das frações de forragem acumuladas e a altura do pasto em que os equilíbrios operavam, conforme observa-se no Gráfico 2.

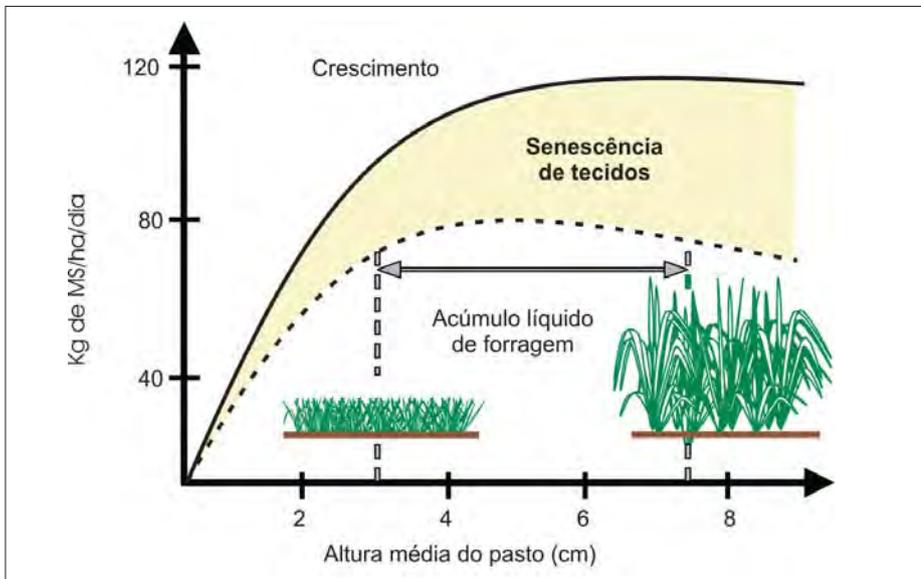


Gráfico 1 - Frações da forragem acumulada em pastos de azevém perene mantidos sob lotação contínua em diversas alturas do relvado

FONTE: Dados básicos: Hodgson (1990).

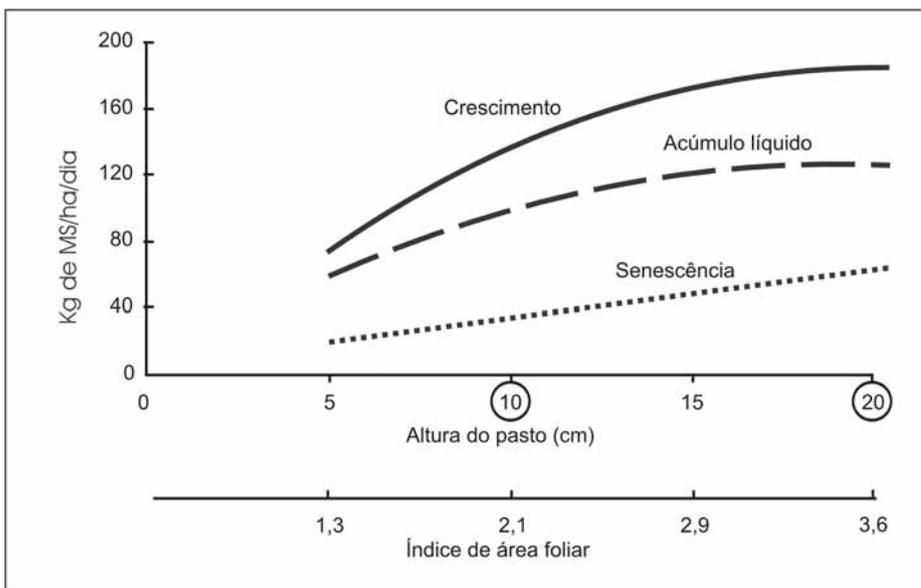


Gráfico 2 - Dinâmica de acúmulo de forragem em pastos de *Cynodon* spp. (Coastcross, Tifton 85 e Florakirk) mantido a diversas alturas do dossel por meio de lotação contínua e taxa de lotação variável com ovinos

FONTE: Pinto (2000 apud SILVA; CORSI, 2003).

Houve uma amplitude de condições de pasto que variou de 10 a 20 cm de altura das plantas forrageiras, com disponibilidade de forragem de 3.500 a 5.500 kg de matéria seca por hectare, respectivamente, na qual as taxas de acúmulo de forragem líquida foram relativamente constantes (SILVA; CORSI, 2003). Os ganhos de peso

vivo de ovinos em crescimento alcançaram rendimento máximo na altura de pastejo de 15 cm do pasto, equivalente à massa de forragem medida no nível do solo de 5 mil kg de matéria seca/ha.

Diferentemente do trabalho de Pinto (2000 apud SILVA; CORSI, 2003), que avaliou sob pastejo contínuo, Oliveira

et al. (2000b) usaram variáveis morfológicas para determinar o melhor período de descanso do capim-tifton 85 durante a estação de crescimento para uso sob pastejo rotativo. Com base na taxa de aparecimento, taxa de alongamento e senescência de lâminas foliares, Oliveira et al. (2000b) definiram um período de descanso de 28 dias que otimiza a disponibilidade de folhas verdes, com as menores taxas de senescência e perda de matéria seca. Do mesmo modo, a melhor combinação entre rendimento e valor nutritivo da forragem produzida foi obtida entre 28 e 35 dias de rebrota (OLIVEIRA et al., 2000a).

Trabalhos de pesquisa realizados na Embrapa Gado de Leite, segundo relato de Vilela (2004), revelaram o potencial das gramíneas do gênero *Cynodon*, particularmente da cultivar *Coastcross*, manejada sob lotação rotacionada para produção de leite. Ainda segundo Vilela (2004), o pastejo tem sido conduzido com um dia de ocupação e, em média, 32 dias de descanso no período seco (maio a agosto) e 25 dias no período chuvoso (setembro a abril). Adubações anuais com 360 kg/ha de nitrogênio, 80 kg/ha de P_2O_5 e 280 kg/ha de K_2O , distribuídas em dez aplicações a lanço ao longo do ano, após o pastejo e irrigações no período seco, têm sido realizadas. Produções diárias de 16,6 até 24,3 kg de leite por vaca por dia têm sido obtidas, dependendo da quantidade e da estratégia de fornecimento do concentrado às vacas, ao longo de cinco anos de estudo (VILELA, 2004). O pastejo com 25 dias de descanso no período chuvoso revela uma antecipação em relação à recomendação de Oliveira et al., 2000b. Obviamente, que outros aspectos devem ser levados em consideração como a dose de adubação e a necessidade de ofertar uma forragem de alto valor nutritivo, uma vez que se tratavam de vacas holandesas de potencial superior de produção. Não é mencionado nenhum comprometimento do pasto ao longo dos cinco anos de estudo, o que leva a crer que a cultivar suportou bem o manejo praticado.

Gênero *Brachiaria*

Os mesmos pressupostos aplicados às cultivares de *Cynodon* spp. foram aplicados ao capim-marandu (*Brachiaria brizantha*), pastejado por bovinos nas alturas de 10, 20, 30 e 40 cm, sob lotação contínua com taxa variável (SILVA; CORSI, 2003). Para o capim-marandu a faixa de equilíbrio na altura do dossel forrageiro em que a taxa de acúmulo de forragem líquida foi relativamente constante ficou entre 20 e 40 cm, com o equivalente a 8.500 a 12.500 kg de matéria seca por hectare, respectivamente (Gráfico 3). Estes autores concluíram que, assim como para as cultivares de *Cynodon*, existe uma grande flexibilidade de manejo do pastejo para o capim-marandu, uma vez que a amplitude de condições de pasto em que o equilíbrio foi mantido correspondeu a uma ampla faixa de regimes de desfolhação possíveis de serem aplicadas em condição de campo. Valores ótimos de desempenho animal no capim-marandu foram obtidos com pastos manejados acima de 30 cm de altura, condição que está dentro da faixa de equilíbrio na altura em que a taxa de acúmulo de forragem líquida foi relativamente constante (Gráfico 3).

Cavalcante (2001) avaliou o capim-bra-

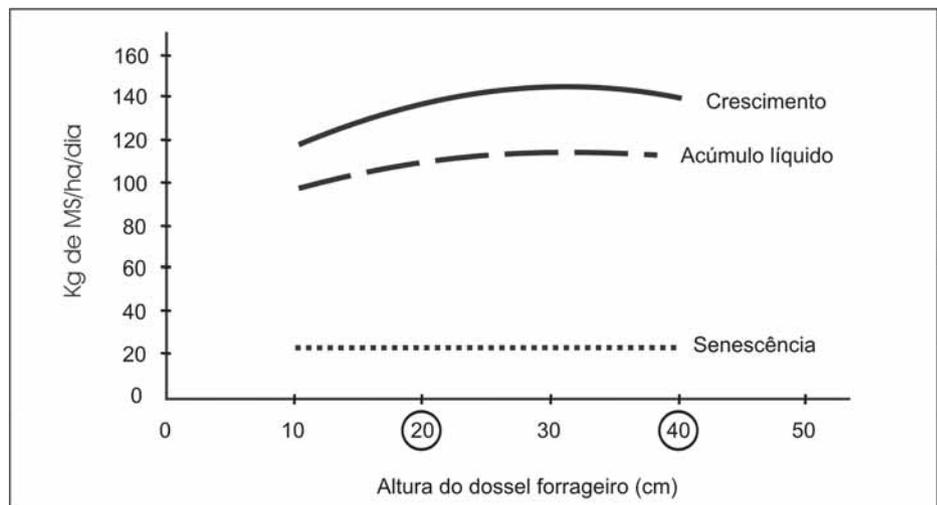


Gráfico 3 - Dinâmica de acúmulo de forragem em pastos de capim-marandu (*Brachiaria brizantha*) mantido a diversas alturas do dossel por meio de lotação contínua e taxa de lotação variável por bovinos de corte

FONTE: Sbrissa (2003 apud SILVA; CORSI, 2003).

quiária (*B. decumbens* cv. Basilisk) no período chuvoso, manejado nas alturas de 10, 15, 20 e 25 cm, com lotação contínua e taxa de lotação variável. O aumento na altura de pastejo de 10 cm para 25 cm elevou a disponibilidade de forragem e a taxa diária de acúmulo de forragem. Entretanto, a taxa de senescência da forragem aumentou e a relação folha/colmo caiu entre 10 cm e 25 cm, revelando que a elevação na altura

de pastejo resultou em maior perda de forragem e grande acúmulo de colmo na massa forrageira com deterioração do dossel. Embora não avaliado, os dados permitem verificar que o acúmulo de folhas, principal fração consumida pelos animais em pastejo, não sofreu grandes alterações com as alturas de pastejo estudadas.

Também Grasselli et al. (2000), ao estudarem pastagem de *B. decumbens* subme-

LEITE COM QUALIDADE É O NOSSO NEGÓCIO

ORDENHAS MECÂNICAS, TANQUES DE EXPANSÃO,

CERCAS ELÉTRICAS, PEÇAS E EQUIPAMENTOS

FAZEMOS SEU PROJETO - ASSISTÊNCIA TÉCNICA 24 HORAS

SETE LAGOAS (MG) AV. RAQUEL TEIXEIRA VIANA, 1.080 - CANAAN (31) 3772-4141
POMPEU (MG) AV. CAPITÃO JOAQUIM ANTÔNIO, 35 - CENTRO - (37)3523-1915



FIANCIAMENTO PRÓPRIO
EM 3 ANOS COM
JUROS 8,75% ANO

tida a pastejo, nas alturas de 10, 15, 20 e 25 cm, com lotação contínua e taxa de lotação variável, estimaram máximo rendimento forrageiro na altura de 20 cm, mas com menor resposta da fração lâmina foliar a elevação na altura de pastejo. Estes resultados remetem à observação de Silva e Corsi (2003), de que a taxa de acúmulo líquido de forragem não sofre alterações significativas em função da altura de pastejo, dentro de uma faixa de utilização. No caso da *B. decumbens*, a faixa de estabilidade deve ocorrer a alturas um pouco abaixo daquelas observadas para *B. brizantha* cv. Marandu.

Moreira et al. (2004a) avaliaram o efeito da adubação nitrogenada nas doses de 75, 150, 225 e 300 kg/ha sobre a estrutura de *Brachiaria decumbens* sob pastejo com lotação contínua e taxa de lotação variável, na época chuvosa. A proporção de lâminas foliares, colmos e a relação lâmina foliar: colmo da forragem mantiveram-se estáveis

com as doses de nitrogênio, fato atribuído ao ajuste da pressão de pastejo de acordo com a disponibilidade de forragem (Quadro 1). Embora o ganho médio diário não tenha aumentado com as doses de nitrogênio, a elevação da taxa de lotação resultou em grande incremento no ganho de peso vivo dos novilhos por área. Apesar das alterações de desempenho das plantas e dos animais em decorrência dos tratamentos com adubação nitrogenada, o pasto foi manejado para manter a altura média de 20 cm em todos os níveis de adubação. O incremento de produção do pasto e da produtividade animal pela adubação foi obtido pela elevação na densidade populacional de perfilhos, na densidade vertical de forragem e no índice de área foliar.

As características morfogênicas avaliadas permitiram verificar que a estratégia de manejar o pasto a 20 cm de altura média cai dentro da faixa de equilíbrio, conforme observado por Cavalcante (2001) e Grasselli

et al. (2000), independente do nível de adubação nitrogenada, evitando o acúmulo de colmos e de material morto na pastagem, que beneficia o desempenho por animal e por área. Estes autores não mencionam nenhum comprometimento do pasto em decorrência da estratégia de manejo adotada.

Gênero *Panicum*

Para o capim-mombaça (*Panicum maximum*), o estudo foi conduzido sob lotação intermitente, utilizando o sistema de pastejo rotativo (SILVA; CORSI, 2003). Os animais utilizados foram vacas de leite, introduzidas nos piquetes, quando o pasto atingia 95% e 100% de interceptação da energia luminosa incidente e removidas quando o resíduo pós-pastejo era de 30 cm e 50 cm. Segundo estes autores, a altura de 30 cm de resíduo visava propiciar condições para colheita eficiente da forragem produzida e a de 50 cm visava representar as condições normalmente encontradas em fazendas. Observou-se que após o pastejo, a rebrotação inicial deu-se com o acúmulo de folhas somente e que, a partir dos 95% de interceptação luminosa pelo pasto, ocorreu uma mudança drástica, com aumento acentuado na produção de colmos e material senescente (Gráfico 4).

Nesse trabalho, Silva e Corsi (2003) caracterizaram duas fases claras de rebrotação em função da estratégia de introdução dos animais nos piquetes. Na primeira fase de rebrotação, logo após o pastejo, somente folhas são produzidas. Quando a rebrotação encontra-se avançada e condições de restrição ou limitação de luminosidade começam a ocorrer, normalmente acima de 95% de interceptação de luz pelo pasto, o capim-mombaça apresentou alongamento de colmos. Com isso, aumentaram-se o sombreamento e a senescência de folhas basais, resultando em aumento na proporção de hastes e material morto na massa de forragem pré-pastejo (Quadro 2). O prolongamento do período de rebrota até 100% de interceptação luminosa comprometeu a qualidade da forragem, com redução nos teores de proteína bruta e na digestibilidade

QUADRO 1 - Características estruturais e de produção vegetal e animal em pasto de *Brachiaria decumbens* adubado com nitrogênio, sob lotação contínua e taxa de lotação variável no período chuvoso

Característica avaliada	Dose de nitrogênio (kg/ha)				Efeito
	75	150	225	300	
Matéria seca (kg/ha)	6.569	7.596	8.017	8.277	L**
Matéria seca verde (kg/ha)	4.290	5.206	5.288	5.846	L**
Perfilhos vivos/m ²	1.418	1.884	1.894	2.196	L*
Índice de área foliar	2,5	3,6	3,8	4,1	L+
Lâmina foliar (%)	22	21	23	23	NS
Colmo (%)	44	47	45	48	NS
Material morto (%)	34	32	32	29	L+
Relação lâmina foliar/Colmo	0,50	0,45	0,51	0,48	NS
Taxa de lotação (UA/ha)	3,3	4,6	4,9	5,1	L*
Oferta forragem (kg MS verde/UA)	1.300	1.132	1.079	1.146	NS
Ganho médio diário (g/novilho.dia)	485	553	544	623	NS
Ganho/área (kg/ha)	387	551	606	740	L*

FONTE: Dados básicos: Moreira et al. (2004ab).

NOTA: +, *, **, significativo a 10%; 5% e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste t.

L - Linear; NS - Não significativo.

da matéria seca. A produtividade foi maior para os tratamentos de 30 cm de resíduo pela maior colheita de forragem decorrente do corte mais baixo em relação ao resíduo de 50 cm.

O critério usado para definir a entrada das vacas nos piquetes foi a interceptação luminosa, medida difícil de ser obtida em condições de fazenda por requerer a disponibilidade de um fotômetro. Contudo, a

medida de altura do pasto mostrou relação consistente com a interceptação luminosa, independente da época do ano, altura de resíduo estudada e estágio fisiológico da gramínea. Assim, atendendo aos critérios de composição morfológica e produção, recomendou-se o uso do capim-mombaça sob pastejo rotativo com entrada dos animais no piquete quando o estrato de folhas do pasto atingisse 90 cm de altura e saída com um resíduo pós-pastejo de 30 cm de altura.

Da mesma forma que no capim-mombaça, trabalhos com capim-tanzânia (MELLO, 2002; PENATI, 2002; BALSALOBRE, 2002 apud SILVA; CORSI, 2003), sob condições de pastejo rotativo por bovinos de corte, revelaram que a condição de 95% de interceptação luminosa pelo pasto foi caracterizada consistentemente por uma altura de 65 a 70 cm do estrato de folhas, independente do resíduo de forragem pós-pastejo (1.000, 2.500 e 4.000 kg de matéria seca por hectare). Os resultados permitiram recomendar o manejo do capim-tanzânia sob pastejo rotativo com entrada dos animais a altura pré-pastejo de 70 cm e saída com resíduo pós-pastejo em torno de 30 cm, sem comprometimento da composição morfológica, qualidade nutricional e desempenho de bovinos de corte em pastejo.

Corroborando os dados citados em Silva e Corsi (2003), Barbosa et al. (2002), avaliando o comportamento de rebrotação do capim-tanzânia pós-pastejo, deixando resíduo alto (3.600 kg/ha) e baixo (2.300 kg/ha), também não observaram diferença no acúmulo líquido de forragem. O pasto cuja rebrotação partiu de resíduo baixo apresentou elevadas taxas de aparecimento de folhas e perfilhos novos, não havendo comprometimento da produção de forragem.

Para o capim-tanzânia, padrão análogo ao comportamento descrito para o capim-marandu foi observado, quando ofertas acima do ótimo para atendimento da capacidade de consumo dos animais não propiciaram aumentos de desempenho animal,

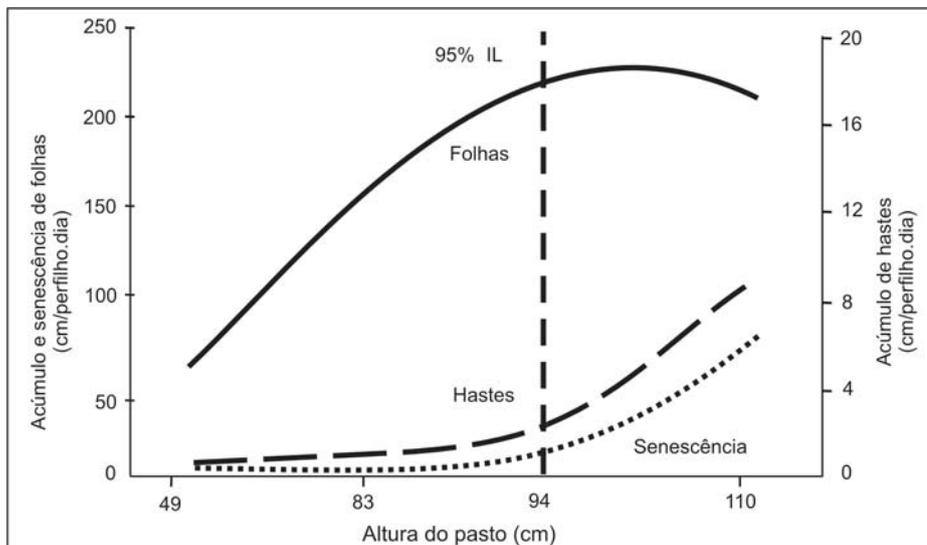


Gráfico 4 - Dinâmica de acúmulo de forragem em pastos de capim-mombaça (*Panicum maximum*) sob lotação intermitente com vacas de leite

FONTE: Carnevalli (2003 apud SILVA; CORSI, 2003).

NOTA: IL – Interceptação de luz.

QUADRO 2 - Características morfológicas, estruturais e de valor nutritivo de pastos de capim-mombaça submetidos a regime de manejo sob lotação intermitente – janeiro de 2001 a fevereiro de 2002

Característica	Interceptação luminosa a entrada dos animais			
	95%		100%	
	Resíduo pós-pastejo		Resíduo pós-pastejo	
	30 cm	50 cm	30 cm	50 cm
Folhas (%)	80,6	85,2	71,4	77,4
Colmos (%)	10,3	5,6	17,6	11,8
Matéria morta (%)	7,7	5,2	11,7	7,7
Matéria seca (T/ha)	27,2	18,2	24,9	20,4
Ciclos de pastejos	7,0	8,3	6,0	5,8
(1)Intervalo médio (dias)	23,0	24,0	38,5	33,0
(2)Altura do pasto (cm)	88,7		115,5	
(2)Teor de proteína (%MS)	11,2		9,0	
(2)Digestibilidade <i>in vitro</i>	58,1		55,0	

FONTE: Dados básicos: Bueno (2003) e Uebele (2002) (apud SILVA; CORSI (2003).

(1) Média relativa somente ao período de primavera e verão. (2) Média relativa a todo o período experimental.

certamente em decorrência de alterações na composição morfológica e na estrutura do pasto com acúmulo de colmos e material morto (Gráfico 5).

Outra variável morfogênica, o número de folhas vivas por perfilho, razoavelmente constante para cada espécie, constitui informação importante para definir o intervalo de tempo entre cortes ou pastejos, quando se pretende minimizar a perda por senescência e morte foliar e, portanto, orientar o manejo das forrageiras, visando maximizar a eficiência de colheita da forragem produzida (GOMIDE, 1997). A facilidade na obtenção do número de folhas verdes por perfilho constitui um critério prático para definição do momento ideal de desfolhação, seja ela ocasionada por corte, seja por pastejo. Alexandrino (2004) concluiu pela vantagem do manejo do pastejo de *Panicum maximum* cv. Mombaça com período de descanso suficiente para a formação de apenas 2,5 folhas por perfilho, em relação a 3,5 e 4,5 folhas por perfilho. Após três anos de avaliação sob esse critério de manejo, esse autor verificou que não havia indícios de degradação da pastagem, que houve elevação da densidade populacional de perfilhos e o desempenho animal mostrou-se sempre superior com o retorno do pastejo com 2,5 folhas. Ademais,

o manejo com período de descanso de 2,5 folhas foi o único a exercer algum controle sobre o alongamento de colmos, evitando seu acúmulo excessivo com o avanço da estação de crescimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A demanda pela sustentabilidade dos sistemas de produção de bovinos em pasto e a imposição crescente da sociedade em preservar os recursos ambientais, como o solo e a água, para minimizar os impactos negativos da erosão e compactação deverão constituir-se em alvo permanente do manejo de pastagens. Falhas no sistema de produção de bovinos em pastejo, em consequência da falta de uso de estratégias e tecnologias apropriadas, geralmente associadas ao manejo inadequado do solo e da planta, tornam essas áreas sujeitas ao processo de degradação. A diversidade dos ecossistemas em que as pastagens são cultivadas e o grande número de espécies, com características morfofisiológicas das mais variadas, dificultam o estabelecimento de recomendações consistentes. Ainda não se encontram disponíveis informações completas e detalhadas para o planejamento e desenvolvimento de sistemas eficientes e efetivos de exploração de todas as principais plantas forrageiras. O su-

cesso na utilização das pastagens depende não só da escolha da planta forrageira, mas também da compreensão dos mecanismos fisiológicos e de sua interação com o ambiente, ponto fundamental para suportar tanto o crescimento, quanto a manutenção da capacidade produtiva da pastagem.

A análise do crescimento e do desenvolvimento de plantas forrageiras constitui importante ferramenta tanto para a caracterização do potencial de produção de uma dada espécie, como para a definição do potencial de uso de um dado ecossistema na produção animal. Um dos grandes desafios no manejo de pastagens tem sido, justamente, estabelecer as práticas mais eficientes, para se alcançar o melhor rendimento sustentável de tais ecossistemas.

A taxa de aparecimento, alongamento e duração de vida de folhas representa atualmente o resultado de um grande esforço em determinar um referencial morfogênico que permita integrar diferentes características estruturais do pasto, de modo que se atinjam os principais objetivos da produção animal sustentável com base no uso de plantas forrageiras. O estudo de fluxo de tecidos por meio de processos morfogênicos vem constituindo importante instrumental para avaliação da dinâmica de folhas e perfilhos em comunidades de plantas forrageiras. O objetivo final do estudo de morfologia e da dinâmica de folhas e perfilhos, como respostas de processos morfogênicos a diferentes fatores de produção (clima, solo, animal, planta e manejo), é fornecer novas informações que possibilitem a construção de uma base de conhecimento capaz de auxiliar o pecuarista no processo de tomada de decisão a respeito do manejo da pastagem. Importantes características estruturais de um dossel forrageiro no seu estado vegetativo podem ser determinadas por atributos morfogênicos da planta.

Embora o número de trabalhos até agora conduzidos não seja suficientemente grande para recomendar uma proposta

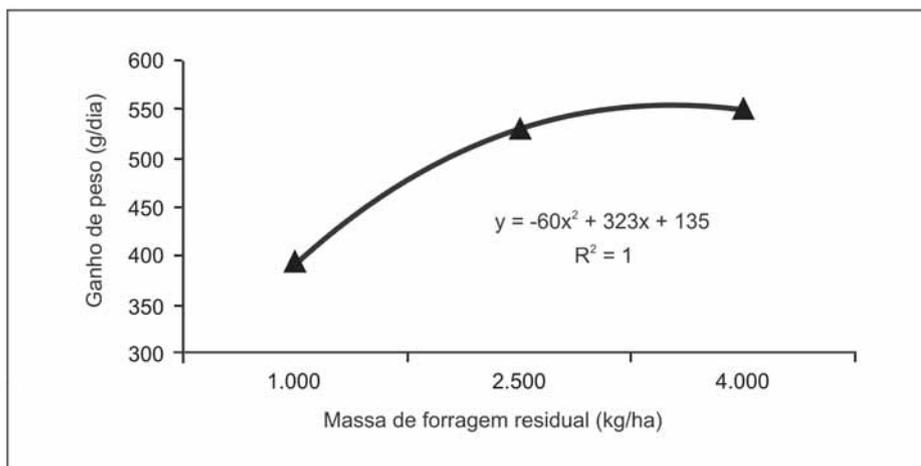


Gráfico 5 - Ganho de peso de bovinos de corte em crescimento em pastos de capim-tanzânia (*Panicum maximum*) submetidos a pastejo rotativo com diversos resíduos de forragem

FONTE: Penati (2002 apud SILVA; CORSI, 2003).

de manejo com a consistência necessária, foram apresentadas propostas que vem-se consolidando como as mais apropriadas. Os resultados obtidos por diversos pesquisadores demonstram que o manejo de desfolhação levando-se em conta os processos morfogênicos e estruturais que determinam a dinâmica de folhas e perfilhos dentro da comunidade, embora ancorado na altura média do pasto sob lotação contínua, ou na altura do pasto à entrada e saída dos animais sob lotação intermitente, que é uma referência antiga, estão fundamentados em uma nova base de conhecimento que é muito mais sólida.

REFERÊNCIAS

- ALEXANDRINO, E. **Translocação de assimilados em capim *Panicum maximum* cv. Mombaça, crescimento, características estruturais da gramínea e desempenho de novilhos em piquetes sob pastejo de lotação intermitente.** 2004. 123p. Dissertação (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2004.
- BARBOSA, R.A.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. do; EUCLIDES, V.P.B.; REGAZZI, A.J.; FONSECA, D.M. da. Características morfogênicas e acúmulo de forragem do capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. Cv. Tanzânia) em dois resíduos forrageiros pós-pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.31, n.2, p.583-593, mar./abr. 2002.
- BLASER, R.E.; WOLF, D.D.; BRYANT, H.T. Systems of grazing management. In: HEATH, M.E.; METCALFE, D.S.; BARNES, R.F. (Ed.). **Forages: the science of grassland agriculture.** 3.ed. Ames: Iowa State University Press, 1973. p.581-595.
- CAVALCANTE, M.A.B. **Características morfogênicas, estruturais e acúmulo de forragem em relvado de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk sob pastejo, em diferentes alturas.** 2001. 134p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2001.
- CORSI, M.; BALSALOBRE, M.A.A.; SANTOS, P.M.; SILVA, S.C. Bases para o estabelecimento do manejo de pastagens de braquiária. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 11., 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1994. p.249-266.
- ESCUDEIR, C. J. Utilização e manejo das pastagens tropicais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 6, n. 70, p. 63-70, out. 1980.
- FARIA, V.P.; PEDREIRA, C.G.S.; SANTOS, F.A.P. Evolução do uso de pastagens para bovinos. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 13., 1996, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997. p.1-15.
- GOMIDE, J. A. Fisiologia das plantas forrageiras e manejo das pastagens. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.13, n.153/154, p.11-18, 1988.
- _____. Morfogênese e análise de crescimento de gramíneas tropicais. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1., 1997, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: UFV, 1997. p.411-430.
- GRASSELLI, L. C. P.; GOMIDE, C. A. M.; PACIULLO, D. S. C.; GOMIDE, J. A. Características morfogênicas e estruturais de um relvado de *B. decumbens* sob lotação contínua. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000. CD-ROM.
- HODGSON, J. **Grazing management: science into practice.** London: Longman, 1990. 203p.
- LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D.F. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A.W. (Ed.). **The ecology and management of grazing systems.** Wallingford: CAB International, 1996. p.3-36.
- MACEDO, M.C.M. Pastagens no ecossistema Cerrado: pesquisas para o desenvolvimento sustentável. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32.; SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSISTEMAS BRASILEIROS: PESQUISAS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 1995, Brasília. **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1995. p.28-62.
- _____; KICHEL, A.N.; ZIMMER, A.H. **Degradação e alternativas de recuperação e renovação de pastagens.** Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2000. 4p. (Embrapa Gado de Corte. Comunicado Técnico, 62).
- MOREIRA, L.M.; FONSECA, D. M.; MISTURA, C. et al. Disponibilidade de forragem e características estruturais do capim Braquiária adubado com nitrogênio, sob pastejo em lotação contínua. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004a. CD-ROM.
- _____; _____. MORAIS, R. V. et al. Desempenho de novilhos recriados em pastagem de capim Braquiária adubado com nitrogênio, sob lotação contínua. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004b. CD-ROM.
- NASCIMENTO JÚNIOR, D.; GARCEZ NETO, A.F.; BARBOSA, R.A.; ANDRADE, C.M.S. Fundamentos para manejo de pastagens: evolução e atualidade. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM - SINFOR, 1., 2002, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG, 2002. p.149-196.
- _____; QUEIROZ, D.S.; SANTOS, V.F. Degradação de pastagem e critério de avaliação. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 11., 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1994. p.107-152.
- OLIVEIRA, M. A.; PEREIRA, O. G.; GOMIDE, J. A.; MARTINEZ Y HUAMAN, C. A.; GARCIA, R.; CECON, P. R. Análise de crescimento do capim Bermuda 'Tifton 85' (*Cynodon* spp.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.29, n.6, p.1930-1938, 2000a. Suplemento 1.
- _____; _____. MARTINEZ Y HUAMAN, C. A.; GARCIA, R.; GOMIDE, J. A.; CECON, P. R.; SILVEIRA, P. R. Características morfogênicas e

estruturais do capim Bermuda "Tifton 85" (*Cynodon* spp.) em diferentes idades de rebrota. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.29, n.6, p.1939-1948, 2000b. Suplemento 1.

PENATI, M.A.; CORSI, M.; MARTHA JÚNIOR, G.B.; SANTOS, P.M. Manejo de plantas forrageiras no pastejo rotacionado. IN: SIMPÓSIO GOIANO SOBRE PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE, 1., 1999, Goiânia. **Anais...** Goiânia: CBNA, 1999. p.123-144.

SILVA, S.C. da; CORSI, M.; Manejo do pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 20., 2003, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2003. p.155-185.

_____; PEDREIRA, C.G.S. Princípios de ecologia aplicados ao manejo da pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMA DE PASTAGENS, 3., 1977, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: UNESP- FCAV, 1997. p.1- 62.

SPAIN, J.M.; GUALDRON, R. Degradación e rehabilitación de pasturas. In: CIAT. **Establecimiento y renovación de pasturas**. Cali, 1991. p.269-283.

STOBBS, T.H. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures - 1: variation in the bite size of grazing cattle. **Australian Journal of Agricultural Research**, Melbourne, v.24, p.809-819, 1973a.

_____. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures - 2: differences in sward structure, nutritive value, and bite size of animals grazing *Setaria anceps* and *Chloris gayana* at various stages of growth. **Australian Journal of Agricultural Research**, Melbourne, v.24, p.821- 829, 1973b.

VILELA, D. Cadeia produtiva de bovinos de leite e estratégias para a produção sustentável. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004. p.213-227.

ZUÑIGA, M.C.P. A complexa tarefa de manejar pastagens. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.11, n.132, p.19-23, dez. 1985.

Veja no próximo

INFORME AGROPECUÁRIO

Floricultura

- Produção e comercialização de flores

- Perspectivas para exportação

- Cultivo de rosas, copos-de-leite, crisântemos, palmas, sempre-vivas, orquídeas e flores tropicais

- Produção comercial de bromélias

Leia e Assine o INFORME AGROPECUÁRIO

(31) 3488-6688

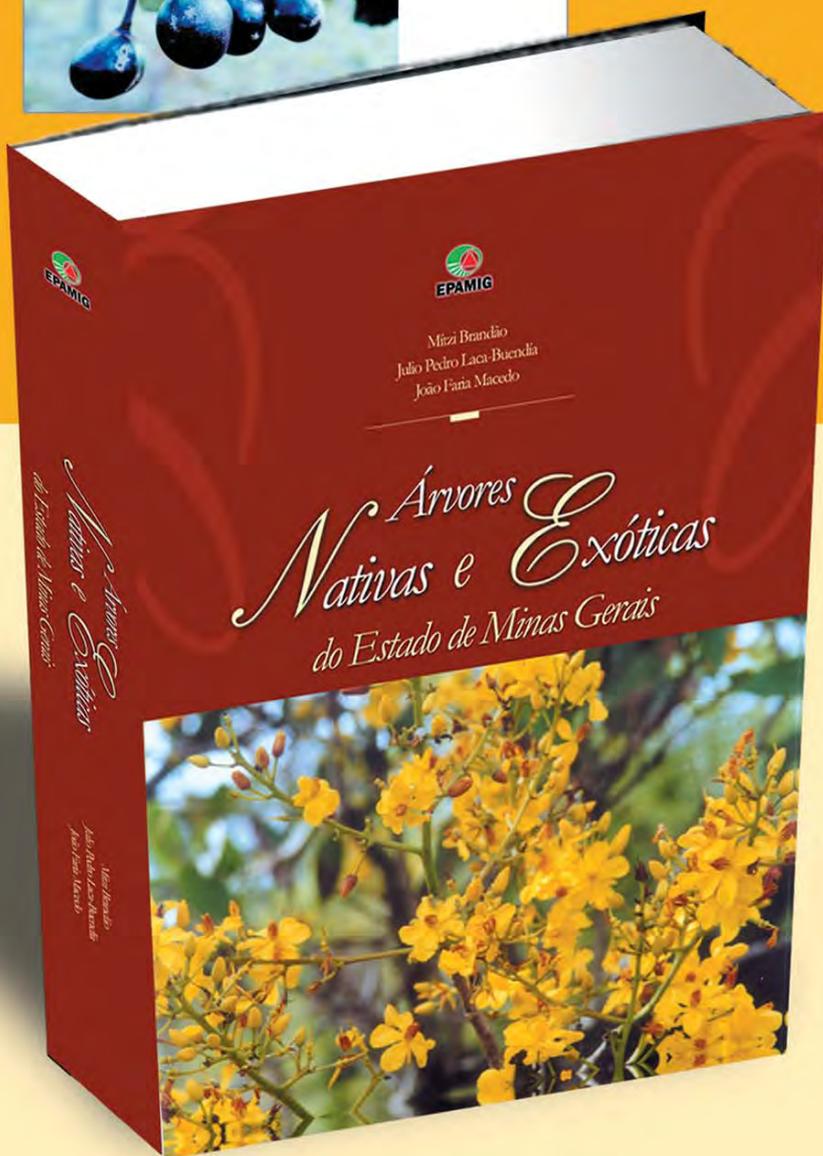
publicacao@epamig.br

Árvores Nativas e Exóticas

Um livro para os amantes da natureza!

São mais de 500 espécies,
com descrição botânica e
principais utilizações.

Um rico acervo de informações para
profissionais de Ciências Agrárias e
instituições públicas e privadas.



Informações:
EPAMIG/Divisão de Publicações
Telefax: (31) 3488-6688
e-mail: publicacao@epamig.br

Irrigação de pastagens

Maria Celuta Machado Viana¹

Antônio Carlos Cóser²

Carlos Eugênio Martins³

Camilo de Lelis Teixeira de Andrade⁴

Carlos Augusto Brasileiro de Alencar⁵

Resumo - No Brasil, houve um incremento na produtividade de leite nos últimos anos, que pode estar relacionado com a melhoria no manejo da pastagem e na utilização de animais com maior potencial produtivo. Em relação ao manejo da pastagem, essa melhoria ocorreu tanto pela utilização de forrageiras com maior potencial de produção, quanto pela utilização de insumos, especialmente adubação. Nas regiões em que não há limitação climática, deve-se, também, à irrigação. A partir dos resultados obtidos em sistemas intensivos de produção de leite a pasto, pode-se deduzir que, com o uso de forrageiras com alto potencial de produção de biomassa e de boa qualidade, é possível obter melhoria na produtividade de leite em pequenas áreas das propriedades, e o produtor de leite pode diversificar sua atividade, liberando parte dela para outras do setor agrícola. Embora a irrigação seja excelente alternativa de aumento na produção de forragem, pesquisas devem ser conduzidas para estudar a interação entre água e nutrientes, a influência do clima na resposta à irrigação, enfocando os períodos de maior limitação, a resposta das principais forrageiras à irrigação e a determinação de fatores relacionados com a técnica de irrigação de forrageiras, tais como a determinação da lâmina e frequência de irrigação, dentre outros.

Palavras-chave: Gramínea forrageira. Pastagem irrigada. Produção animal. Produção de forragem. Qualidade da forragem. Forrageira tropical.

INTRODUÇÃO

As pastagens representam a forma mais prática e econômica de alimentação de bovinos e constitui a base de sustentação da pecuária no Brasil. Contudo, a maioria delas é formada por espécies tropicais e subtropicais que apresentam estacionalidade de produção, pois têm seu crescimento limitado por fatores climáticos.

O déficit hídrico ocorre na maior parte das áreas agricultáveis, sujeitas à distribuição irregular das chuvas, limitando o crescimento e a produtividade das plantas (BOYER, 1982). Para os trópicos e sub-

tropicais, a temperatura e a deficiência hídrica são os principais fatores limitantes da produção de forragens (MCWILLIAM, 1978).

Nas Regiões Central e Sudeste do Brasil, a época seca coincide com o inverno, caracterizada por redução de temperatura e ausência de chuvas entre os meses de maio e outubro, ocorrendo uma drástica redução na produção forrageira, situação marcante na pecuária de leite da região, com reflexos negativos na produção animal. Nestas áreas, as pastagens começam a enfrentar limitações a partir do outo-

no, quando as temperaturas e as precipitações diminuem, pois os capins tropicais e subtropicais que são espécies C4 têm seu ótimo de crescimento entre 30°C e 35°C, com limite superior de 40°C-45°C e reduzem suas atividades metabólicas quando a temperatura atinge níveis abaixo de 15°C (ROCHA, 1991). Mais especificamente, em áreas de Cerrado, a baixa disponibilidade e o valor nutritivo da forragem durante a época seca implicam em redução da produção de leite e perda de peso dos animais na pastagem, refletindo em baixa produtividade animal.

¹Eng^a Agr^a, M.Sc., Pesq. EPAMIG-CTCO, Caixa Postal 295, CEP 35701-970 Prudente de Moraes-MG. Correio eletrônico: mcv@epamig.br

²Eng^a Agr^a, D.Sc., Pesq. Embrapa Gado de Leite, R. Eugênio do Nascimento, 610, CEP 36038-330 Juiz de Fora-MG. Correio eletrônico: acosser@cnpgl.embrapa.br

³Eng^a Agr^a, D.Sc., Pesq. Embrapa Gado de Leite, R. Eugênio do Nascimento, 610, CEP 36038-330 Juiz de Fora-MG. Correio eletrônico: caeuma@cnpgl.embrapa.br

⁴Eng^a Agr^a, D.Sc., Pesq. Embrapa Milho e Sorgo, Caixa Postal 151, CEP 35701-970 Sete Lagoas - MG. Correio eletrônico: camilo@cnpms.embrapa.br

⁵Eng^a Agr^a, M.Sc., Prof. Adj. UNIVALE- FAAG, Caixa Postal 295, CEP 35020-220 Governador Valadares-MG. Correio eletrônico: brasileiro@univale.br

Uma das opções para diminuir a estacionalidade na produção de forrageiras no período da seca é a utilização da irrigação nesta época. Com relação ao emprego da irrigação durante o período seco do ano, com o objetivo de diminuir a estacionalidade da produção de forrageiras, existem controvérsias entre os resultados obtidos, que variam com a espécie estudada e o local.

Em regiões onde ocorre limitação de temperatura na estação seca do ano, a irrigação passa a ser fator secundário no aumento da produção forrageira. Em vários trabalhos conduzidos durante o inverno, não foi observado efeito prático do uso da irrigação para minimizar a estacionalidade da produção, indicando que outros fatores, tais como a temperatura e o fotoperíodo, estão influenciando na produção de matéria seca das forrageiras (CARVALHO et al., 1975; MARCELINO et al., 2003). Nestas condições, é aconselhável irrigar por ocasião da ocorrência de veranicos na época das chuvas e quando a temperatura e o fotoperíodo não são limitantes à produção de forragem. Nesse sentido, a irrigação de pastagem pode-se constituir em prática de manejo, com o objetivo de eliminar os efeitos do déficit hídrico, durante o verão e, assim, proporcionar maior economicidade, quando associada ao uso de fertilizantes, principalmente os nitrogenados, para maximizar o potencial de produção das gramíneas forrageiras tropicais.

Nas regiões em que as condições de temperatura e o fotoperíodo no inverno não são limitantes à produção da planta forrageira, têm-se verificado respostas consideráveis da irrigação em pastagens durante a época seca.

A crescente valorização das terras agricultáveis, principalmente aquelas localizadas próximas aos grandes centros consumidores, pressiona o produtor a intensificar o nível de produtividade da agropecuária, para torná-la competitiva.

Ao se pensar no aumento da produtividade de leite no âmbito de propriedade rural, uma das opções que mais têm-se destacado refere-se à intensificação da produ-

ção de leite a pasto, pelo uso racional de tecnologias relacionadas com o manejo do solo, do ambiente, da planta e do animal.

ESCOLHA DA FORRAGEIRA PARA UTILIZAÇÃO EM SISTEMAS IRRIGADOS

Ultimamente, tem crescido a utilização da irrigação como forma de aumentar a capacidade produtiva de biomassa das forrageiras tropicais. O processo de intensificação da produção de leite com o uso de pastagem irrigada implica o emprego de forrageiras com alta capacidade de produção de matéria seca de boa qualidade. Dentre essas, destacam-se as forrageiras dos gêneros: *Pennisetum*, *Cynodon*, *Medicago*, *Panicum*, *Setaria* e *Brachiaria*. Dependendo da espécie e da cultivar utilizada, poderão ser obtidos aumentos expressivos na exploração leiteira, o que possibilita aumentos na taxa de lotação da pastagem para 4,0 a 7,0 UA/ha, com o uso da irrigação.

O capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) é uma gramínea de reconhecida capacidade produtiva, podendo ser utilizada na alimentação animal nas mais variadas formas (pastejo, silagem, corte). É cultivado em todo o Brasil, tolerando condições climáticas desfavoráveis como seca e frio. Está entre as espécies que possuem alta eficiência no aproveitamento da luz, resultando em grande capacidade de acumulação de matéria seca. Responde a temperaturas relativamente altas (30°C-35°C) e pode tolerar temperaturas baixas, em torno de 10°C antes de cessar seu desenvolvimento (BOGDAN, 1977; FERRARIS, 1978). Esta forrageira tem sido largamente utilizada por produtores de leite, no sistema de corte, como capineira e, mais recentemente, sob sistema de pastejo rotacionado, buscando intensificar a utilização de pastagens na produção de leite, além de reduzir os custos operacionais da exploração leiteira.

Gramíneas do gênero *Cynodon* possuem características forrageiras desejáveis como boa cobertura do solo, crescimento rápido, elevada produção de matéria seca por área, adaptação ao clima tropical, rela-

ção folha/colmo favorável e elevado valor nutritivo. As cultivares mais difundidas são a *Coastal*, *Coastcross-1*, Tifton 68, Tifton 85, Florona e *Florakirk*. Pesquisas avaliam o cultivo de forrageiras do gênero *Cynodon* têm demonstrado o seu elevado potencial forrageiro, destacando-se a cultivar Tifton 85, pela sua tolerância às temperaturas mais baixas e pelo seu potencial de rebrota na primavera (CECATO et al., 1996; ISEPON et al., 1998; MORAES et al., 1998), sendo apontada por Postiglioni e Messias (1998) como a melhor opção para uso intensivo nos sistemas de produção de carne/leite da Região dos Campos Gerais do Paraná.

Gramíneas do gênero *Panicum* têm sido utilizadas há muito tempo no Brasil, especialmente em locais com solos de boa fertilidade. Apresenta alto potencial de produção, boa adaptação a uma grande faixa de climas, destacando-se as cultivares Tobiata, Tanzânia, Vencedor, Mombaça e Centenário, entre outras. Ghisi e Paulino (1996), estudando a sensibilidade de seis cultivares de *Panicum maximum* à geada, concluíram que a cv. Tanzânia apresentou maior tolerância a condições de baixa temperatura. Este capim, quando manejado baixo (20 cm), teve uma produção maior de matéria verde, indicando sua maior adaptação ao pastejo baixo, com maior produção de matéria verde de folhas, o que é muito importante do ponto de vista nutricional, uma vez que a matéria seca da folha proporciona forragem de boa qualidade (MACHADO et al., 1997).

Dentre as forrageiras cultivadas, as gramíneas do gênero *Brachiaria* são as mais usadas no Brasil. Segundo Macedo (1995), cerca de 40 milhões de hectares (85% da área dos Cerrados) são cobertos por pastagens de capim-braquiária que formam extensos monocultivos, especialmente no Brasil Central e Amazônia. É uma forrageira que requer, em média, precipitação anual de 1 mil mm e solos bem drenados, possuindo boa adaptabilidade a solos de baixa fertilidade natural, tolerando a acidez do solo. Entretanto, quando bem manejadas e adubadas, podem ser incorporadas em sistemas intensivos de utilização.

SELEÇÃO DO SISTEMA DE IRRIGAÇÃO PARA PASTAGEM

A irrigação da pastagem, ou de espécies para produção de forragem, deve ser a última etapa a ser cumprida num sistema de produção pecuário ou de agricultura-pecuária. Todos os demais cuidados relativos ao planejamento da propriedade, a genética animal, o manejo do rebanho, a recuperação e a adubação das pastagens já devem ter sido tomados (ANDRADE, 2000). Os pecuaristas e agricultores devem resistir ao modismo e às pressões comerciais, pois irrigação é uma tecnologia de alto custo e deve ser empregada somente quando as demais tecnologias envolvidas no processo produtivo já estão ou possam ser adotadas com facilidade. Além do mais, um estudo da viabilidade econômica deve ser realizado para verificar a rentabilidade da atividade que envolve pastagem irrigada.

Está-se considerando neste artigo que já foram realizadas análises para verificação da real necessidade de irrigação da espécie forrageira na região (dados de precipitação e conhecimento da curva de retenção de água do solo), da resposta da forrageira à irrigação (fisiologia da espécie e dados climáticos), da disponibilidade e qualidade da água e dos aspectos legais da outorga para uso desse recurso, do tipo e da disponibilidade de energia e possível aproveitamento de desnível existente e dos aspectos relacionados com o respeito às leis ambientais (proteção dos mananciais e nascentes, reserva legal, uso múltiplo da água, etc.).

Em princípio, a maioria dos sistemas de irrigação disponíveis (ANDRADE, 2001) poderia ser considerada para irrigação de pastagens. Todavia, na prática, vários fatores limitam essa generalização, entre os quais os custos do investimento e de operação do sistema, disponibilidade de mão-de-obra para operação, topografia, solo, clima, espécie forrageira, presença do animal e mesmo a questão cultural arraigada nos usuários.

No Brasil, a quase totalidade da irrigação de pastagem está sendo realizada por aspersão, empregando pivô central, aspersão convencional em malha (ANDRADE, 2000; VILLELA, 1999) e, em menor escala, aspersão convencional com canhão e auto-propelido.

O sistema pivô central consiste em uma única lateral que gira em torno de um ponto onde está ancorada uma de suas extremidades. Esse sistema pode irrigar áreas desde 2,4 até mais de 100 hectares, dependendo das condições locais da área, como solo e topografia. É um sistema mais facilmente adaptável a áreas planas ou levemente onduladas, embora, para vãos entre torres de até 30 m e declividade de até 30% na direção radial, pode ser tolerado. É um sistema com alto grau de automação que possibilita redução no uso de mão-de-obra para operação. Pode ser empregado para irrigar grandes áreas, o que potencialmente possibilita redução no custo por hectare. Cuidados devem ser tomados no dimensionamento do pivô central para evitar problemas com a alta taxa de aplicação de água que pode ocorrer no final da lateral. Pivôs mais modernos podem ser equipados com controles microprocessados que facilitam o manejo das irrigações e também podem ser dotados de bocais especiais para aplicação de dejetos de animais via água.

Uma variação do pivô central é o sistema linear que se desloca em linha reta e irriga áreas retangulares. Esse sistema necessita que a fonte de água seja um canal, ou rede hidráulica com hidrantes, posicionada no centro ou em uma das extremidades da área. Em geral, utiliza-se motor de combustão interna para acionar a bomba que se desloca junto com a lateral, por isso costuma ter custo mais elevado que os pivôs. Adapta-se melhor a áreas planas e retangulares e tem a vantagem de não perder área nos cantos como os pivôs.

Os sistemas de aspersão convencional são bastante flexíveis e podem ser adaptados às mais diversas condições de solo, topografia e espécie forrageira. Eles podem ser do tipo móvel, semifixo ou fixo (ANDRADE, 2001).

No sistema móvel, tanto a motobomba quanto as tubulações podem ser removidas e utilizadas em outras áreas com topografia similar, o que dá ao usuário alguma flexibilidade, sobretudo quando a bomba é acionada por motor de combustão interna. Podem ser empregados para aplicação temporária de dejetos animais, em irrigações de salvação ou mesmo para implantação de pastagem fora da época das chuvas. Deve-se considerar, todavia, a necessidade de mão-de-obra para mudança dos componentes.

No sistema semifixo, a motobomba e a linha principal são fixas e mudam-se as laterais, que podem ou não acompanhar as cercas dos piquetes, uma vez que as irrigações são realizadas sempre quando não há animais na área. A vantagem desse em relação ao totalmente móvel está na menor necessidade de mão-de-obra para mudar apenas as laterais, que são dotadas de engate rápido.

Os sistemas de aspersão convencional móvel e semifixo são recomendados para áreas pequenas, com disponibilidade de mão-de-obra para mudar os componentes de lugar entre uma irrigação e outra. Podem operar em áreas mais inclinadas, desde que tomados os devidos cuidados com as taxas de aplicação de água, para evitar escoamento superficial. Deve-se também utilizar maior rigor no projeto, para evitar desuniformidade de aplicação de água.

No sistema fixo, tanto a linha principal quanto as laterais são fixas e cobrem toda a área a ser irrigada. Em geral, as tubulações, não-dotadas de engate rápido, são enterradas. Os aspersores ou minicanhões podem ser projetados para operar todos de uma só vez ou apenas algumas laterais ou canhões por vez. É óbvio que o custo de implantação e de operação dos sistemas totalmente fixos é elevado e só se justifica em condições muito especiais.

Uma variação do sistema fixo é o que se convencionou chamar de aspersão em malha (MOURTHÉ, 1995), no qual todas as tubulações são enterradas, inclusive as laterais. Apenas um aspersor, geralmente de baixa pressão e baixa vazão, opera por lateral que, por sua vez, são interconec-

tadas duas a duas no final. Assim, laterais de PVC de pequeno diâmetro e de menor classe de pressão podem ser empregadas, o que permite redução de custo em relação ao sistema totalmente fixo. Os aspersores são mudados de uma posição para outra uma a duas vezes por dia apenas, para que a necessidade de mão-de-obra envolvida com a irrigação fique liberada para outras atividades na propriedade (NEIVA, 2003). É um sistema que vem sendo muito empregado no Leste de Minas Gerais para irrigar cana e pastagem, onde se aproveitam desníveis nos cursos d'água para irrigar áreas a jusante por gravidade, ou com menor consumo de energia. É geralmente recomendado para áreas pequenas, embora tecnicamente possa ser empregado em áreas grandes, desde que se leve em consideração a necessidade de mão-de-obra para mudar os aspersores de posição. Por ser parcialmente fixo e utilizar aspersores de pequena vazão, esse sistema pode operar em dois turnos diários, inclusive à noite para aproveitar tarifas reduzidas de energia e possibilitar a redução geral dos custos.

Nos sistemas de aspersão convencional podem ser empregados desde aspersores de baixa pressão e baixa vazão, até canhões hidráulicos, que permitem espaçamentos largos, mas necessitam de pressões de operação mais elevadas.

O sistema autopropelido consiste em um canhão hidráulico montado em um carrinho que se desloca durante a irrigação. Devido ao alcance do canhão, o espaçamento entre as posições do carrinho é grande, o que possibilita a irrigação de áreas maiores (até 70 ha), geralmente pouco inclinadas e retangulares, com reduzido emprego de mão-de-obra. As taxas de aplicação de água são altas e a uniformidade de aplicação pode ser deficiente, sobretudo na presença de vento. É um sistema ainda utilizado em pastagem e cana-de-açúcar, sobretudo para aplicação de dejetos animais e águas residuárias, via irrigação. Geralmente, os canhões demandam alta pressão e grande vazão que, associadas com a perda de carga na mangueira, torna-os grandes consumidores de energia.

O custo de implantação do sistema de irrigação tende a aumentar, à medida que os sistemas passam de totalmente móveis para totalmente fixos e à medida que mais aspersores ou canhões operam simultaneamente. Da mesma forma, o custo do sistema tende a diminuir à medida que aumenta o número de horas de operação por dia. Entretanto, o custo operacional tende a crescer com o aumento da vazão, da pressão de operação e, se considerar o pagamento de horas extras ao operador, com o aumento do número de horas de operação. Esses fatores devem ser balanceados de forma que minimizem os custos do equipamento e da operação, levando-se em consideração as características socioeconômicas do agricultor. Atualmente, o custo por hectare de um sistema de aspersão convencional em malha, projetado para as condições especiais de topografia do leste de Minas, pode custar R\$ 700,00 (NEIVA, 2003), enquanto o custo de um pivô no Brasil Central está na faixa de R\$ 2 a 2,6 mil (VIEIRA, 2003).

Outros sistemas possíveis de ser empregados, mas pouco estudados, são a inundação temporária e a subirrigação em áreas de várzea, como alternativa ou como opção de rotação para a cultura do arroz inundado (MARTINS et al., 2000), tomando-se o cuidado com a compactação do solo. No caso da subirrigação, o nível dos drenos pode ser controlado para umedecer permanente ou temporariamente a zona das raízes.

A escolha do método de irrigação deve levar em consideração a declividade do terreno, a taxa de infiltração de água do solo, as condições climáticas, sobretudo o vento, profundidade do lençol freático, possíveis problemas ambientais, a espécie forrageira, as condições socioeconômicas do agricultor (disponibilidade de recursos e mão-de-obra familiar). Algumas opções de métodos de irrigação devem ser selecionadas levando-se em consideração inclusive a preferência do usuário. A decisão final deverá ser tomada em função da análise de viabilidade econômica dessas opções previamente selecionadas.

Uma recomendação final para escolha

do sistema de irrigação para pastagem deve levar em consideração também as possíveis rotações de culturas que eventualmente possam ocorrer na área, principalmente com a possibilidade de integração agricultura-pecuária. Outro ponto importante é a questão ambiental quanto à proteção dos mananciais, nascentes e reserva legal (ÁGUA..., 2003), além dos riscos de contaminação pelo uso de fertilizantes e defensivos nas pastagens, sobretudo quando aplicados via irrigação.

DESEMPENHO ANIMAL EM PASTAGENS IRRIGADAS

Desempenho animal em pastagens de forrageiras de inverno

Devido à falta de conhecimento sobre o melhor manejo a ser adotado na aveia amarela (*Avena byzantina*), irrigada, quando submetida a pastejo, foi conduzido um experimento no qual se verificou o ganho de peso vivo de bezerros mestiços leiteiros em pastagens de aveia submetidas a diferentes disponibilidades de forragem (CÓSER et al., 1981; GARDNER et al., 1982). Foram avaliadas as disponibilidades de forragem entre 700 e 1.200; 1.500 e 2.000 kg/ha e acima de 2.000 kg/ha de matéria seca; com ganhos de peso vivo médio diário de 0,520; 0,990 e 1,010 kg por animal respectivamente, durante 84 dias do experimento. Isso proporcionou um ganho total por animal de 44, 83 e 85 kg, respectivamente, sem diferença entre a disponibilidade de matéria seca de 1.500-2.000 e acima de 2.000 kg/ha. Os resultados mostraram que, com aproximadamente 1.500 kg/ha de MS, o consumo e o ganho de peso foram maximizados. A disponibilidade de forragem além desse ponto não resultou em aumento do desempenho por animal. No entanto, se a disponibilidade de forragem decrescer a um nível abaixo de 1.500 kg/ha, o desempenho animal também decrescerá, chegando a um ganho de 520 g/animal/dia, quando a disponibilidade de forragem está em torno de mil kg/ha de matéria seca. Foi realizado outro experimento comparando vacas leiteiras que pastejavam aveia em sistema contínuo,

com vacas alimentadas no cocho recebendo 30 kg de silagem de milho acrescidos de 3,6 kg de farelo de trigo. As vacas que pastejaram aveia produziram, em média, 11,1 kg/vaca/dia de leite, enquanto as alimentadas no cocho produziram 10,2 kg/vaca/dia.

Na seqüência, Alvim et al. (1985) compararam a aveia amarela e o azevém anual (*Lolium multiflorum*) em cultivos puros e em mistura, sob pastejo, usando vacas de leite. A produção média diária de leite/vaca foi de 8,6; 9,8 e 9,7 kg e a produção por área de 2.437, 3.818 e 3.771 kg/ha de leite, para as vacas que pastejaram aveia, azevém e aveia/azevém, respectivamente. Este trabalho foi repetido em 1982 e as produções médias diárias de leite observadas foram 11,9; 13,2 e 14,3 kg/vaca para os animais em aveia, azevém e a mistura aveia/azevém, respectivamente.

Produção de leite em pastagem de capim-setária

Com o objetivo de maximizar a produtividade de forragem em áreas de baixadas, Alvim et al. (1995) avaliaram o efeito de diferentes disponibilidades de forragem de capim-setária durante o período das águas, bem como o efeito da irrigação nessa gramínea, associada ao pastejo de azevém, durante o período seco do ano, sobre a produção de leite de vacas mestiças Holandês x Zebu. Os resultados desse trabalho mostraram que as diferenças verificadas em produção de leite na época seca baseiam-se em diferenças na qualidade das forragens de azevém e capim-setária (Quadro 1). As vacas que, além da pastagem de setária, tiveram acesso à pastagem de azevém, de maior qualidade, apresentaram maiores produções de leite. Foi observado, ainda, que as vacas que usavam a pastagem de setária como único alimento reduziram gradativamente a produção de leite e que aquelas que pastejaram azevém, por duas horas diárias, aumentaram acentuadamente a produção de leite. Verificou-se, também, que a irrigação da setária no período seco teve pequeno efeito sobre a produção de

forragem, provocando redução na produção de leite das vacas, só favorecendo a produção de leite dos animais, a partir de meados de agosto para as condições da Zona da Mata de Minas Gerais. A resposta do capim-setária à irrigação deve-se, provavelmente, ao aumento da temperatura e da luminosidade, nessa época, resultando em aumento da atividade fotossintética. No período chuvoso, a produção de leite por vaca/dia mostrou pequena diferença entre as duas disponibilidades de forragem (Quadro 1), estando relacionada com a qualidade da dieta ingerida pelas vacas. Embora a alta disponibilidade de forragem tenha permitido maior oportunidade de seleção da dieta pelos animais, a baixa disponibilidade permitiu o acesso dos animais a uma dieta de melhor qualidade, o que provocou um efeito compensatório, que resultou em produções de leite bem próximas.

Produção de leite em pastagem de capim-elefante

O capim-elefante é uma das forrageiras tropicais que mais contribuem para a produção de leite nas condições do Brasil Central. Destaca-se pela alta produtividade de forragem (CARVALHO, 1985).

Resultados de pesquisa em pastagem de capim-elefante têm demonstrado ser possível obter produções de leite acima de 10 kg/vaca/dia, com uma taxa de lotação da pastagem que varia de 4 a 6 UA/ha/ano, sem o uso de concentrados, na época chu-

vosa. Partindo destes resultados e considerando apenas as vacas em lactação, é possível atingir níveis de produção de leite equivalentes a 18.250 kg/ha/ano em sistemas não irrigados.

Levantamento bibliográfico efetuado por Carvalho (1985) mostra uma marcante estacionalidade na produção de forragem dessa espécie, em que 70% a 80% da produção anual ocorre no período das águas. Pesquisas conduzidas no Brasil, que visam diminuir a produção estacional do capim-elefante por meio da irrigação, são escassas, e os resultados, muitas vezes, contraditórios (PEREIRA, 1966; ANDRADE, 1972; GHELFI FILHO, 1972; GHELFI FILHO; FARIA, 1972).

Botrel et al. (1991) conduziram trabalho, visando estudar o efeito da irrigação na época seca sobre a produção e a qualidade de sete cultivares de capim-elefante.

No Quadro 2, observa-se que a irrigação teve efeito positivo na produção de forragem de todas as cultivares sem alterar substancialmente a estacionalidade da produção. Verifica-se que o melhor desempenho foi da cultivar Taiwan A-146, com produção de matéria seca (MS) de 30,8% em relação à época chuvosa, enquanto a cultivar Elefante de Pinda teve pior desempenho, com apenas 15,5%.

No Quadro 3 observa-se que a irrigação não influenciou os teores de proteína e de digestibilidade *in vitro* de matéria orgânica (DIVMO) das sete cultivares de capim-

QUADRO 1 - Efeito da irrigação em pastagem de capim-setária e do pastejo em azevém na época seca e da disponibilidade de forragem alta (D₁) e baixa (D₂) em capim-setária na época de chuvas, sobre a produção de leite

Variáveis	Época de seca			Época de chuva	
	⁽¹⁾ A	⁽²⁾ B	⁽³⁾ C	D ₁	D ₂
⁽⁴⁾ Leite					
kg/vaca/dia	12,0	10,8	8,7	9,8	10,4
kg/ha	4.237	3.751	3.284	5.896	5.279
⁽⁵⁾ Lotação (UA/ha)	2,3	2,3	2,5	3,2	2,7

FONTE: Alvim et al. (1995).

(1) Capim-setária irrigado mais pastejo em azevém. (2) Capim-setária sem irrigação mais pastejo em azevém. (3) Pastejo exclusivo em capim-setária irrigado. (4) Média de dois períodos e de seis vacas/período. (5) Média de 151 dias, no período de seca, e de 188 dias, no período de chuvas.

elefante. As diferenças obtidas nos teores de proteína bruta (PB) e na DIVMO estão relacionadas com as diferenças morfofisiológicas das cultivares, tanto no tratamento irrigado como no não irrigado.

Em sistemas de produção em que se utiliza o capim-elefante sob condições de irrigação, têm-se conseguido produções de leite superiores a 38 mil kg/ha/ano, obtidas na Região Norte de Minas Gerais nas Fazendas Santa Mariana e Jucurutu (CRUZ FILHO et al., 1996). Estes autores mostraram a viabilidade técnica e econômica desses sistemas irrigados, se comparados com a produtividade média de rebanhos em sistemas tradicionais de produção. Verificaram que na Fazenda Santa Mariana foi conseguida taxa de lotação média de 7,54 UA/ha e produção de leite de 104,8 kg/ha/dia e na Fazenda Jucurutu, taxa de lotação de 5,13 UA/ha com produção de leite de 81,3 kg/ha/dia. Verificaram, ainda, que o custo da irrigação foi mais baixo que os custos relativos ao concentrado, mão-de-obra e frete. Na Fazenda Santa Mariana, os custos relativos à energia (óleo diesel) foi de 9,4%, enquanto na Fazenda Jucurutu o custo de energia foi de 4,8%. Esse custo relativo à energia utilizada nas duas fazendas foi exclusivamente para movimentar o sistema de irrigação. Vale salientar que este baixo custo de energia elétrica na Fazenda Jucurutu está relacionado com a irrigação realizada no período noturno (a partir das 23 horas), quando a tarifa de energia elétrica cobrada é reduzida substancialmente.

Produção de leite em pastagem de *Panicum maximum*

As informações aqui apresentadas referem-se aos resultados obtidos em experimento conduzido na Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI, de 1994 a 1996, por Leal (1997), comparando o capim-elefante cultivar Napier com duas cultivares de *Panicum* (BRA 8716 e BRA 8826 cultivar Vencedor), nas épocas chuvosa e seca, sob irrigação.

No Quadro 4, encontram-se as produções médias de leite, expressas em kg/vaca/dia, onde se podem observar produções médias de leite superiores a 10 kg/vaca/dia

QUADRO 2 - Taxa mensal de crescimento (kg/ha de matéria seca), de cultivares de capim-elefante submetidas ou não à irrigação durante a época seca

Cultivar	Taxa mensal de crescimento		
	Seca		Água
	Irrigado	Não irrigado	
Taiwan A-146	1.435 a A	179 a B	4.651 a C
Cameroon	1.198 ab A	188 a B	4.772 a C
Kizozzi	972 bc A	220 a B	3.639 ab C
Mineiro	793 bc A	265 a B	4.515 a C
Cana Africana	792 bc A	172 a B	4.441 a C
Mott	706 c A	247 a B	2.948 b C
Elefante de Pinda	607 c A	198 a B	3.904 ab C

FONTE: Botrel et al. (1991).

NOTA: Letras minúsculas comparam médias nas colunas e letras maiúsculas, comparam nas linhas médias de uma mesma cultivar, conforme teste Duncan 5%.

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente ($P > 0,05$).

QUADRO 3 - Teores de proteína bruta (PB) e de digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) de cultivares de capim-elefante submetidas ou não à irrigação durante a época seca

Cultivar	PB		DIVMO	
	Irrigado	Não irrigado	Irrigado	Não irrigado
Taiwan A-146	9,3 ab A	13,1 ab A	64,99 ab A	62,74 ab A
Cameroon	10,5 ab A	14,5 a A	62,50 ab A	64,85 a A
Kizozzi	11,0 ab A	13,9 a A	65,61 ab A	57,82 b A
Mineiro	11,4 ab A	14,2 a A	66,94 ab A	53,03 c A
Cana Africana	11,1 ab A	15,8 a A	51,91 b A	63,28 ab A
Mott	10,1 ab A	12,9 b A	56,79 b A	58,68 ab A
Elefante de Pinda	12,3 a A	14,6 a A	61,96 ab A	60,03 b A
Média	10,8	14,1	61,53	60,00

FONTE: Botrel et al. (1992).

NOTA: Letras minúsculas comparam médias nas colunas e letras maiúsculas comparam nas linhas médias de uma mesma cultivar, conforme teste Duncan 5%.

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente ($P > 0,05$).

QUADRO 4 - Produção média de leite (kg/vaca/dia), em pastagens irrigadas de capim-elefante e *Panicum maximum* (BRA 8716 e BRA 8826), nas épocas chuvosa e seca, em Teresina, PI, no período 1994-1996

Pastagem	1994		1995		1996		Média	
	Chuvosa	Seca	Chuvosa	Seca	Chuvosa	Seca	Chuvosa	Seca
Capim-elefante	10,1	11,7	11,3	12,4	11,4	13,0	10,9	12,4
BRA 8761	10,6	11,9	10,9	12,8	11,7	12,0	11,1	12,2
BRA 8826	10,0	11,7	10,9	14,1	11,4	12,8	10,8	12,9

FONTE: Dados básicos: Leal (1997).

e produções anuais de leite (Quadro 5), em torno de 21 mil e de 17 mil kg/ha/ano para capim-elefante e as duas cultivares de *Panicum maximum*, respectivamente.

Neste trabalho (LEAL, 1997), o capim-elefante possibilitou uma taxa de lotação de cinco vacas/ha/ano, enquanto nas pastagens de *Panicum*, a taxa de lotação foi de quatro vacas/ha/ano. Além disso, Leal (1997) observou uma taxa líquida de retorno para o capim-elefante, acima de 100%, para cada R\$ 1,00 investido, enquanto as cultivares BRA 8716 e BRA 8826 (cultivar Vencedor de *Panicum maximum*) apresentaram taxa líquida de retorno de 63% e 66% para cada R\$ 1,00 investido, respectivamente.

Esses resultados são expressivos e indicam que, para aquela região, as pastagens de capim-elefante e as duas cultivares de *Panicum* apresentam um grande potencial forrageiro para uso em sistemas intensivos de exploração de leite a pasto, sendo, ainda, necessárias pesquisas para melhor entendimento da interação entre a irrigação e a adubação da pastagem.

Produção de leite em pastagem de cultivar *Coastcross-1*

Na busca de sistemas alternativos de alimentação de vacas puras da raça Holandesa, de abril de 1992 a janeiro de 1993, foi conduzido um experimento no qual se compararam dois sistemas de produção de leite: um com vacas a pasto de *Coastcross-1* irrigado e outro com os animais em confinamento total (VILELA, 1998). As vacas confinadas recebiam dieta completa, à vontade, à base de silagem de milho e concentrado, variando a relação em função do estágio da lactação. No sistema a pasto, as vacas recebiam, diariamente, 3 kg desse

mesmo concentrado. A irrigação era realizada nos meses de menor precipitação ou após as adubações de modo que veiculassem os nutrientes aplicados.

Os resultados mostraram que a produção de leite de vacas mantidas em pastagem de *Coastcross-1*, quando suplementada diariamente com 3 kg de concentrado, foi de 20,8 kg/dia, em média, nas primeiras 12 semanas de avaliação, e de 16,6 kg/dia, na média de 40 semanas. A taxa de lotação média foi de 5,8 UA/ha, com a produção média diária de leite por área de 74 kg/ha. A produção de leite das vacas mantidas em confinamento foi de 20,6 kg/vaca/dia, na média de 40 semanas.

Apesar de a receita bruta do sistema a pasto ter sido inferior à do sistema em confinamento, a margem bruta foi 32% superior, indicando que o pastejo em *Coastcross-1*, usando vacas com potencial de produção de leite de 5 mil kg/lactação, constitui-se em alternativa viável para a intensificação da produção de leite a pasto, na Região Sudeste do Brasil.

Com o objetivo de avaliar o potencial do pasto de *Coastcross-1* irrigado para a produção de leite comparou-se o fornecimento de 3 e 6 kg/vaca/dia de concentrado a dois grupos de vacas da raça Holandesa mantidas em pastagem de *Coastcross-1*, no período das águas e da seca (VILELA; ALVIM, 1996). Os resultados indicaram, para ambos os grupos de vacas, uma taxa de lotação média na pastagem de 4,2 UA/ha, na época seca e de 6,08 UA/ha, na época chuvosa. As vacas que receberam 3 kg de concentrado produziram 15,1 kg de leite, enquanto as que receberam 6 kg produziram 19,1 kg de leite, em média de 315 dias de avaliação (Quadro 6).

QUADRO 5 - Produção média de leite (kg/ha/ano), em pastagens irrigadas de capim-elefante e *Panicum maximum* (BRA 8716 e BRA 8826), nas épocas chuvosa e seca, em Teresina - PI, no período 1994-1996

Pastagem	1994	1995	1996	Média
Capim-elefante	19.893	21.626	22.265	21.261
BRA 8761	16.243	17.301	17.301	16.948
BRA 8826	15.841	18.250	17.666	17.252

FONTE: Dados básicos: Leal (1997).

QUADRO 6 - Produção média de leite corrigido a 4% de gordura, taxa de lotação média e peso vivo de vacas em pastagem de *Coastcross-1* em razão do nível de concentrado⁽¹⁾

Variáveis avaliadas	Concentrado	
	3 kg	6 kg
⁽²⁾ Produção de leite (kg/vaca/dia)	15,1a	19,1b
Taxa de lotação (UA/ha)		
Na seca	4,1	4,3
Nas águas	6,6	6,9
Peso vivo (kg/vaca)		
Inicial	539	567
Final	561	585

FONTE: Vilela e Alvim (1996).

(1) Resultados médios do ano experimental.

(2) Na linha, médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, a 5% de probabilidade.

O fornecimento de 6 kg relativo ao de 3 kg de concentrado/vaca/dia resultou no aumento médio de 1,3 kg de leite por quilo extra de concentrado fornecido. Pelos custos relativos à alimentação, essa substituição foi economicamente viável.

Produção de leite a pasto de alfafa

Existem poucos trabalhos sobre produção de leite a pasto de alfafa (*Medicago sativa* L.), principalmente na condição de clima tropical.

Vilela et al. (1994) procuraram identificar o potencial de um sistema de pastejo em alfafa irrigada como único alimento, em relação ao sistema convencional de produção de leite em confinamento total. Foram avaliados, de abril de 1992 a janeiro de 1993, a produção e a qualidade da forragem, os resíduos após o pastejo, a produção de leite, a variação do peso vivo, assim como a viabilidade econômica, em termos de leite produzido, alimentos adquiridos, mão-de-obra e eficiência do capital investido em ambos os sistemas. Foram utilizadas vacas puras Holandesas pretas e brancas, até a terceira lactação, a partir da sexta semana de lactação. Os animais, confinados em galpões tipo *free-stall*, recebiam dieta comple-

ta, à vontade, à base de silagem de milho e concentrado, com 14,4% de proteína bruta e 46,1% de fibra em detergente neutro, na matéria seca (Quadro 7). Os pastos de alfafa foram manejados, usando-se cerca elétrica, com um dia de ocupação e 14 a 36 dias de descanso. A pastagem, estabelecida oito meses antes do início do trabalho, foi adubada com PK mais micronutrientes após

pastejos alternados e irrigada, quando necessário. As médias da produção diária de leite, corrigida para 4% de gordura e do teor de gordura, avaliado semanalmente, durante o período de 294 dias, foram respectivamente de $18,6 \pm 0,8$ kg; $3,5 \pm 0,3\%$ para os animais a pasto, e $21,2 \pm 0,4$ kg; $4,1 \pm 0,2\%$ para os confinados, respectivamente (Quadro 8).

QUADRO 7 - Composição química dos alimentos e as proporções médias de silagem de milho: concentrado (SM:C) utilizadas nos três períodos de avaliação

Alimento	Período (semana)			Média (1 a 35)
	1 a 10	11 a 23	24 a 35	
Dieta completa				
Matéria seca (%)	61,5	57,0	38,2	52,2
PB (% MS)	17,7	15,7	12,0	14,4
FDN (% MS)	42,2	4,0	52,2	46,1
Proporção SM:C	45:55	55:45	74:26	-
Alfafa				
Matéria seca (% MS)	16,6	20,1	17,4	18,1
PB (% MS)	26,1	26,8	24,4	25,9
FDN (% MS)	39,8	35,5	45,0	40,1
DIVMS (% MS)	72,0	72,5	65,2	69,9

FONTE: Vilela et al. (1994).

NOTA: PB - Proteína bruta; FDN - Fibra em detergente neutro; MS - Matéria seca; DIVMS - Digestibilidade *in vitro* da matéria seca.

QUADRO 8 - Médias de produção de leite nos três períodos de avaliação e no total, porcentagem de gordura do leite e o consumo médio de matéria seca (MS) para animais a pasto de alfafa e confinado

Variáveis avaliadas	Sistema		Estatísticas	
	Pasto	Confinado	P <	C.V. (%)
Produção de leite (kg/vaca/dia)				
Semana 1 - 10	$23,6 \pm 0,5$	$25,3 \pm 0,3$	0,05	11,1
Semana 11 - 23	$20,3 \pm 0,7$	$21,5 \pm 0,4$	0,17	10,0
Semana 24 - 35	$16,8 \pm 0,7$	$16,8 \pm 0,4$	NS	9,0
Total (1-35)	$20,0 \pm 0,2$	$20,9 \pm 0,1$	0,11	9,1
% de gordura	$3,5 \pm 0,3$	$4,1 \pm 0,2$	0,10	11,2
Produção de leite para 4% MG (kg/vaca/dia)				
Semana 1 - 10	$21,3 \pm 0,9$	$25,3 \pm 0,5$	0,01	12,1
Semana 11 - 23	$19,0 \pm 1,2$	$21,6 \pm 0,7$	0,04	10,3
Semana 24 - 35	$16,2 \pm 1,6$	$17,3 \pm 0,9$	0,24	11,1
Total (1-35)	$18,6 \pm 0,8$	$21,2 \pm 0,4$	0,02	10,0
Consumo MS				
kg/vaca/dia	$16,4 \pm 1,0$	$16,9 \pm 2,9$	-	-
% PV	$3,2 \pm 0,2$	$3,1 \pm 0,1$	-	-

FONTE: Vilela et al. (1994).

NOTA: C.V. - Coeficiente de variação; NS - Não significativo; P - Probabilidade; PV - Peso vivo.

Houve diferença entre as variáveis avaliadas, exceto para o ganho de peso. A taxa de lotação média foi de $3,1 \pm 0,8$ animais/ha, o que permitiu produção de leite de $51,3 \pm 14,0$ kg/ha/dia. O pasto de alfafa, fornecido como único alimento para animais com potencial de produção de leite de 7 mil kg/lactação, demonstrou ser economicamente viável.

REFERÊNCIAS

ÁGUA para produzir mais leite. **Rural**, São Paulo, ano 7, n.62, fev. 2003. Disponível em: <http://www.revistarural.com.br>. Acesso em: jun. 2003.

ALVIM, M.J.; BOTREL, M. de A.; MARTINS, C.E.; SIMÃO NETTO, M.; DUSI, G.A.; CÓSER, A.C. **Produção de leite em pastagens de capim-angola e setária**. Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL, 1995. 30p. (EMBRAPA-CNPGL. Circular Técnica, 37).

_____; GARDNER, A.L.; CÓSER, A.C. **Estabelecimento e manejo de forrageiras de inverno sob pastejo**: resultados obtidos com pesquisas no CNPGL/EMBRAPA. Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL, 1985. 22p. (EMBRAPA-CNPGL. Documentos, 18).

ANDRADE, C. de L.T. de. **Seleção do sistema de irrigação**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2001. 18p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 14).

ANDRADE, C.M.S. **Produção de bovinos em pastagens irrigadas**: tópicos especiais em forragicultura ZOO-750. Viçosa, MG: UFV - Departamento de Zootecnia, 2000. 23p.

ANDRADE, J.M. de S. **Efeito das adubações química e orgânica e da irrigação sobre a produção e o valor nutritivo do capim-elefante "Mineiro" (*Pennisetum purpureum* Schum.) em um Latossolo roxo distrófico do município de Ituiutaba, Minas Gerais**. 1972. 42p. Tese (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

BOGDAN, A.V. **Tropical pastures and fodder crops**: grasses and legumes. London: Longman, 1977. 475p.

BOTREL, M. de A.; ALVIM, M.J.; XAVIER, D.F. **Efeito da irrigação sobre algumas características agrônômicas de cultivares de capim-elefante**. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.26, n.10, p.1731-1736, out. 1991.

BOYER, J.S. **Plant productivity and environment**. **Science**, Washington, v.218, p.443-448, 1982.

- CARVALHO, M.M. de. Melhoramento da produtividade das pastagens através da adubação. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, ano 11, n.132, p.23-32, dez. 1985.
- CARVALHO, S.R. de; SILVA, A.T. da; COSTA, F.A.; SOUTO, S.M.; LUCAS, E.D. de. Influência da irrigação e da adubação em dois cultivares de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Série Zootecnia, Rio de Janeiro, v.10, n.4, p.23-30, 1975.
- CECATO, U.; GOMES, L.H.; ASSIS, M.A.; DANTOS, G.T. dos; BETT, V. Avaliação de cultivares do gênero *Cynodon*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. p.114-116.
- CÓSER, A.C.; CARVALHO, L. de A.; GARDNER, A.L. **Desempenho de animais em aveia sob pastejo contínuo**. Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL, 1981. 9p. (EMBRAPA-CNPGL. Circular Técnica, 10).
- CRUZ FILHO, A.B. da; CÓSER, A.C.; PEREIRA, A.V.; MARTINS, C.A.; TELES, F.M.; VELOSO, J.R.; B. NETO, E.; COSTA, R.V.; COSTA, C.W.C. Produção de leite a pasto usando capim-elefante: dados parciais de transferência de tecnologia no Norte de Minas Gerais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. v.1, p.504-506.
- FERRARIS, R. The effect of photoperiod and temperature on the first crop and ratoon growth of *Pennisetum purpureum* Schum. **Australian Journal of Agricultural Research**, Melbourne, v.29, n.5, p.941-950, 1978.
- GARDNER, A.L.; PIRES, A.C.; CARVALHO, L. de A. Relação entre a disponibilidade de forragem de aveia e o ganho de peso de bezerros mestiços leiteiros. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.11, n.1, p.53-69, 1982.
- GHELFI FILHO, H. **Efeito da irrigação sobre a produtividade do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) variedade Napier**. 1972. 77p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- _____; FARIA, V.P. de. Efeito da irrigação e época do ano sobre a altura e a relação haste-folha do capim Napier. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 9., 1972, Viçosa, MG. **Trabalhos apresentados...** Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1972. p.201-202.
- GHISI, O.M.A.; PAULINO, V.T. Sensibilidade às geadas de seis cultivares de *Panicum maximum* sob dois níveis de adubação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Brasília. **Anais...** Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. p.7-9.
- ISEPON, O.J.; BERGAMASCHINE, A.F.; BASTOS, J.F.P.; ALVES, J.B. Resposta de dois cultivares do gênero *Cynodon* à adubação nitrogenada. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998. v.2, p.245-247.
- LEAL, J.A. **Utilização intensiva de pastagem para a produção de leite**. Teresina: EMBRAPA-CPAMN, 1997. 27p. (EMBRAPA-CPAMN. Subprojeto 0609420310). Relatório final.
- MACEDO, M.C.M. Pastagens no ecossistema Cerrado: pesquisas para o desenvolvimento sustentável. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32.; SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSISTEMAS BRASILEIROS: PESQUISAS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 1995, Brasília. **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1995. p.28-62.
- MACHADO, O.A.; CECATO, U.; MIRA, R.T.; PEREIRA, L.A.F.; MARTINS, E.N.; DAMASCENO, J.C.; SANTOS, G.T. dos. Avaliação de genótipos de *Panicum maximum* (Jacq) em duas alturas de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Brasília. **Anais...** Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1997. v.2, p.219-221.
- MCWILLIAM, J.R. Response of pasture plants to temperature. In: WILSON, J.R. **Plant relations in pastures**. Melbourne: CSIRO, 1978. p.17-34.
- MARCELINO, K.R.A.; LEITE, G.G.; VILELA, L.; DIOGO, J.M. da S.; GUERRA, A.F. Produtividade e índice de área foliar de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob diferentes doses de nitrogênio e tensões hídricas. **Pasturas Tropicais**, Cali, v.25, n.2, p.12-19, agosto 2003.
- MARTINS, C.E.; CÓSER, A.C.; ALVIM, M.J.; VILELA, D.; FERRAZ, F.R. Irrigação: uma estratégia de intensificação da produção de leite a pasto. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS, 1., 2000, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2000. p.311-352.
- MORAES, A. de; LUSTOSA, S.B.C.; STANGER, R.L.; MIRA, R.T. Avaliação de seis cultivares do gênero *Cynodon* para o primeiro planalto paraense. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998. v.2, p.310-311.
- MOURTHÉ, H.; DAKER, A.; ANTUNES, A.J. **Projeto de irrigação por aspersão com tubos enterrados**. Belo Horizonte: EMATER-MG, 1995. 36p.
- NEIVA, R. **Leite a pasto: razões e critérios que valorizam o sistema**. Disponível em: <<http://www.bichoonline.com.br/artigos/bb0013.htm>>. Acesso em: jun. 2003.
- PEREIRA, R.M. de A. **Adubação, irrigação e produção de massa verde em quatorze gramíneas forrageiras em quatro regiões de MG**. 1966. 88p. Tese (Mestrado) - Universidade Rural do Estado de Minas Gerais, Viçosa, MG.
- POSTIGLIONI, S.R.; MESSIAS, D.C. Potencial forrageiro de quatro cultivares do gênero *Cynodon* na região dos Campos Gerais do Paraná. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998. v.2, p.439-441.
- ROCHA, G.L. da (Ed.). **Ecossistemas de pastagens**. Piracicaba: FEALQ, 1991. 331p.
- VIEIRA, L. Irrigação sem desperdício. **Revista ABCZ**, Uberaba, ano 2, n.7, mar./abr. 2002. Disponível em: <<http://www.abcz.org.br/revista/07/mat32.php3>>. Acesso em: jun. 2003.
- VILELA, D. **Intensificação da produção de leite - 1: estabelecimento e utilização de forrageiras do gênero *Cynodon***. Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 1998. 35p. (EMBRAPA-CNPGL. Documentos, 68).
- _____; ALVIM, M.J. **Produção de leite em pastagem de *Cynodon dactylon* (L.) Pers, cv. “Coast-cross”**. In: WORKSHOP SOBRE POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO *CYNODON*, 1996, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 1996. p.77-91.
- _____; CÓSER, A.C.; PIRES, M. de F.A.; MALDONADO, H.V.; CAMPOS, O.F. de; LIZZIEIRE, R.S.; RESENDE, J.C.; MARTINS, C.E. Comparação de um sistema de pastejo rotativo de alfafa (*Medicago sativa* L.) com um sistema de confinamento para vacas de leite. **Arquivo Latino-americano de Producción Animal**, Santiago, v.2, n.1, p. 69-83, jun. 1994.
- VILLELA, G. A engorda regada. **Panorama Rural**, São Paulo, ano 1, n.4, p.20-26, jun. 1999.

Standak®

A proteção do seu stand



O 1º passo para atingir alta produtividade



Soluções em
Tratamento de Sementes

Cultivando Inovação,
Criando Valor

ATENÇÃO

Este produto é perigoso à saúde humana, animal e ao meio ambiente. Leia atentamente e siga rigorosamente as instruções contidas no rótulo, na bula e na receita. Utilize sempre os equipamentos de proteção individual. Nunca permita a utilização do produto por menores de idade.

Consulte
sempre um
Engenheiro
Agrônomo



Venda
sob
receituário
agronômico

PRATIQUE O MANEJO INTEGRADO

FALE COM A BASF: 0800 192 500
www.agro.basf.com.br agro@basf-sa.com.br

 **BASF**

The Chemical Company

Utilização e contribuição de leguminosas na produção animal

Hortência M. Abranches Purcino¹

Alexandre O. Barcelos²

Jaqueline R. Verzignassi³

Luiz J. Aroeira⁴

Celso D. Fernandes⁵

Domingos Sávio C. Paciullo⁶

Resumo - Plantas da família *Fabaceae* (=Leguminosae) utilizadas em diferentes agrossistemas têm como principal objetivo adicionar nitrogênio ao sistema solo/planta/animal, pela fixação biológica de nitrogênio do ar atmosférico, sendo o aporte desse nutriente pelas leguminosas uma fonte não poluidora do meio ambiente. Leguminosas adaptadas à região do Cerrado contribuem para aumentar a quantidade e a qualidade nutricional das pastagens. Imprescindíveis nos sistemas de produção orgânica de carne e de leite.

Palavras-chave: Pastagem tropical. Gramínea forrageira. Leguminosa forrageira. Consorciação. Adubação. Nutrição.

INTRODUÇÃO

Os benefícios da fixação biológica de nitrogênio (FBN) pelas leguminosas já eram conhecidos e utilizados desde a Antiguidade. A partir das décadas de 80/90, com o aumento dos cultivos em sistemas de plantio direto e/ou orgânico, nas regiões tropicais, e com a busca por sistemas de produção auto-sustentáveis e ecologicamente corretos, a utilização das leguminosas tornou-se uma fonte econômica e não poluidora de nitrogênio. A produção animal, também, pode-se beneficiar da introdução de legu-

minosas em diferentes sistemas, como na consorciação com gramíneas em pastagens em formação e na recuperação destas, quando degradadas; em bancos de proteína; na silagem mista (gramínea e leguminosa); na produção de feno; no sombreamento de pastagens e como adubação verde em áreas de produção de volumoso para silagem.

Pastagens de gramíneas, leguminosas puras ou consorciadas (gramíneas e leguminosas), bem estabelecidas e com boa manutenção das exigências nutricionais, podem-se beneficiar de microrganismos do

solo, como da associação simbiótica com fungos micorrízicos que aumentam a capacidade de absorção de nutrientes e da FBN, principalmente pelas leguminosas, o que resulta em melhores qualidade e quantidade de forragem (MIRANDA et al., 1999) e proporciona incremento econômico na produtividade de carne e de leite. Pela FBN, a prática de aplicação de adubos nitrogenados, para a recuperação de pastagens degradadas, poderá ser reduzida ou suprimida (FREIRE, 1992; MIRANDA et al., 1999; VEASEY et al., 1999).

¹Bacharel Geociências, M. Sc., Pesq. EPAMIG-CTCO, Caixa Postal 295, CEP 35701-970 Prudente de Moraes-MG. Correio eletrônico: hpurcino@hotmail.com

²Eng^a Agr^a, M.Sc., Pesq. Embrapa Cerrados, Rod. Brasília/Fortaleza, BR 020, km 18, CEP 73301-970 Planaltina-DF. Correio eletrônico: aobarcelos@cpac.embrapa.br

³Eng^a Agr^a, D.Sc., Prof^a Universidade Estadual de Maringá - Dep^o Agronomia, Av. Colombo, 5790, CEP 870200-900 Maringá-PR. Correio eletrônico: jrverzignassi@uem.br

⁴Médico-Veterinário, D.Sc., Pesq. Embrapa Gado de Leite, R. Eugênio do Nascimento, 610 - Dom Bosco, CEP 36038-330 Juiz de Fora-MG. Correio eletrônico: laroeira@cnppl.embrapa.br

⁵Eng^a Agr^a, Ph.D., Pesq. Embrapa Gado de Corte, BR 262 - km 4, Caixa Postal 154, CEP 79002-970 Campo Grande-MS. Correio eletrônico: celsof@cnpqc.embrapa.br

⁶Médico-Veterinário, Recém-doutor CNPq/Embrapa Gado de Leite, R. Eugênio do Nascimento, 610 - Dom Bosco, CEP 36038-330 Juiz de Fora-MG. Correio eletrônico: dscp@terra.com.br

As leguminosas, através da FBN, pela associação simbiótica com bactérias do gênero *Rhizobium*, são capazes de fixar grandes quantidades de nitrogênio (N) (Quadro 1). Entretanto, a média de N fixado é de 70 a 140 kg/ha/ano, sendo que 15% a 20% desse total é aproveitado pelas gramíneas forrageiras, quando em consórcio (BENEDETTI apud YASSU; CAMPOS, 2004). Além dos benefícios citados, as leguminosas têm valores nutricionais maiores do que as gramíneas com maior digestibilidade e maiores teores de nitrogênio, cálcio, fósforo e magnésio (EVERS, 2001?).

HISTÓRICO

No Cerrado do Brasil, o uso de leguminosas na alimentação animal é ainda pequeno, devido aos fracassos observados, quando de sua introdução na década de 70. Naquela época, tecnologias e leguminosas foram diretamente importadas da Austrália, consorciadas com gramíneas muito agressivas e plantadas em solos ácidos da região (ZIMMER et al., 2003). Com o início da avaliação de forrageiras (leguminosas e

gramíneas), em rede nacional, foram selecionados materiais mais adaptados às diferentes condições edafoclimáticas do País. Na década de 90, teve início o uso de leguminosas para a produção animal em áreas mais extensas, na região do Cerrado, com o lançamento de materiais adaptados a este ecossistema. As cultivares das leguminosas *Stylosanthes guianensis* cv. Mineirão (lançada em 1993) e *Stylosanthes capitata* + *Stylosanthes macrocephala* estilosantes Campo Grande (lançada em 2001), recomendadas para a região do Cerrado, e o *Arachis pintoi* cv. Belmonte (sem data, possivelmente no final dos anos 90), para várzeas e áreas de maior pluviosidade são exemplos desta seleção. O interesse comercial na produção de sementes do estilosantes Mineirão, do Campo Grande, de estolões do amendoim-forrageiro Belmonte e a demanda, pelo produtor, por estes materiais indicam a quebra de resistência do mercado e do produtor à adoção de leguminosas nos sistemas produtivos. Estima-se que, na região do Cerrado, a área cultivada com a cultivar Mineirão seja de 30 mil ha⁷

e com o estilosantes Campo Grande de 120 mil ha (YASSU; CAMPOS, 2004). Grandes áreas de pastagem da cultivar Belmonte, consorciada com *Brachiaria humidicola* e *B. dictyoneura*, são comuns no sul da Bahia (PEREIRA, 2004), havendo tendência de aumento destas áreas.

Para o bom estabelecimento das pastagens, devem-se considerar as exigências nutricionais das espécies, a qualidade das sementes, as características e o preparo do solo e o manejo da formação (VILELA et al., 2000). As exigências mínimas de leguminosas forrageiras quanto à fertilidade do solo variam entre as espécies (Quadro 2). Embora a fertilidade do solo possa ser modificada com calagem e adubação, com as condições climáticas isto não ocorre. A irrigação é um exemplo para suprir o déficit hídrico. Porém, além do custo elevado desse sistema (equipamentos, água e energia), fatores como o fotoperíodo e a temperatura podem influenciar na fisiologia da planta, o que torna a irrigação pouco eficiente (ZIMMER; VALLE, 2002). Um exemplo disso é o cultivo da crotalária que é uma leguminosa muito sensível ao fotoperíodo. Sua produção de matéria seca, sob irrigação, é reduzida em 35%, quando plantada na primeira semana de fevereiro e na primeira semana de maio na região central de Minas Gerais.

A partir dos resultados das análises física e química do solo e da exigência das espécies, recomenda-se a calagem para elevar a saturação por bases à necessidade da leguminosa (Quadro 2), como também as adubações fosfatada (Quadro 3 e 4) e potássica (Quadro 5). Em pastagens consorciadas deve-se atender à espécie mais exigente. A adubação com micronutrientes é importante, quando se cultivam leguminosas. De modo geral, podem-se usar *fritas* do tipo FTE BR12, na dose de 40 kg/ha do produto comercial.

É importante verificar se há necessidade de escarificação da semente para a quebra de dormência e de inoculação para

QUADRO 1 - Origem e quantidade estimada de nitrogênio fixado (kg N/ha/ano) por leguminosas tropicais⁽¹⁾

Nome comum	Nome científico	Origem	N fixado (kg N/ha/ano)
Amendoim-forrageiro	<i>Arachis pintoi</i>	América do Sul	60-150
Calopogônio	<i>Calopogonium mucunoides</i>	América do Sul	70-200
Crotalária	<i>Crotalaria juncea</i>	Índia	300-400
Estilosantes	<i>Stylosanthes</i>	América do Sul	30-196
Feijão-de-porco	<i>Canavalia ensiformis</i>	América do Sul	80-160
Guandu	<i>Cajanus cajan</i>	África	280
Lablab	<i>Dolichos lablab</i>	África	180
Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	América Central	250-400
Puerária	<i>Pueraria phaseoloides</i>	Sudeste da Ásia	100
Siratiro	<i>Macroptilium atropurpureum</i>	Ásia	181-200
Soja perene	<i>Neonotonia wightii</i>	Ásia	181-200

FONTE: Dados básicos: Caracterização... (2002).

(1) A alfafa (*Medicago sativa*), leguminosa de clima temperado, originária do Oriente Médio e capaz de fixar de 127 a 333 kg N/ha/ano, possui cultivares adaptadas, sob irrigação, à região do Cerrado.

⁷Informação obtida em 2004, através de Claudio Takao Karia, pesquisador da Embrapa Cerrados.

QUADRO 2 - Potencial de adaptação de algumas leguminosas forrageiras às condições de fertilidade do solo e saturação por bases adequada

Espécie	Grau de adaptação à baixa fertilidade	Saturação por bases (%)
Estilosantes (Mineirão, Bandeirante, Pioneiro e Campo Grande)	Pouco exigente	
	Alto	30-35
	Alto	30-35
	Alto	30-35
Calopogônio	Alto	30-35
Puerária	Alto	30-35
Amendoim-forrageiro cultivar Amarillo	Alto	30-35
Leucena	Exigente	
	Muito baixo	45-50
	Baixo	45-50
Soja perene	Baixo	45-50

FONTE: Vilela et al. (2000).

QUADRO 3 - Classes de interpretação da disponibilidade para o fósforo de acordo com o teor de argila do solo⁽¹⁾

Argila (%)	Classificação			
	Muito baixo	Baixo	Médio	Bom
	Fósforo disponível (P) (mg/dm ³)			
60-100	≤2,7	2,8-5,4	5,5- 8,0	8,1-12,0
35-60	≤4,0	4,1-8,0	8,1-12,0	12,1-18,0
15-35	≤6,6	6,7-12,0	12,1-20,0	20,1-30,0
0-15	≤10,0	10,1-20,0	20,1-30,0	30,1-45,0

(1) Método Mehlich.

QUADRO 4 - Recomendação de adubação fosfatada (kg de P₂O₅/ha) para o estabelecimento de pastagens em função dos resultados da análise do solo e da exigência da espécie forrageira

Teor de argila (%)	Disponibilidade de fósforo no solo			
	Muito baixa	Baixa	Média	Adequada
Espécies pouco exigentes				
>60	120	90	60	0
36-60	90	70	45	0
15-35	60	45	30	0
<15	40	30	20	0
Espécies muito exigentes				
>60	180	135	90	0
36-60	140	105	70	0
15-35	90	70	45	0
<15	70	55	35	0

FONTE: Vilela et al. (2000).

aumentar a FBN. A escarificação deve ser realizada antes da inoculação. Embora a maioria das leguminosas tropicais nodule com as estirpes de rizóbio nativas do solo, em área de primeiro plantio e/ou em área de temperaturas elevadas e de estação seca longa, recomendam-se inocular as sementes para garantir o rápido estabelecimento da nodulação e a eficiência da FBN (NEVES; ESPÍNDOLA, 2004). Com exceção da leucena e da alfafa, que exigem inoculantes específicos para cada uma das espécies, as demais leguminosas podem ser inoculadas com estirpes de rizóbio do grupo *cowpea*. Cuidado especial deve ser dado, na compra do inoculante, ao prazo de validade e às condições de armazenamento que devem ser sob refrigeração. Após a inoculação, as sementes devem secar à sombra e em local ventilado e também seco. Seu plantio deve ocorrer no mesmo dia ou no máximo um dia após a inoculação.

A adubação de manutenção poderá ser feita a cada dois anos, tendo a preocupação de manter os níveis exigidos pelas espécies da consorciação quanto a potássio e fósforo (BARCELLOS et al., 2000).

Em pastagens utilizadas para a produção de feno e para capineiras, a adubação de reposição deve ser feita com base na matéria seca removida da área. Não é recomendada adubação nitrogenada em pastagens consorciadas (VILELA et al., 2000).

Outras características, além da fertilidade do solo e da época de plantio, devem ser observadas para o bom desenvolvimento das leguminosas como a textura, a profundidade, a drenagem do solo e a declividade do terreno da área a ser cultivada (Quadro 6).

Segundo Macedo (1995), 80% das pastagens na região do Cerrado estão degradadas ou em processo de degradação. Esta situação constitui o maior obstáculo para o estabelecimento de pecuária bovina sustentável em termos agrônômicos, econômicos e ambientais (MARTHA JÚNIOR; VILELA, 2002). Esses autores relatam que

QUADRO 5 - Recomendação de adubação potássica (kg de K₂O) para pastagens consorciada e solteira em função dos resultados da análise de solo

Teor de potássio no solo (mg/dm ³)	Doses recomendadas de potássio (kg de K ₂ O/ha)	
	Pastagem consorciada	Pastagem solteira
<25	60	40
25-50	40	20
>50	20	0

FONTE: Vilela et al. (2000).

QUADRO 6 - Exigência mínima ou tolerância de leguminosas forrageiras quanto à textura (argilosa, média e arenosa) e profundidade do solo (profundo, médio e raso), drenagem do perfil (boa, imperfeita e baixada úmida), declividade do terreno (planos a pouco ondulados, ondulados a muito ondulados, muito ondulados a montanhosos)

Leguminosa	Textura do solo	Profundidade do solo	Drenagem do perfil	Declividade do terreno
Alfafa	Argiloso	Profundo	Boa	Plano/pouco ondulado
Araquis	Arenoso	Média	Baixada úmida	Plano/pouco ondulado
Calopogônio	Média	Média	Imperfeita	Ondulado/muito ondulado
Estilosantes	Arenosa	Raso	Boa	Plano/pouco ondulado
Guandu	Média/arenosa	Profundo	Boa	Plano/pouco ondulado
Leucena	Argilosa	Profundo	Boa	Plano/pouco ondulado
Pueraria	Média	Média	Baixada úmida	Ondulado/muito ondulado
Soja perene	Argilosa	Média	Imperfeita	Ondulado/muito ondulado

FONTE: Dados básicos: Zimmer e Valle (2002).

o cenário de degradação de pastagens é sério e deve servir de estímulo ao desenvolvimento de alternativas rentáveis e sustentáveis para a produção animal. A introdução de leguminosas é uma alternativa viável para a região.

UTILIZAÇÃO DE LEGUMINOSAS EM SISTEMAS PRODUTIVOS

Consórcio de leguminosa/gramínea na implantação e na recuperação de pastagem degradada

O principal benefício da pastagem consorciada sobre a pastagem pura de gramínea é o ganho ou a manutenção do peso dos animais, durante o período da seca, como resultado da melhor qualidade da pastagem. A manutenção do equilíbrio

entre leguminosas e gramíneas na pastagem depende do tipo de mecanismo de persistência apresentado pela leguminosa e da capacidade competitiva da gramínea e, em função dessas duas características, do manejo adotado.

O manejo do pastejo em áreas consorciadas está representado na Figura 1. O produtor dispõe de duas ferramentas para o manejo do pastejo: lotação e períodos de descanso. Em função da oferta de forragem e da composição botânica, deverão ser definidos a lotação e o período de pastejo, na busca de maior estabilidade dos componentes da pastagem (janela do bom manejo). O predomínio da leguminosa acima de 40% na pastagem exige que o período de descanso seja aumentado. Redução na participação da leguminosa exige aumento

da frequência de pastejo (menor descanso), favorecendo o consumo da gramínea (BARCELLOS et al., 2000).

Dentre as leguminosas forrageiras, os gêneros *Stylosanthes* (estilosantes), *Leucaena* (leucena), *Cajanus* (guandu), *Arachis* (amendoim-forrageiro), *Glycine* (soja perene) e *Calopogonium* (calopogônio) apresentam bom potencial de utilização, quando consorciados com gramíneas.

Estilosantes

As espécies de *Stylosanthes* estão naturalmente distribuídas nas Américas do Sul e Central, América do Norte tropical, África e Ásia (BURT, 1984). Elas estão entre as mais importantes leguminosas forrageiras para uso sob pastejo em áreas de solos ácidos e de baixa fertilidade, sob ambientes tropicais áridos e semi-áridos (GUODAO et al., 1997) e também em regiões úmidas. O gênero destaca-se como a forrageira tropical com maior potencial de uso em consorciação com gramíneas dos gêneros *Andropogon*, *Brachiaria* e *Panicum*, apresentando o maior número de cultivares lançadas (LOCH; FERGUSON, 1999). Conforme Karia e Andrade (1996), as principais espécies de *Stylosanthes* com potencial de uso comercial no Brasil são *S. guianensis*, *S. capitata* e *S. macrocephala*.

Dentre as oito cultivares de *Stylosanthes* lançadas no mercado, desde 1973, a Mineirão (*S. guianensis* var. *vulgaris*) e a Campo Grande (*S. capitata* + *S. macrocephala*) tornaram-se as mais populares.

A cultivar Mineirão é perene e apresenta boa retenção de folhas verdes e manutenção de sua qualidade nutricional durante a seca. Produções de mais de 10 t/ha/ano de matéria seca (MS), teores de proteína de 12% a 18% e digestibilidade de 25% a 60% foram encontrados pela Embrapa Cerrados (2000). Purcino et al. (2004a) observaram produção de MS de 15 t/ha/ano, em experimento em parcelas conduzido na região Centro-Oeste de Minas Gerais, sendo 33% dessa produção disponibilizada no período da seca. Ressalta-se que essa cultivar mantém crescimento vegetativo nesse

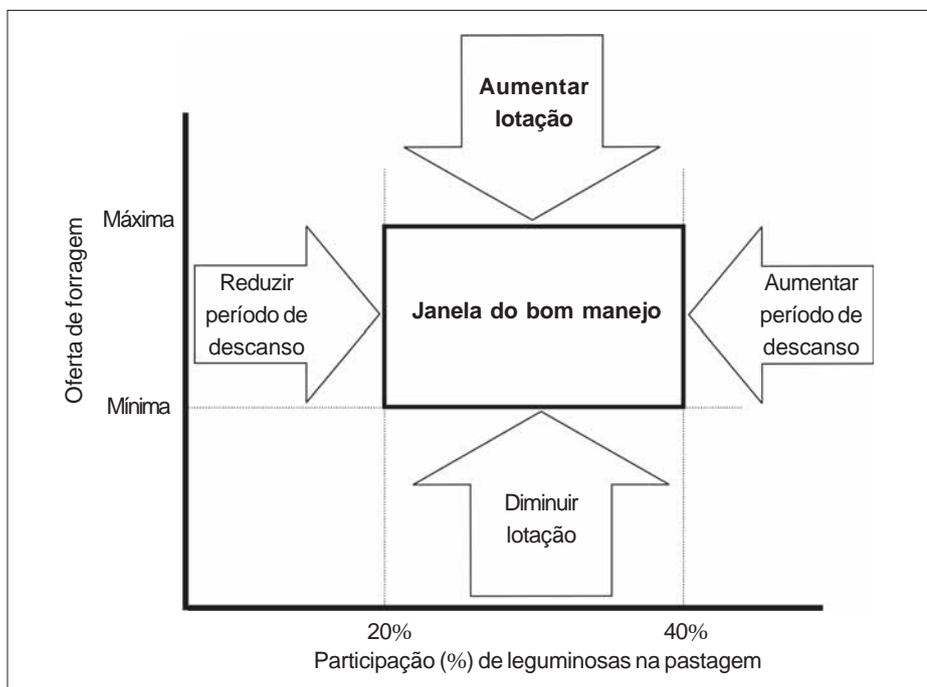


Figura 1 - Estratégia de manejo para persistência de leguminosas em pastagens consorciadas

FONTE: Dados básicos: Spain e Pereira (1985 apud BARCELLOS et al., 2000).

período, quando não há precipitação e as temperaturas são mais baixas (Quadro 7).

A cultivar Mineirão é beneficiada por manejos que evitem o superpastejo das plantas adultas e que permitam a manutenção da boa estrutura das plantas (altura mínima entre 0,30-0,40m). Outras características dessa cultivar são resistência à antracnose, boa resposta a solos férteis, apesar de demonstrar baixa exigência em fertilidade (EMBRAPA CERRADOS, 2000) e FBN em torno de 95 kg de N/ha/ano (MIRANDA et al., 1999).

A cultivar Campo Grande originou-se de plantas sobreviventes de um antigo campo de seleção de acessos de *Stylosanthes*, em Campo Grande, MS. Constituiu-se em uma mistura de *S.capitata* e de *S. macrocephala*

na proporção de 80% e 20% em peso, respectivamente. A produção de matéria seca pode atingir 12 a 13 t/ha/ano e a produtividade de sementes de 200 a 400 kg/ha. A possibilidade de colheita mecânica de sementes reduz os custos de produção. A qualidade da forragem da 'Campo Grande' é sempre alta durante a estação chuvosa e apresenta teor de proteína próximo a 18% e digestibilidade de 60% (EMBRAPA GADO DE CORTE, 2000; VERZIGNASSI; FERNANDES, 2002).

Durante a estação chuvosa, o consumo dessas espécies de estilosantes sob pastejo é diferenciado, sendo *S. capitata* e *S. macrocephala* as mais consumidas nesse período. No entanto, a menor preferência pela 'Mineirão' beneficia sua competição

com a gramínea no período chuvoso em pastagens consorciadas e garante boa disponibilidade de leguminosa para o período seco do ano. Em pastos consorciados, o consumo da cultivar Mineirão começa a ser maior a partir do início da estação seca. Para a 'Campo Grande', que apresenta florescimento mais precoce e menor capacidade de retenção de folhas verdes que a cv. Mineirão, são observados teores de proteína de aproximadamente 6%, em setembro, e de 12%, em outras épocas do ano, em Mato Grosso do Sul, e aumento no teor de proteína nas folhas de *B. decumbens* consorciada (Quadro 8). A FBN da cultivar Campo Grande situa-se em torno de 180 kg de N/ha/ano (MIRANDA et al., 1999). Quanto à sua persistência sob pastejo, pode permanecer por mais de cinco anos em consorciação com *B. decumbens*, sendo que a alta capacidade de ressemeadura natural contribui sobremaneira para a referida persistência.

A compatibilidade entre gramíneas e o estilosantes tem grande influência na permanência da leguminosa na pastagem. Portanto, não é recomendada a consorciação desta leguminosa com *Panicum maximum* cvs. Tanzânia e Mombaça. Estas gramíneas são agressivas e a permanência do estilosantes na pastagem fica reduzida, no máximo, a dois anos (BARCELLOS et al., 2000). Por outro lado, o estilosantes consorcia bem com *Andropogon gayanus* e com as braquiárias, *B. decumbens* e *B. Brizantha* cv. Marandu. A cultivar Mineirão permanece na pastagem por quatro anos, conforme foi observado em áreas experimentais e comerciais (BARCELLOS et al., 2000).

Animais recriados e terminados com pastagem consorciada de cultivar Mineirão

QUADRO 7 - Produtividade de cultivar Mineirão (*S. guianensis*) em duas épocas de corte (23/05 e 12/08) - Sete Lagoas, MG - 1999

Altura das plantas (cm)		Comprimento dos ramos laterais (cm)		Teor de proteína (%)		Teor de matéria seca (%)		Produção de matéria seca (kg/ha)		Produção de proteína (kg/ha)	
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
55,0	80,5	57,5	97,0	16,1	9,87	30,3	36,5	1300	5205	209	514

NOTA: 1 - Plantas aos 150 dias após o plantio; 2 - Plantas aos 220 dias após o plantio.

Incentivar o agronegócio brasileiro está em nossas raízes.

O Banco do Brasil sempre foi o maior parceiro do agronegócio brasileiro.
Em sintonia com o Governo Federal, apóia desde o pequeno produtor
até os grandes empreendimentos agropecuários, investindo
em todas as etapas do sistema produtivo.

DNA



O tempo
todo com
VOCÊ



QUADRO 8 - Teor de proteína (%) em braquiária (*B. decumbens*) e na consorciação de *B. decumbens* com estilosantes Campo Grande em diferentes datas de amostragem - Chapadão do Sul, MS

Gramínea		Teor de proteína (%)				
		25/5/1998	1/2/1999	1/6/1999	14/9/1999	10/2/2000
Folha	Braquiária consorciada	10,0	9,1	8,4	8,2	10,1
	Braquiária pura	10,6	9,0	6,9	5,7	8,6
Talo	Braquiária consorciada	6,7	5,7	6,8	4,4	6,7
	Braquiária pura	8,7	7,4	6,8	5,0	7,7
Planta inteira	Leguminosa	12,8	14,5	11,5	5,9	13,3

FONTE: ZIMMER et al. (2003).

e *B. decumbens* atingiram peso médio de 500 kg, aos 29 meses de idade (BARCELLOS et al., 2000). Em estudos realizados com pequenos produtores no município do Prata, MG, ocorreu incremento médio de 15,6% na produção de leite nas pastagens consorciadas, quando comparadas à gramínea pura (VILELA; AYARZA, 1999 apud BARCELLOS et al., 2000). Em Brasília, a cultivar Mineirão consorciada com *Andropogon gayanus* proporcionou ganhos de peso de 800 g/animal/dia nas águas e 150 g na seca com lotações médias de 1,8 e 1,3 UA/ha, respectivamente (EMBRAPA, 1998).

Em área experimental de 48 hectares, implantada em Chapadão do Sul (MS), em 1998, obtiveram-se, durante o ano de 2000, resultados positivos de desempenho animal na associação de estilosantes Campo Grande, com *B. decumbens* (VALLE et al., 2001). Valle et al. (2001) verificaram 7% de aumento de ganho de peso anual (kg/ha/ano), para a lotação 0,6 UA/ha, 18% para 1 UA/ha e 20% para 1,4 UA/ha em relação ao pastejo em *B. decumbens* solteira. Verificaram, também, incrementos nos ganhos médios diários (grama/animal/dia) da ordem de 10%, 18% e 23%, respectivamente para as três lotações, em pastejo consorciado, quando comparado à gramínea solteira. Com esses resultados, a Ribeirão Agropecuária (Chapadão do Sul, MS) que possuía cerca de 5 mil hectares de pasta-

gens consorciadas com a cultivar Campo Grande, no início de 2002, aumentou sua área cultivada para 11 mil hectares da leguminosa, no final de 2002, sendo sua meta implantar a leguminosa em toda a área de pastagem da propriedade (VERZIGNASSI; FERNANDES, 2002). Segundo esses mesmos autores, a estimativa de produção de sementes da cultivar Campo Grande, para 2002, era de 50 toneladas de sementes limpas e escarificadas.

A recuperação da capacidade de produção de pastagens em *Brachiaria decumbens* pela introdução da cultivar Mineirão tem demonstrado excelentes resultados. O aumento médio no ganho em peso de novilhas nelores foi 56%. Esse aumento foi equivalente à produção de carcaça de 4,5 @/ha/ano (rendimento equivalente a 50%). A diferença do custo de recuperação das duas pastagens (com leguminosa e sem leguminosa) foi de apenas 0,8 kg de sementes de estilosantes Mineirão. Os rendimentos das pastagens, estimados pela produção de carne, foram 1,5 a 2,6 vezes maiores nas pastagens estabelecidas nos solos mais argilosos. Pastagens de *B. decumbens* recuperadas e consorciadas com Mineirão têm apresentado capacidade média anual de suporte da ordem de 1,2 a 1,5 UA/ha (VILELA et al., 1999).

As pastagens de estilosantes são estabelecidas por sementes e estas, geralmente, são vendidas escarificadas, sem neces-

sidade de serem inoculadas. Recomenda-se 1,5 kg/ha de sementes da cv. Mineirão no estabelecimento de pastagens consorciadas, para a introdução em pastagens já estabelecidas, ou degradadas. Quando plantada com capim-andropógon, a taxa poderá ser reduzida a 1 kg/ha de sementes (EMBRAPA, 1998). Para o estilosantes Campo Grande recomenda-se de 2 a 2,5 kg/ha de sementes na formação de pastagens e de 2,5 a 3 kg/ha de sementes na recuperação delas (ZIMMER et al., 2003). A profundidade de semeadura deve ser até 2 cm e podem ser semeadas a lanço ou em linhas espaçadas de 0,40 a 1 m. Quando a semeadura for realizada em linha, pode-se misturar às sementes 10% a 15% do fósforo recomendado para o estabelecimento para facilitar a operação. Devido ao pequeno tamanho das sementes, o solo não deve estar muito fofo. A semeadura deve ocorrer de outubro a dezembro e, aproximadamente de 100 a 110 dias após, recomenda-se realizar um pastejo leve, evitando-o durante a primeira estação seca, para que ocorra a ressemeadura da cultivar Mineirão. Outra recomendação para assegurar forragem de boa qualidade na seca, é manter a altura mínima da leguminosa sob consórcio em 0,30m em meados de fevereiro (EMBRAPA, 1998).

Amendoim-forrageiro

Nativo dos Cerrados brasileiros, o *Arachis pintoi*, conhecido como amendoim-forrageiro, apresenta produção de forragem de boa qualidade e tolerância ao sombreamento, bom crescimento estolonífero e boa adaptação em solos de várzea com alagamentos temporários ou em áreas onde a estação seca não é prolongada.

No mercado brasileiro existem duas cultivares de *A. pintoi*, a cultivar Amarillo ou MG 100 (BRA 013251) e a cultivar Belmonte (BRA 031828), lançada pelo Centro de Pesquisas do Cacau (Cepec) da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (Ceplac), nos anos 90, sendo as características agrônômicas dessa última, superiores à da cultivar Amarillo (PURCINO et al., 2004b).

A Embrapa possui a maior coleção de genótipos de *A. pintoi* do mundo (KARIA; ANDRADE, 1996). Uma subcoleção com dez materiais, que se destacaram por suas produção e adaptação, foi indicada para multiplicação e avaliação em ensaios regionais para produção de forragem. Os resultados dos ensaios regionais destacaram os acessos BRA 031496, BRA 031534 e BRA 31828 (cv. Belmonte), com produções acumuladas de out./2001 a mar./2003 de 11.670, 11.510 e 12.340 kg/ha, respectivamente, na região Centro-Oeste de Minas (PURCINO et al., 2004b). Resultados semelhantes para estes acessos foram encontrados por Leite et al. (2002), na Zona da Mata pernambucana.

Resultados obtidos na região do Cerrado de Sete Lagoas (MG), onde a precipitação anual de, aproximadamente, 1.300 mm e estação seca de maio a outubro mostraram que *A. pintoi* permanece verde e em crescimento vegetativo durante toda a estação seca, quando estabelecido em áreas de várzea (VIANA et al., 2004b), onde o lençol freático situa-se entre 0,60 e 1,20 m abaixo da superfície do solo. Em áreas bem drenadas e em terras altas de Cerrado, esta leguminosa seca na estação seca. Porém, a rápida rebrota dos estolões e a germinação de suas sementes com as primeiras chuvas garantem boa cobertura do solo, e promovem excelente controle de plantas invasoras, podendo ser utilizada como cobertura vegetal em área de culturas perenes (PURCINO et al., 2004b).

Uma característica marcante desta espécie é a capacidade de extrair fósforo em solos com baixa disponibilidade desse elemento. Esta capacidade está relacionada com a existência de uma grande rede de raízes finas, em solos de textura média (RAO; KERRIDGE, 1994) e com uma elevada atividade de fungos micorrízicos, em solos de textura mais pesada (RAO; KERRIDGE, 1994; PURCINO et al., 1999). Em comparação com outras leguminosas tropicais, as exigências do *A. pintoi* podem ser consideradas baixas para cobre, molibdênio e calcário. Para nutrientes como fósforo, po-

tássio e zinco, essa exigência é considerada média (ZIMMER et al., 2003).

A qualidade de forragem do *A. pintoi* é considerada melhor que a da maioria das leguminosas tropicais utilizadas, pois a digestibilidade da matéria seca pode atingir de 60% a 70% e os teores de proteína situam-se entre 13% e 25%. A palatabilidade é alta e os animais em pastejo selecionam o *A. pintoi* durante todo o ano. Esta característica contrasta com o pastejo de outras leguminosas como puerária e estilosantes, duas leguminosas mais consumidas pelos animais no período seco do ano, ou, ainda, de desmódio que é pouco aceito por animais (ZIMMER et al., 2003).

A persistência do amendoim-forrageiro sob pastejo é garantida pela grande quantidade de sementes subterrâneas que permanecem viáveis no solo e pelo crescimento estolonífero com enraizamento nos nós, que proporciona proteção aos pontos de crescimento contra o pastejo e o pisoteio pelo gado. Em pastagens de *A. pintoi* cv. Amarillo, consorciada com *B. humidicola* ou com *B. dictyoneura* com dois anos de idade, a densidade de sementes presentes no solo foi de, aproximadamente, 650 sementes/m² (GROF, 1979). Nestas pastagens, a densidade de plantas, um ano após a amostragem anterior, situou-se em torno de 130 plântulas/m² (ROCHA et al., 1985). A excelente persistência de *A. pintoi* sob pastejo foi também observada, quando esta leguminosa foi consorciada com gramíneas como *B. decumbens*, *A. gayanus* e *Cynodon nlemfuensis* (ARGEL; PIZARRO, 1992). A leguminosa também apresentou ótimos resultados, quando consorciada com *Brachiaria* e *Paspalum*, com alta persistência sob pastejo (CARVALHO, M.A., 1999). De acordo com Pereira et al. (2004), a cultivar Belmonte também consorcia muito bem com espécies de gramíneas do gênero *Brachiaria*. No sul da Bahia, a consorciação com *B. humidicola* e *B. dictyoneura* vem persistindo sob pastejo contínuo há cinco anos, na proporção de 6,6% a 16% do pasto disponível e com taxas de lotação, que variam de 1,6 a 4,0 novilhos

por hectare. Ainda segundo Pereira et al. (2004), experimentos em andamento na Ceplac indicam também viabilidade de consorciação da cultivar com *B. brizantha* cv. Marandu.

O ganho de peso médio diário de bovinos em pastagem de *B. dictyoneura*, consorciada com a cultivar Belmonte, obtido em experimento com quatro anos foi 558 g/cab./dia e a produtividade média obtida foi de 568 kg/ha/ano ou, ainda, 19 @/ha de carcaça. No caso da consorciação com *B. humidicola*, os ganhos de peso médio obtidos durante três anos foram 565 g/cab./dia, superiores aos 444 g/cab./dia obtidos com *humidicola* em monocultivo e aos 494 g/cab./dia obtidos com adubação nitrogenada (PEREIRA et al., 2004).

Em áreas úmidas da Embrapa Cerrados foram obtidos ganhos acima de 600 kg/ha/ano de peso vivo em pastagens de *A. pintoi* BRA 031143, consorciado com *Paspalum atratum* cv. Pojuca (BARCELLOS et al., 1996). Em parcelas experimentais, em área de várzea da EPAMIG, em Sete Lagoas (MG), a consorciação da cultivar Belmonte com capim-tangola, avaliado sob cortes, manteve-se em torno de 40% da leguminosa e proporcionou acréscimos significativos nos rendimentos e nos teores de proteína bruta da forragem produzida, quando comparado com o cultivo puro da gramínea (VIANA et al., 2004).

Em consorciação, a densidade de plantio da leguminosa deve ser de 8 sementes/m linear, distanciadas 0,5 m entrelinhas, sendo necessários 8 kg/ha de sementes (SEMENTES NATERRA, 2001). Quando a propagação for por meio de estolões, recomenda-se, para a cultivar Belmonte, sulcos espaçados de 0,5 m ou covas com espaçamento 1 x 0,5 m. A necessidade de material vegetativo é de 500 a 600 kg/ha, o que pode ser obtido a partir de sementeira de 500 m² (PEREIRA et al., 2004). Para maior rapidez no estabelecimento, Pereira et al. (2004) recomendam o plantio em faixas alternadas de gramínea/leguminosa, com 2 a 3 m de largura.

Embora a nodulação do amendoim-forrageiro com estirpes nativas de rizóbio

seja abundante, a inoculação das sementes ou estolões com as estirpes MGAP 13 ou NC 230, registradas como "SEMIA 6440" e "SEMIA 6439" respectivamente, aumentam as produções de matéria seca e de proteína na leguminosa. Em condições de Cerrado em Sete Lagoas (MG), em corte realizado 115 dias após o plantio, as produções de matéria seca (10.560 kg/ha) e de proteína (1.688 kg/ha) foram 62% maiores que o tratamento que não recebeu inoculação (PURCINO et al., 2003). A cultivar Belmonte e os acessos BRA 031496, BRA 031534, BRA 031801 responderam melhor à inoculação com a estirpe SEMIA 6439 em experimento conduzido em casa de vegetação.

Leucena

O centro de diversidade desta leguminosa localiza-se no sul do México (HUGHES, 1998). Existem dez cultivares de leucena no mundo, sendo oito pertencentes à espécie *Leucaena leucocephala* e duas lançadas na Malásia, híbridas de *L. leucocephala* e *L. diversifolia*. No Brasil, o genótipo mais plantado é a cultivar australiana Cunningham (LOCH; FERGUSON, 1999), proveniente do cruzamento entre os tipos Salvadorenho e Peru. Essa cultivar possui excelente capacidade de rebrota, a forragem produzida é de alta qualidade e apresenta teor de proteína bruta nas folhas de, aproximadamente, 24%, por isso é também conhecida como alfafa dos trópicos. Com essas características, foi considerada por muitos como árvore milagrosa. Mais tarde, observou-se que essa espécie apresentava limitações como: pouca tolerância à geada, à seca e ao encharcamento, pouco crescimento em solos ácidos, pouca durabilidade da madeira, presença de fatores de antiqualidade para consumo animal (mimosina) e, em locais com solos de boa fertilidade, a planta pode-se tornar uma praga, pois possui alta capacidade de produção de sementes, que, além disso, apresentam dormência (HUGHES, 1998). O pouco crescimento da leucena em solos ácidos restringe o seu cultivo na maioria dos solos do Cerrado,

que apresentam limitações químicas ao crescimento de suas raízes, devido ao excesso de alumínio e/ou deficiência de cálcio. Entretanto, quando a acidez do solo é reduzida pela adição de corretivos, há maior crescimento radicular na camada corrigida do solo, o que aumenta o seu potencial produtivo e sua tolerância à seca (SOUSA et al., 1992). Classificada como muito exigente em fertilidade, esta leguminosa responde bem à aplicação de gesso agrícola, quando há deficiência de cálcio nas camadas abaixo de 0,40 m. Esta prática aumentou a produção de matéria seca da leguminosa em 85%, quando se aplicaram 6 t/ha/gesso (SOUZA; RODRIGUES, 1994).

A necessidade de cruzamento interespecífico de *Leucaena* foi enfatizado por Hutton (1985), com o intuito de produzir ecótipos mais adaptados a solos ácidos, pobres em cálcio e com capacidade de desenvolvimento radicular mais profundo. Atualmente, existem híbridos cujos materiais selecionados encontram-se em área de multiplicação de sementes na Embrapa Cerrados, para futura liberação como cultivares (BARCELLOS et al., 2000).

Em regiões tropicais, onde ocorre elevada precipitação, ou mesmo em áreas irrigadas, são registrados ganhos de 900 kg/ha de carne, em pastagens consorciadas com leucena (NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE, 1977). Pastos de *B. brizantha*, com 123 dias de pastejo, apresentaram ganhos de 394 g/animal/dia, enquanto que, no de *Brachiaria* + leucena em forma de faixas foi de 726 g/animal/dia. Estes resultados demonstraram o potencial dessa leguminosa para melhorar a qualidade da forragem disponível no pasto, acrescentando 83% no ganho de peso vivo diário por animal, durante o período das águas (LOURENÇO, 1993).

Resultados obtidos na Embrapa Cerrados, em protótipos de produção de carne em regime de pastagens, apresentaram, na média das pastagens, taxa de lotação (1 UA/ha/ano) e produtividade (215 kg de ganho de peso/ha/ano) superiores à média nacional (145 kg de ganho de peso/ha/ano)

(ZIMMER; EUCLIDES FILHO, 1997). O ganho médio diário dos animais variou ao longo do ano, sendo, na média dos tratamentos, 100 e 650 g/animal/dia na seca e nas águas, respectivamente. Durante o período seco do ano, a utilização de pastagem de *B. brizantha* cv. Marandu + banco de proteína de *S. guianensis* cv. Mineirão, destacou-se em termos de manutenção do ganho de peso dos animais. Contudo, as diferenças entre os tratamentos passaram a ser mais evidentes a partir de novembro de 2002, quando se constataram maiores ganhos acumulados para os animais mantidos na pastagem de *B. brizantha* cv. Marandu + leucena (híbrido 11 x 25). Esse resultado pode ser atribuído à utilização de leucena, que confere dieta de melhor qualidade aos animais em pastejo durante as águas. Entretanto, na região do Cerrado, tem-se observado que a contribuição da leucena para a produção e para a qualidade da forragem, na seca, é pequena, em razão da queda das folhas da leguminosa nessa época do ano (Gráfico 1).

A leucena deve ser plantada no início da estação chuvosa. As sementes devem ser escarificadas antes do plantio e, para a região do Cerrado, recomenda-se a inoculação delas com a estirpe DF-15 (VARGAS et al., 1994). Em áreas consorciadas com gramináceas, o espaçamento entrelinhas deve ser de 2 a 3 m, com 25 a 30 plantas/m linear (SEMENTES NATERRA, 2001). A profundidade de semeadura deve ser de 1,5 a 2,5 cm. Durante dois a três meses após a germinação, a cultura deve ser mantida livre da competição das plantas invasoras, até que a leucena atinja 1 m de altura, quando terá rápido crescimento, cobrindo o solo (COSTA et al., 2001). Formigas e cupins devem ser controlados na área. Esta leguminosa não suporta pastejo contínuo, pois os brotos e as folhas novas são selecionados pelos animais, o que prejudica o crescimento das plantas. Este problema é evitado através da divisão das áreas da leguminosa em piquetes e da adoção de pastejo rotacionado. O pastejo deve iniciar, quando as plantas alcançarem 1,5 m de altura. Para

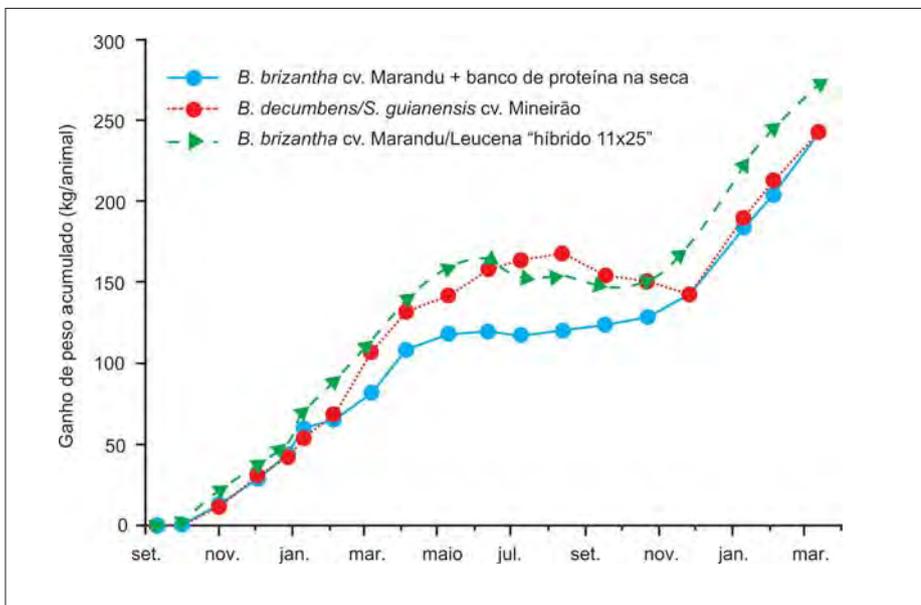


Gráfico 1 - Ganho de peso de tourinhos da raça Nelore, no período setembro de 2001 – março de 2003, recriados em pastagens renovadas

NOTA: O peso inicial médio dos animais correspondeu a $217 \pm 7,4$ kg.

pastagens consorciadas, a Embrapa recomenda dez dias de pastejo, quando as plantas atingem 0,80 a 1 m de altura e 40 dias de descanso, durante a estação chuvosa. O ajuste da lotação deverá considerar a capacidade de suporte da gramínea.

Guandu

O guandu é uma leguminosa tropical arbustiva de origem africana, anual a bianual, adaptada à ampla faixa de condições de solo, principalmente em solos profundos, não tolerando os alagados. Apresenta bom desenvolvimento em condições de clima quente e úmido, com temperatura entre 20°C e 40°C. É cultivada desde a região tropical até a subtropical, sob condição de precipitação de 500 mm até 1.500 mm/ano, sendo tolerante à seca (sistema radicular profundo) e apresentando capacidade de fixação de nitrogênio entre 90 e 150 kg por hectare ao ano (GREENLAND, 1977; FRANCO, 1978).

O plantio do guandu em faixas, em pastagens com gramíneas, possibilita oferecer ao gado forragem suplementar, ao mesmo tempo em que promove o melhoramento do solo. Neste sistema, são aradas e gradeadas faixas dentro da pastagem

e estas poderão ser separadas de 20 m entre si, espaços estes a serem ocupados com a gramínea preexistente (SEIFFERT, 1988).

Experimento com a utilização do guandu em faixas de 1,5 m de largura, alternadas por faixas de pastagem de 4 m, possibilitou ganhos de peso vivo em touros Nelore de 0,370 kg/cabeça/dia, durante 93 dias na época seca (SCHAAFFAUSEN, 1982). Utilizando-se garrotes Nelore e Lavínia, mantidos em pastos com faixas de guandu entre junho e outubro e na lotação de 1,8 cabeça/ha, Schaaffausen (1982) verificou ganhos de peso de 0,586 kg por dia.

Baldan (1999) relata, que, na recuperação de pastagens, deve-se aplicar um herbicida sistêmico em dose baixa antes do plantio da cultivar Super N, que deverá ser realizado sob plantio direto com espaçamento de 0,50 a 0,60 m e densidade de 12 a 15 plantas/m linear, formando um estande de 350 mil plantas/ha. Nas condições de Mato Grosso do Sul, é possível a obtenção de animais pesando entre 430 e 450 kg em menos de 24 meses. O próprio gado controla a altura das plantas ao comer as vagens e as flores nas pontas dos galhos.

O guandu pode ser consorciado com braquiárias (*B. decumbens*, *B. brizantha* e *B. humidicola*) e com gramíneas do gênero Panicum (Colonião, Tanzânia, Tobiã e Mombaça) (BALDAN, 1999). O guandu, cultivar Super N, possui alta resistência à seca e se estabelece bem com o capim-braquiária, cultivar Marandu (CONSÓRCIO..., 2004). A quantidade de sementes necessária para o plantio de um hectare depende do tipo de consorciação. Não há necessidade de escarificar as sementes. No sistema citado por Baldan (1999), utilizam-se cerca de 30 kg/ha de sementes da cultivar Super N e, apesar do guandu ser classificado como uma leguminosa de pouca exigência de fertilidade do solo, há necessidade de correção da acidez deste antes do plantio.

Soja perene

De origem africana, esta leguminosa é uma trepadora volúvel e encontra-se disseminada em todas as regiões tropicais do mundo. Conhecida como soja perene ou sojinha, sobrevive a geadas, porém com queda das suas folhas e em temperaturas inferiores a 10°C, o seu crescimento é paralisado (BOGDAN, 1977). Apresenta boa adaptação em áreas com chuvas de verão entre 750 e 1.500 mm, alta exigência em fertilidade do solo e baixa tolerância a solos ácidos. No Brasil, pode-se adaptar bem às regiões norte do Paraná, São Paulo, Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. A produção é, no entanto, muito dependente da fertilidade do solo e varia de 1,3 a 5,8 t MS/ha na região do Brasil Central (BULLER et al., 1970 apud ZIMMER et al., 2003). O teor de proteína bruta da soja perene está situado entre 11% e 20%, com a diminuição do conteúdo protéico com o incremento na idade da planta e apresenta melhor palatabilidade na estação seca.

As cultivares conhecidas no Brasil são 'Tinaroo', 'Cooper' e 'Clarence' (SEIFFERT, 1988) e, em boas condições de cultivo, produz de 8 a 10 t de matéria seca por hectare/ano. Em função de seu desenvolvi-

mento lento, Gartner e Fischer (1966 apud SKERMAN 1977) propõem que o manejo da consorciação soja perene com *Panicum* deverá seguir o seguinte critério: no primeiro ano de pastejo, o gado não deverá consumir a leguminosa e as plantas daninhas deverão ser controladas com roçadeira, sendo o pastejo iniciado de sete a oito semanas após a semeadura. No segundo ano, a leguminosa estará estabelecida e poderá ser usada em pastejo normal durante todo o ano. Uma maneira de manter um bom controle é utilizar pastejo rotativo com lotações mais altas durante o verão, quando o crescimento é rápido, e pastejo contínuo na estação seca, com lotações leves. Segundo Skerman (1977), a altura de pastejo nesta consorciação deverá ser mantida entre 0,60 (máximo) e 0,10 m (mínimo).

Pequenas doses de nitrogênio por ocasião do plantio da soja perene beneficiam o seu estabelecimento (ZIMMER et al., 2003). As sementes devem ser escarificadas antes do plantio e o estabelecimento das plantas ocorre em torno de 120 dias. A sojinha consorcia-se bem com *Panicum*, *Setaria* e *Chloris gayana* (Rhodes) (SEMENTES NATERRA, 2001).

Calopogônio

O gênero *Calopogonium* é nativo da Índia e das Américas, sendo encontrado do México até o norte da Argentina e nas regiões tropicais do Brasil. De clima quente e úmido, é cultivado nos trópicos desde o nível do mar até 2 mil m de altitude, tornando-se perene em climas úmidos com precipitação acima de 1.125 mm. Em regiões com estação seca ou ocorrência de geadas fracas, o calopogônio perde as folhas e pode morrer durante o período seco, mas se regenera na estação chuvosa, por ressemeadura natural, formando uma densa camada de vegetação num período de 4 a 5 meses. A temperatura ótima de crescimento situa-se em torno de 30°C, cresce em solos úmidos, apresenta boa tolerância à inundação, adapta-se bem em solos leves e pesados, desenvolvendo-se bem em solos com pH 4,5 a 5,0.

As vantagens da utilização do calopogônio em consorciações, apesar de apresentar pouca aceitação pelo gado, residem na sua capacidade de fixar nitrogênio e em seu fácil estabelecimento com preparo mínimo do solo, embora se estabeleça melhor em solos bem preparados. Seu rápido crescimento inicial é de fundamental importância na competição com gramíneas tropicais, as quais têm alta velocidade de crescimento.

O calopogônio tem sido usado em consorciações com capins dos gêneros *Panicum*, *Hyparrhenia*, *Setaria*, *Brachiaria* e *Melinis* (SKERMAN, 1977). Bogdan (1977) relata que esta leguminosa tem sido testada com sucesso moderado a bom em consorciações com *Melinis minutiflora* (gordura), *C. gayana* (Rhodes) e *Digitaria decumbens* (pangola).

O manejo da pastagem na consorciação deve ser efetuado todos os anos, de tal forma que o calopogônio tenha crescimento intenso e, assim, apresente boa fixação de nitrogênio e produza sementes em grande quantidade para ressemeadura natural. O objetivo desta consorciação não é aumentar, em muito, a capacidade de suporte, mas sim melhorar o ganho de peso animal e prolongar a vida útil da pastagem (ZIMMER et al., 2003).

Em trabalho de recuperação de pastagens de *B. decumbens* a partir da consorciação com calopogônio, Zimmer (1987) relata que, mesmo com baixa presença de calopogônio na terceira e na quarta estação, foram obtidos ganhos de peso animal 25% maior, quando comparado à braquiária pura. Os maiores ganhos de peso na consorciação puderam ser atribuídos, principalmente, à ciclagem de nitrogênio, de 1.032 kg de N/ha/ano na consorciação contra somente 617 kg/ha na braquiária pura (ZIMMER; SEIFFERT, 1983). Euclides et al. (1998) também obtiveram maiores ganhos de peso animal nas consorciações de calopogônio com *B. decumbens* e *B. brizantha*, mesmo com disponibilidade de leguminosa de somente 10% a 25% na média de três anos. Além disso, no terceiro ano, a parti-

cipação da leguminosa na consorciação havia sido reduzida para seis pontos percentuais. Os ganhos por animal e por hectare foram maiores nas consorciações no período seco, e, na estação das águas, foram os mesmos para pastagens consorciadas e não-consorciadas. Euclides et al. (1998) atribuíram esta diferença à presença de leguminosas na dieta durante a seca, quando apresenta melhor palatabilidade, e à ciclagem de nitrogênio nas águas.

Esta leguminosa apresenta boa tolerância à inundação e baixa exigência quanto à fertilidade do solo. Seu rápido crescimento inicial e sua grande capacidade de ressemeadura natural são características importantes na competição com as gramíneas tropicais. É necessário escarificar as sementes por ocasião do plantio. A quantidade de sementes/ha varia de 4 a 6 kg/ha, na recuperação de pastagens, e de 2,5 a 3,5 em plantio convencional (ZIMMER et al., 2003).

Banco de proteína

Nas regiões tropicais, as gramíneas forrageiras caracterizam-se pela elevada produção de matéria seca e pela baixa qualidade nutricional, pois são pobres em proteínas e ricas em carboidratos estruturais. O alto teor de celulose (ou de carbono) e o baixo teor de proteína (ou de nitrogênio) determinam alta relação C/N e inadequados valores nutricionais, induzindo à queda da digestibilidade e ao baixo consumo pelos animais. Nos períodos secos do ano, o problema é intensificado, devido ao fato de as forrageiras terem seu crescimento inibido, diminuindo, sensivelmente, a disponibilidade de forragem. Nessas condições, a suplementação com leguminosas faz-se necessária, visando oferta de alimentos que permita melhor desempenho animal, os chamados bancos de proteína ou legumineiras. Os bancos de proteína apresentam baixo custo de implantação e podem proporcionar importantes incrementos no desempenho dos bovinos durante o período seco.

Os bancos de proteína referem-se ao plantio de uma determinada área de legu-

minosa dentro da pastagem com gramíneas. São desejáveis as seguintes características das espécies para a formação de um banco de proteína eficiente: boa adaptação à região, elevado teor de proteína, rápido crescimento e boa capacidade de rebrota, resistência à seca, boa palatabilidade (AMARAL; OLIVEIRA, 1985) e retenção de folhas no período da seca na região do Cerrado. Em função do modelo de exploração da propriedade e das exigências das categorias animais, os bancos de proteína podem ser implantados para uso na estação de chuvas ou de seca, utilizando espécies diferentes para cada uma destas situações (BARCELLOS et al., 2000).

Dentre as espécies mais recomendadas para constituir os bancos de proteína nas regiões tropicais, destacam-se as leguminosas: estilosantes, leucena, guandu, gliricídia e cratília. Na região do Cerrado, os estilosantes, principalmente as espécies de guianensis, apresentam bom crescimento vegetativo e mantêm as folhas verdes durante a estação seca. O guandu e a leucena apresentam bons resultados na estação de chuvas e uso limitado na estação da seca, devido à baixa produção de massa e à queda de suas folhas. As leguminosas gliricídia e cratília estão sendo utilizadas mais recentemente. A amoreira (*Morus alba*), embora não seja uma leguminosa, é utilizada como bancos de proteína, na América Central, e está sendo avaliada nas diferentes regiões do Brasil para esse fim. No Quadro 9, são apresentadas algumas características agrônômicas das espécies promissoras em avaliação recente para utilização em bancos de proteína.

Estilosantes

O gênero *Stylosanthes* é um dos mais utilizados para banco de proteína, no Brasil Central. A área recomendada como banco de proteína corresponde de 15% a 20% da área total da pastagem de gramínea. A quantidade de forragem acumulada anualmente na área de banco de proteína permite ofertar proteína para complementar as pastagens

QUADRO 9- Características agrônômicas de novas espécies usadas como bancos de proteína

Espécie	Propagação vegetativa	Estabelecimento	Necessidade de corrigir acidez	Alternativas de uso	Retenção de folhas durante a seca	Valor nutritivo
<i>Cratilia argentea</i>	Difícil	Lento	Não	Média	Alta	Médio
<i>Gliricidia sepium</i>	Fácil	Lento	Sim	Média-alta	Média	Médio
<i>Morus spp.</i>	Fácil	Rápido	Não	Alta	Alta	Alto

FONTE: Pizarro et al. (1997).

de gramínea pura, cuja capacidade de suporte na estação de seca situa-se entre 1,3 e 1,8 UA/ha (BARCELLOS et al., 2000).

Os bancos de proteína com a cultivar Mineirão têm sido adotados com grande sucesso, na complementação de pastagens cultivadas. Em pastagens de *B. brizantha* cv. Marandu, por exemplo, em função de esta gramínea proporcionar consórcio estável, a cultivar Mineirão é recomendada para a formação de bancos de proteína. Para espécies *B. decumbens* e *A. gayanus* tanto pode ser adotado o banco de proteína ou a formação em consórcio com a 'Mineirão'. Quanto ao gênero *Panicum* (cultivares Tanzânia, Mombaça, Vencedor, etc.), o uso em consórcio apresenta restrições, devido à exigência em fertilidade e à demanda por nitrogênio destas gramíneas (BARCELLOS et al., 2000).

No ano de implantação do banco de proteína, praticamente toda a forragem produzida deverá ficar acumulada para uso na seca. Recomenda-se apenas pastejo leve, cerca de 90 dias após implantação do banco de proteína, para proporcionar a formação de ramificações da planta da cultivar Mineirão. O banco de proteína da cultivar Mineirão pode ser manejado em pastejo contínuo durante a seca, embora o mais recomendado seja a adoção de pastejo rotacionado. Uma maneira prática de definir o número mínimo de subdivisões do banco de proteína para pastejo rotacionado é considerar o número de meses de seca de cada região. Se uma dada região apresenta quatro meses de seca, a área do banco de proteína deverá ser subdividida em quatro

subáreas. Em cada mês de seca, os animais terão acesso a uma das subáreas. Dessa forma, será possível tornar mais eficiente o aproveitamento da forragem e eliminar o efeito de pisoteio sobre as áreas já pastejadas. Em caso de necessidade, ou de sobra de forragem, os piquetes poderão ser novamente pastejados após o término do ciclo de pastejo. O acesso ao banco de proteína é feito de forma voluntária pelo animal em função de suas necessidades. Observações de campo demonstram que o animal promove o balanceamento de sua ração e de suas necessidades por meio de dois pastejos diários nas áreas de banco de proteína, normalmente pela manhã e final da tarde. Caso a oferta de gramínea esteja muito baixa poderá ocorrer um consumo mais acentuado da leguminosa. O uso de cerca elétrica para subdivisão dos bancos de proteína tem sido muito eficiente para o manejo do pastejo. Para vacas leiteiras pode também ser adotado o sistema de pastejo restrito, com 1 a 2 horas diárias de ocupação após a ordenha. O bebedouro, o saleiro ou mesmo os cochos para suplementação dos animais deverão ser colocados na área de pastagens de gramínea (Fig. 2), evitando a concentração dos animais na área do banco de proteína (BARCELLOS et al., 2000).

Após o pastejo, o banco de proteína deverá ser vedado durante a estação chuvosa. Um a dois pastejos leves deverão ser promovidos nos meses de dezembro e fevereiro para o controle da altura das plantas. Dependendo da precipitação da região e em anos de poucas chuvas, esses dois pastejos não serão necessários



Figura 2 - Área do banco de proteína em pastagem cultivada, correspondendo entre 15% e 20% da área total, em pastagem cultivada com gramínea

FONTE: Barcellos et al. (2000).

(BARCELLOS et al., 2000). A altura mínima recomendada para as plantas é de 0,40 m para o mês de fevereiro e de 1 m no início da seca (EMBRAPA, 1998).

Com os anos de utilização, existe uma tendência de invasão das áreas do banco de proteína por gramíneas. Esta invasão ocorre após o terceiro ou quarto ano. E, neste caso, é aconselhável o deslocamento do banco de proteína para uma nova área e o antigo banco de proteína torna-se área de pastagem consorciada. Nesta nova condição, a cultivar Mineirão deverá persistir por mais dois ou três anos. Este seria um sistema onde a rotação e a implantação de bancos de proteína passaria a proporcionar a recuperação da pastagem com efeitos sobre sua longevidade, a qualidade da forragem e o desempenho animal (BARCELLOS et al., 2000).

O uso de bancos de proteína para a suplementação de animais em pastagens nativas também é possível. Neste caso, recomenda-se, preferencialmente, a implantação de áreas de cultivar Mineirão em diferentes pontos da pastagem, o que possibilita pastejo mais uniforme da vegetação nativa. O acesso deve ser controlado por cercas, permitindo o uso de uma parcela de cada vez. A área total implantada com bancos de proteína deverá considerar a capacidade de suporte da pastagem nativa. Para cada animal, implanta-se de 2.500 a 3 mil m² de bancos de proteína. A forragem acumu-

lada permite atender à exigência dos animais por toda estação seca. No Cerrado, normalmente, são necessários cerca de 4,7 ha de pastagem nativa e 0,3 ha de bancos de proteína para suportar um animal adulto (BARCELLOS et al., 2000).

Em regiões mais úmidas, como na Amazônia peruana, a utilização de banco de proteína de estilosantes para bezerros na desmama, em sistema de amamentação restrito, proporcionou ganhos de peso vivo entre 0,50 e 0,82 kg/dia (VELA ALVARADO et al., 1999).

Para o estabelecimento de banco de proteína de 'Mineirão', a taxa de semeadura é de 2 kg a 2,5 kg/ha de sementes com espaçamento entrelinhas de 0,40 a 0,60 m (EMBRAPA, 1998).

Leucena

A produtividade da leucena depende da cultivar, do espaçamento, do solo, do manejo e das condições climáticas. As produções de matéria seca comestível estão em torno de 8 a 12 e de 2 a 5 t/ha, respectivamente para os períodos chuvoso e seco. As folhas e ramos finos da leucena são bastante nutritivos, sendo considerado alimento completo para ruminantes e monogástricos.

A leucena tem sido largamente utilizada para bovinos, caprinos, bubalinos e ovinos, havendo, contudo, restrições do seu uso para equinos. Em um bom sistema

de manejo, a leucena deve contribuir com, aproximadamente, 30% da alimentação. Como banco de proteína, esta leguminosa pode ser utilizada de dois modos. O primeiro consiste em cortar os ramos e fornecê-los fresco aos animais, triturados ou não. O corte poderá ser efetuado de 0,50 a 0,80 m acima do solo, ou quando as plantas atingirem entre 1,4 e 1,6 m de altura. Cortes a cada 60 a 90 dias, normalmente, garantem a manutenção contínua da produtividade e asseguram a persistência das plantas. O segundo modo consiste em colocar os animais em áreas isoladas cultivadas com leucena (bancos de proteína) para pastejo. Os animais devem iniciar o pastejo, quando as plantas atingirem 1 m a 1,5 m de altura, as quais devem ser rebaixadas entre 0,50 e 0,70 m do solo. A área do banco de proteína deve corresponder em 10% a 30% da pastagem. Sugere-se o acesso dos animais três a quatro vezes por semana, sendo o período de pastejo de duas a três horas por dia, dependendo da disponibilidade de forragem.

Estudos desenvolvidos no estado de São Paulo (Quadro 10), com pastagens de *B. brizantha* fertilizadas com nitrogênio, em relação a pastagens da mesma espécie associada com banco de proteína de leucena e animais suplementados todo o ano e somente na seca, indicaram claramente o potencial de produção desta leguminosa. Durante a estação de chuvas, o ganho médio diário e a produção por hectare nas pastagens com banco de proteína de leucena superaram os valores obtidos na área com dose de 100 kg/ha de nitrogênio. A produção por hectare total, somando a estação seca e a chuvosa, foi superior apenas quando esta produção era adotada durante todo o ano (LOURENÇO; LEME, 1999 apud BARCELLOS et al., 2000).

Resultados obtidos na Embrapa Cerrados em protótipos de produção de carne em regime de pastagens resultaram, na média das pastagens, em taxa de lotação (1 UA/ha/ano) e em produtividade (215 kg de ganho de peso/ha/ano) substancialmente maior à média nacional (ZIMMER;



**Tubosistemas®
Amanco para Irrigação.
Desempenho total na
pastagem, produtividade
máxima na pecuária.**

Melhore o desempenho de sua pastagem, proporcionando condições adequadas de crescimento e desenvolvimento durante todo o ano. A Amanco oferece sistemas completos de irrigação por aspersão para pastagens (fixo, semi fixo, malha), desde a elaboração do projeto hidráulico, fornecimento de equipamentos, acompanhamento da montagem, operação, até a assistência técnica. A Amanco utiliza equipamentos de primeira linha, como aspersores Senninger, tubulações e conexões de PVC e motobomba, que formam os melhores sistemas de irrigação adequados às suas condições. Soluções Amanco a serviço da sua produtividade.

**Tubosistemas Amanco para Irrigação:
Linhas Móvel, Fixa e Localizada**



**A mais completa linha de aspersores
com a tecnologia mundialmente
reconhecida da Senninger.**



AMANCO

Nº 1 em Tubosistemas® na América Latina
www.amanco.com.br - 0800 702 8770

QUADRO 10 - Efeito do banco de proteína de leucena e da suplementação alimentar no ganho de peso de novilhos Nelore em pastagens de *B. brizantha* cv. Marandu⁽¹⁾

Sistemas	Seca		Chuva	
	kg/dia	kg/ha	kg/dia	kg/ha
<i>B. brizantha</i> + 100 kg/ha/ano de N	0,498	77	0,345	120
<i>B. brizantha</i> + banco de proteína de leucena	0,562	87	0,472	166
<i>B. brizantha</i> + 100 kg/ha/ano de N + suplemento na seca	0,700	109	0,352	122
<i>B. brizantha</i> + 100 kg/ha/ano de N + suplemento durante todo o ano	0,719	112	0,592	207

FONTE: Dados básicos: Lourenço e Leme (1999 apud BARCELLOS et al., 2000).

NOTA: Suplemento das secas: 67,5% NDT e 46,4% PB; consumo médio de 756 g/animal/dia.

Suplemento das chuvas: 68% NDT e 37% PB; consumo médio de 944 g/animal/dia.

(1) Período de avaliação: junho/1997 a março/1998 (277 dias).

EUCLIDES FILHO, 1997). O ganho médio diário dos animais variou ao longo do ano, sendo, na média dos tratamentos, 100 e 650g/animal/dia na seca e nas águas, respectivamente. Durante o período seco do ano, a utilização de pastagem de *B. brizantha* cv. Marandu + banco de proteína de *S. guianensis* cv. Mineirão destacou-se na manutenção do ganho de peso dos animais. Contudo, as diferenças entre os tratamentos passaram a ser mais evidentes a partir de novembro de 2002, quando se constataram maiores ganhos acumulados para os animais mantidos na pastagem de *B. brizantha* cv. Marandu + leucena (híbrido 11 x 25) (Gráfico 1). Esse resultado pode ser atribuído à utilização da leucena, que confere dieta de melhor qualidade aos animais em pastejo durante as águas. Entretanto, na região do Cerrado, tem-se observado que a contribuição da leucena para a produção e para a qualidade da forragem, na seca, é pequena, em razão da queda das folhas da leguminosa nessa época do ano (BARCELLOS et al., 2000).

Em plantios densos, destinados a cortes, o espaçamento recomendado é de 1 m entrelinhas, distribuindo-se de 10 a 12 sementes/metro linear. A densidade de plantio, neste caso, situa-se entre 15 e 20 kg/ha. Quando o plantio destina-se ao pastejo direto, o espaçamento deve ser de 2 a 3 m entrelinhas, com três covas/metro linear. Neste sistema serão gastos entre 5 e 7 kg/ha de sementes (ZIMMER et al., 2003).

Guandu

Para formação de legumineiras, emprega-se espaçamento de 2 a 3 m entrelinhas, com seis sementes por metro linear. Neste espaçamento são empregados 4,5 kg de sementes por hectare. Podem ser adotados plantios mais densos, em que se emprega 1,5 m entrelinhas e seis sementes por metro linear, usando-se 8 a 10 kg de sementes por hectare (SEIFFERT; THIAGO, 1983). A grande produção de MS desta espécie ocorre na estação chuvosa, embora na estação seca esta leguminosa possa contribuir para o ganho de peso animal. Em Campo Grande (MS), plantando-se guandu em 1/3 de área de *B. decumbens*, em lotação de 3 bezerras/ha, com acesso livre ao guandu, de julho a outubro, obteve-se incremento no ganho de peso de 18 kg de peso vivo por animal, quando comparados com animais mantidos em área com *B. decumbens* solteira (SEIFFERT, 1988).

Favoretto et al. (1989) estudaram o desempenho de novilhas sob pastejo em capim-colonião com acesso ao guandu durante a estação seca, em colônias adubadas com 100 kg de nitrogênio por hectare e em colônias consorciadas com soja perene, empregando o *put-and-take* com o ajuste de carga animal em função da disponibilidade de forragem. Estes autores verificaram ganhos de peso vivo de 356 g/animal/dia e de 104 kg/ha para o pasto de colônias com acesso ao guandu, de 262 g/animal/dia e de 55 kg/ha para o pasto de colônias adu-

bado com nitrogênio e de 199 g/animal/dia e de 41 kg/ha, para o pasto de colônias consorciadas com soja perene.

Glicírdia

Nativa das zonas baixas do México e da América Central, a glicírdia (*Gliricidia sepium*) foi introduzida na maior parte das zonas tropicais e naturalizada desde o norte da América do Sul até o Brasil, além de outros países. Essa espécie se desenvolve bem em áreas com precipitações de 600 a 3 mil mm e em altitudes que variam desde o nível do mar até 1.300 m. O rendimento de matéria seca de folhas pode alcançar 22 t/ha/ano, com teores de proteína bruta de 22% a 25% e digestibilidade entre 61% e 70% (MATÍAS, 2000).

No Brasil, o uso desta planta ainda é recente, apesar de a importância do uso da glicírdia como leguminosa arbórea ter sido comprovada nos sistemas agrossilvipastoris de outros países.

O cultivo da glicírdia com gramíneas para pastejo direto pelos animais em regime rotativo é uma opção promissora para aumentar a produtividade e a sustentabilidade das pastagens. Nesse sistema, a leguminosa contribui para a melhoria da fertilidade do solo e para a dieta dos animais como suplemento alimentar. Durante o período das águas ocorre, normalmente, baixa aceitação da glicírdia pelos animais, sendo a biomassa proveniente das folhas e dos ramos, podada e deixada no solo para

decomposição. Com o avanço da estação seca, ocorre a diminuição da quantidade e qualidade do pasto e a gliricídia passa a ser excelente complemento alimentar (RANGEL, 1998).

Cratília

A *Cratylia argentea* é uma leguminosa arbustiva, nativa da Amazônia, da parte central do Brasil e de áreas do Peru, Bolívia e nordeste da Argentina. Caracteriza-se por sua ampla adaptação às condições de solo e ao elevado potencial de produção de matéria seca. Estas características completam-se com abundante produção de sementes e com estabelecimento relativamente rápido quando as condições são adequadas (ARGEL; LASCANO, 1998).

A alta retenção de folhas, particularmente de folhas jovens, e a capacidade de rebrota durante a época seca são características relacionadas com o desenvolvimento de raízes vigorosas que alcançam até 2m de profundidade e que favorece a tolerância da planta a condições de seca e de solos pobres e ácidos (PIZARRO et al., 1995).

A *C. argentea* multiplica-se facilmente por sementes, não sendo recomendada à propagação vegetativa (PIZARRO et al., 1995). Esta leguminosa responde à inoculação das sementes com cepas de rizóbio do grupo *cowpea* (ARGEL; LASCANO, 1998). As sementes não necessitam de escarificação antes do plantio (XAVIER et al., 1995). A época mais indicada para o plantio é no início da estação das chuvas. Em sistema de corte, o espaçamento recomendado é

de 1 m entrelinhas, com 0,30 m entre covas, colocando-se em cada uma três sementes. Neste sistema, a densidade de semeadura é de 24 kg/ha. Em sistemas de pastejo direto, recomenda-se um espaçamento de 2 m entrelinhas, com três sementes por cova e 0,50 m entre covas. Com esse espaçamento são empregados 8 kg de sementes por hectare (XAVIER et al., 1995).

O crescimento da *Cratília* é lento durante os dois primeiros meses depois do estabelecimento, apesar de o vigor das plântulas ser maior do que o de outras espécies arbustivas (ARGEL; LASCANO, 1998). Aos 189 dias após o plantio, a leguminosa apresentou produção de matéria seca de 14,3 t/ha e aos 84 dias após rebrota produção de matéria seca de 4 t/ha. O teor de proteína bruta desta leguminosa, que varia de 20% a 23%, é considerado elevado. Quanto à digestibilidade da matéria seca, valores entre 48% e 56% são encontrados (XAVIER et al., 1995; MAGALHÃES et al., 2003). Outras características nutricionais da *Cratília* são mostradas no Quadro 11.

Através de observações, verificou-se pouca aceitação, por parte de vacas mestiças Holandês x Zebu, à *Cratília* sob pastejo direto, embora, após um período de adaptação, tenha-se registrado aumento da ingestão de matéria seca (XAVIER et al., 1995). Raaflaub e Lascano (1995) mostraram que animais em pastagem de gramínea com acesso a banco de proteína de *Cratília* consumiram mais folhas maduras do que novas. Esse resultado indica que a *Cratília* pode ser utilizada por ruminantes durante a época seca em sistemas de pastejo direto, sem necessidade de outras práticas de manejo.

Feno e silagem

Feno e silagem são produtos oriundos de forrageiras, conservados para serem utilizados em época de escassez de alimento, o que na região do Cerrado coincide com a estação seca. O feno consiste em planta forrageira desidratada e a silagem, rica em energia, é produzida na estação chuvosa e conservada por fermentação anaeróbica até a época de sua utilização (PUPO, 1950). Normalmente, a qualidade nutricional do feno é menor que a da matéria-prima utilizada. A relação folha-caule (haste) do material a ser fenado é fator determinante na qualidade do feno. Quanto mais alta a relação, melhor é a qualidade, pois as folhas apresentam maiores valores nutricionais.

Segundo Vilela (2003), os seguintes procedimentos devem ser adotados para o preparo de feno de qualidade: ceifar o material pela manhã e apenas a quantidade que puder ser manejada convenientemente, principalmente na estação chuvosa; proceder ao acondicionamento do material (pelo menos duas passagens); espalhar a forragem por algumas horas até que fique parcialmente curada; amontoar a forragem em pequenas leiras antes da queda das folhas; prosseguir na cura do material nestas leiras; enfardar o feno (se ele sofrer molhamento, recomenda-se revirar as leiras para apressar a secagem) e o enfardamento na própria leira evita perda das folhas, principalmente nas leguminosas.

Como matéria-prima para o feno utilizam-se alfafa, calopogônio, soja perene, puerária, estilosantes e mucuna-preta (SEMENTES NATERRA, 2001).

QUADRO 11 - Teores médios de matéria seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina, cinzas, celulose, proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) de algumas espécies forrageiras

Espécie	MS (%)	FDN (%)	FDA (%)	Celulose (%)	Lignina (%)	DIVMS (%)	Cinza (%)	PB (%)	EE (%)
<i>G. sepium</i>	24,8	44,8	27,9	16,1	12,2	60,5	7,5	19,6	3,9
<i>C. argentea</i>	45,5	59,0	36,6	18,1	16,7	48,3	7,8	21,4	1,7
<i>M. alba</i>	43,6	45,3	29,6	20,5	6,4	60,0	12,8	14,8	2,0

FONTE: Magalhães et al. (2003).

O teor de água do feno deve variar entre 15% e 18%. Um método prático para avaliação do ponto de fenação consiste em torcer um molho de forragem, que não deverá estar quebradiço e nem com água, ou deixar as mãos umedecidas. A exposição prolongada do feno ao sol provoca redução do seu teor de nitrogênio.

Devido à desidratação dos caules de algumas leguminosas ser muito mais lenta que a das folhas, podem-se bater os caules e armazenar somente as folhas/folículos (ex.: leucena, cujo feno dos folículos é tão nutritivo quanto o da alfafa).

Como o feno é alimento desidratado, um quilograma deste equivale a três quilogramas de silagem. Quando o feno é picado, o consumo, pelo animal, é aumentado. Um animal de 300 kg de peso vivo consome 6 kg de feno picado ou moído e 4 kg de feno integral (VILELA, 2003).

O feno de leguminosa mais conhecido é o da alfafa (*Medicago sativa*). A cultivar Crioula, adaptada às condições tropicais e irrigada quando há déficit hídrico, pode produzir 18 t/ha/ano de matéria seca com teor de proteína bruta de 22% a 24% em nove cortes anuais (VIANA et al., 2004a). O cultivo desta leguminosa mantém-se econômico por cinco anos. Apesar de poder ser utilizada em pastejo direto e cortada no cocho, o feno é a sua principal forma de utilização. As plantas devem ser cortadas à altura de 5 cm a 15 cm, quando a cultura apresentar 10% de floração. O espaçamento entrelinhas deve ser de 0,30 m, sendo necessários 25 kg/ha de sementes que devem ser inoculadas com estirpes de rizóbio específicas. Esta planta exige solos profundos e férteis. Outras leguminosas utilizadas para fenação são calopogônio, soja perene, puerária, estilosantes, guandu e mucuna (SEMENTE NATERRA, 2001).

As referências sobre silagem de leguminosas são escassas. Algumas leguminosas podem ser ensiladas puras e outras em misturas com gramíneas como, por exemplo, a alfafa, que pode ser ensilada isoladamente enquanto lablab (*Dolichos lablab*) e guandu podem ser acrescentados às

ensilagens de milho e sorgo (SEMENTES NATERRA, 2001). A Embrapa Caprinos recomenda a adição de 20% de leucena na silagem mista com gramíneas para a alimentação de ovinos e caprinos.

Sombreamento de pastagens

As árvores na pastagem podem beneficiar o gado e a fauna nativa. Os animais beneficiam-se com a sombra e protegem-se contra quedas bruscas de temperatura e ventos. As árvores plantadas e as nativas preservadas devem estar, de preferência, dispostas em nível, ou em terraços, para reduzir a erosão (ENCARNAÇÃO; KOLLER, 1998). Em sistemas de produção de leite a pasto, a sombra é essencial para garantir a produtividade e favorecer a reprodução animal (CARVALHO, M.M., 1999; DASSIE, 1999).

Leguminosas arbóreas podem ser introduzidas nas pastagens, que, além dos benefícios citados, podem enriquecê-las. Maiores teores de N e de K foram observados em folhas de braquiárias sob copas de angico-vermelho (*Anadenanthera macrocarpa*), angico-branco (*A. colubrina*), angico-mirim (*Minosa artemisiana*) e vinhático (*Plathymenia foliolosa*), como também maior quantidade (112%) e qualidade (mais N e P) de liteira foram encontradas em comparação com as gramíneas conduzidas fora das copas. *A. B. decumbens* e a *B. brizantha* e cultivares de *P. maximum* estão entre as gramíneas mais tolerantes ao sombreamento (CARVALHO, M.M., 1999). A leucena e também materiais exóticos como as acácias (*A. mangium* e a *A. auriculiformis*) e a glicíndia (*G. sepium*) podem ser cultivadas com este propósito (CARVALHO, M.M., 1999).

Na pastagem consorciada com leucena, o isolamento de uma ou mais fileiras duplas de leguminosas arbóreas, por dois anos, propicia a formação de áreas com sombreamento da pastagem. Essas áreas deverão estar situadas em locais estratégicos, distantes de aguadas e de colchetes. Recomenda-

se o raleamento das plantas, com a eliminação daquelas de menor crescimento, para o favorecimento das demais. Para a leucena, recomenda-se uma planta por metro em cada linha e que sejam intercaladas entrelinhas. As sementes produzidas por estas plantas poderão germinar no solo, servindo de forragem aos animais (BARCELLOS et al., 2000).

Adubo verde para cultura de volumosos

As leguminosas podem ser utilizadas como adubo verde para área de produção de milho e de sorgo, para silagem, e em área de cana-de-açúcar, contribuindo, principalmente, com nitrogênio demandado pelas culturas. Também contribuem para o aumento da biomassa em sistemas de plantio direto, da fertilidade do solo e reduções da população de plantas invasoras, da compactação, da erosão do solo e da infestação por nematóides. Em áreas infestadas por nematóides-de-galhas (*M. javanica* e *M. incognita*) não se deve plantar as leguminosas sesbânia, feijão-de-porco, lablab, tremoço, calopogônio, ervilhaca e trevos, pois estas são plantas hospedeiras de fitoparasitos (ROSSI, 2002).

Os adubos verdes podem ser plantados na estação chuvosa. Eles crescem durante todo o verão, com grande produção de biomassa na região central do Brasil. Entretanto, a grande desvantagem é a ocupação do solo durante a época de cultivo de culturas comerciais. Guerreiro (2002) sugere, como alternativa, a divisão da área em quatro glebas reservando uma para o plantio do adubo verde. Este sistema foi implantado com sucesso na renovação dos canais de São Paulo, com a utilização da crotalária como adubo verde. No Brasil central, produções de 17,6; 15,9 e 15,6 t/ha de MS foram observadas para crotalária, indifófera e guandu, respectivamente (CARVALHO et al, 1999). Outra utilização é o plantio das leguminosas em consórcio com a cultura do milho para silagem, ou para a produção de grãos. Neste contexto, pode-se optar pelo consórcio do milho

com leguminosas de estabelecimento lento como estilosantes cultivar Mineirão e zórnia (SHUET et al., 1994). Estes autores relatam que, após três anos, a produção de milho consorciado com zórnia foi equivalente à que recebeu 100 kg de N/ha. Outra opção seria o plantio de leguminosas após a colheita do milho e a incorporação dos restos culturais antes da próxima semeadura da gramínea. As leguminosas mais adaptadas a este sistema, na região central do Brasil, são mucunas, feijão-bravo-do-ceará,

feijão-de-porco, guandu e crotalária (CARVALHO et al., 1999). Algumas leguminosas utilizadas para adubação verde estão citadas no Quadro 12.

CUSTO DE IMPLANTAÇÃO DE LEGUMINOSAS

O preço de sementes das leguminosas é fator muito importante na escolha da espécie a ser utilizada nos diferentes agrossistemas (Quadro 13). O alto preço dessas sementes dificulta a adoção destas pelo setor

produtivo, principalmente pelo pequeno produtor. Entretanto, algumas alternativas podem ser adotadas para minimizar o fator custo. O produtor pode destinar uma pequena área da propriedade para produzir sementes, para o seu próprio uso. Para a propagação do amendoim-forrageiro, por exemplo, pode-se optar pelo plantio de estolões bem desenvolvidos ou mudas, cujo material vegetativo necessário para o plantio de um hectare pode ser obtido de uma sementeira de 500 m².

QUADRO 12- Caracterização das principais leguminosas utilizadas como adubo verde

Nome comum	Nome científico	Hábito (crescimento)	Rebrota	Ressemeadura natural	Produção de matéria seca (t/ha)	⁽¹⁾ Densidade (semente/m linear)	Profundidade/Semente (cm)	Quantidade de semente (kg/ha)	Utilização
Calapogônio	<i>Calopogonium mucunoides</i>	Trepador	Boa	Suficiente	4 a 5	40	1 a 2	10	Cobertura (forragem)
Crotalária	<i>Crotalaria juncea</i>	Arbustivo	Insuficiente	Insuficiente	15 a 21	25	2 a 3	25	Cobertura
Estilosantes	<i>Stylosanthes guianensis</i>	Semi-ereto	Suficiente	Insuficiente	10 a 13	55	1 a 2	2	Cobertura (forragem)
Feijão-de-porco	<i>Canavalia ensiformis</i>	Ereto	Insuficiente	Insuficiente	3 a 6	3	2 a 5	80	Cobertura
Guandu-anão	<i>Cajanus cajan</i>	Arbustivo	Insuficiente	Insuficiente	4 a 7	20	2 a 3	25	Cobertura (forragem/ alimentação)
Guandu-arbóreo	<i>Cajanus cajan</i>	Arbustivo	Suficiente	Insuficiente	5 a 9	20	2 a 3	50	Cobertura (forragem/ alimentação)
Lablab	<i>Dolichus lablab</i>	Prostrado/ Trepador	Insuficiente	Suficiente	5 a 9	10	2 a 3	50	Cobertura (forragem)
Mucuna-preta	<i>Stizolobium aterrimum</i>	Prostrado/ Trepador	Insuficiente	Suficiente	7 a 8	4	2 a 3	65	Cobertura
Leucena	<i>Leucena leucocephala</i>	Arbóreo	Suficiente	Boa	7 a 10	19	2 a 4	8	Cobertura (forragem)

FONTE: Dados básicos: Caracterização... (2002).

(1) Espaçamento de 0,50 m, exceto para leucena (1,50 m).

QUADRO 13 - Preço de semente (kg) de algumas leguminosas

Leguminosa	(¹)Preço (R\$)
Amendoim-forrageiro cultivar Amarillo	79,00
Amendoim-forrageiro cultivar Belmonte (kg estolões)	10,00
Calopogônio	8,55
Crotalaria	3,15
Estilosantes cultivar Mineirão	108,00
Estilosantes cultivar Campo Grande	34,20
Estilosantes Mix = cv. Mineirão (10%-12%) + cv. Campo Grande (88%-90%)	45,00
Feijão-de-porco	3,00
Guandu	2,88
Lablab	2,88
Leucena	6,80
Mucuna-preta	2,88
Soja perene	40,00

(1) Valores de venda da safra de 2003.

REFERÊNCIAS

AMARAL, R.; OLIVEIRA, M.A. de. Utilização de bancos de proteína na produção de bovinos. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, ano 11, n.132, p.44-47, dez. 1985.

ARGEL, P.J.; LASCANO, C.E. *Cratylia argentea* (Desvaux) O. Kuntze: una nueva leguminosa arbustiva para suelos ácidos en zonas subhúmedas tropicales. **Pasturas Tropicales**, Cali, v.20, n.1, p.37-43, abr. 1998.

_____; PIZARRO, E.A. Germplasm case study: *Arachis pintoi*. In: CIAT. **Pastures for the tropical lowlands**: CIAT's contribution. Cali, 1992. p.57-73.

BALDAN, J. C. Casamento vantajoso. **Globo Rural**, São Paulo, ano 14, n.160, p.6-8, fev. 1999.

BARCELLOS, A. de O.; ANDRADE, R.P. de; KARIA, C.T.; VILELA, L. Potencial e uso de leguminosas forrageiras dos gêneros *Stylosanthes*, *Arachis* e *Leucaena*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 17., 2000, Piracicaba. **Anais...** A planta forrageira no sistema de produção. Piracicaba: FEALQ, 2000. p.297-357.

_____; COSTA, N. de L.; PIZARRO, E. A. Avaliação sob pastejo em pequenas parcelas de *Arachis pintoi* consorciado com *Paspalum atratum* em solo de várzea. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE

ZOOTECNIA, 33., 1986, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. v.1, p.218-220.

BOGDAN, A.V. **Tropical pasture and fodder plants**: grasses and legumes. London: Longman, 1977. 475p.

BURT, R.L. Natural variation in *Stylosanthes*. In: STACE, H.M.; EDYE, L.A. (Ed.). **Biology and agronomy of Stylosanthes**. Sydney: Academic Press, 1984. p.103-123.

CARACTERIZAÇÃO das principais espécies utilizadas como adubos verdes. **Agroecologia Hoje**, Botucatu, ano 2, n.14, p.18-19, maio/jun. 2002.

CARVALHO, A.M. de; BURLE, M.L.; PEREIRA, J.; SILVA, M.A. da. **Manejo de adubos verdes no Cerrado**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 1999. 28p. (Embrapa Cerrados. Circular Técnica, 4).

CARVALHO, M.A. *Arachis pintoi*: leguminosa forrageira de múltiplo uso. Planaltina: Embrapa Cerrados, 1999. 2p. (Embrapa Cerrados. Guia Técnico do Produtor Rural, 55).

CARVALHO, M.M. Vantagens da arborização em pastagens cultivadas. **Imagem Rural**, São Paulo, ano 6, n.58, p.16-21, abr./maio 1999.

CONSÓRCIO Guandu x *Brachiaria* cv. Marandu vence na seca. **Direto no Cerrado**, Brasília, ano 8, n.33, p.1, 2004.

COSTA, N. de L.; TOWNSEND, C.R.; MAGALHÃES, J.A.; PEREIRA, R.G. de A. **Leucena**: leguminosa de alto valor nutritivo. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2001. Disponível em: <http://www.cpafrro.embrapa.br/Pesquisa/public/2001/past_forrag/RT_30.PDF>. Acesso em: 10 ago. 2003.

DASSIE, C. Sombreamento do pasto é conforto produtivo. **Balde Branco**, São Paulo, ano 35, n.419, p.20-24, set. 1999.

EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados. **Estabelecimento e utilização do estilosantes Mineirão**. Planaltina, 1998. 6p. (Embrapa-CPAC. Comunicado Técnico, 74).

EMBRAPA CERRADOS. **Estilosantes Mineirão**: leguminosa forrageira para os cerrados. Planaltina, 2000. 2p. (Embrapa Cerrados. Guia Técnico do Produtor Rural, 7).

EMBRAPA GADO DE CORTE. **Estilosantes Campo Grande**: estabelecimento, manejo e produção animal. Campo Grande, 2000. 8p. (Embrapa Gado de Corte. Comunicado Técnico, 61).

ENCARNAÇÃO, R. de O.; KOLLER, W.W. Sombreamento em pastagens. **Gado Simental**, Londrina, n.13, p.12-14, mar. 1998.

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. Produção de bovinos em pastagens de *Brachiaria* spp. consorciadas com *Calopogonium mucunoides* nos Cerrados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.2, p.238-245, mar./abr. 1998.

EVERS, G.W. Why we need forage legumes. In: _____. **Principles of cool-season forage legume management**. Overton: Texas A & M University Agricultural Research and Extension Center, [2001?]. Disponível em: <<http://overton.tamu.edu/clover/cool/need.htm>> Acesso em: ago. 2004.

FAVORETTO, V.; RODRIGUES, L.R. de A.; CHIARELLO, A.G.; SAMPAIO, A.A.M.; VIEIRA, P.E.; MALHEIROS, E.B. Beef production in guineagrass pastures with nitrogen or legumes. In: INTERNACIONAL GRASSLAND CONGRESS, 16., 1989, Nice, France. **Proceedings...** [Nice]: Association Française pour la Production Fourragère, 1989. p.1203-1204.

FRANCO, A.A. Contribution of the legume-*Rhizobium* symbiosis to the ecosystem and food production. In: DOBEREINER, J.; BURRIS, R.H.;

- HOLLAENDER, A.; FRANCO, A.A.; NEYRA, C.A.; SCOTT, D.B. (Ed.). **Limitations and potentials for biological nitrogen fixation in the tropics**. London: Plenum, 1978. p.191-220. (Basic Life Sciences, 10).
- FREIRE, J.R.J. Fixação do nitrogênio pela simbiose rizóbio/leguminosas. In: CARDOSO, E.J.B.N.; TSAI, S.M.; NEVES, M.C.P. (Coord.). **Microbiologia do solo**. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1992. p.121-140.
- GREENLAND, D. J. Contribution of micro-organism to the nitrogen status of tropical soil. In: AYANABA, A.; DART, P.J. (Ed.). **Biological nitrogen fixation in farming systems of the tropics**. New York: John Wiley, 1977. p.13-25.
- GROF, B. Una leguminosa forrajera promisoría para los Lanos Orientales de Colombia. **Pasturas Tropicales**, Cali, v.7, n.1, p.4-5, 1979.
- GUERREIRO, C.P.V. Diferentes métodos de adubação verde. **Agroecologia Hoje**, Botucatu, ano 2, n.14, p.12-13, maio/jun. 2002.
- GUODAO, L.; PHAIKAEW C.; STUR, W.W. Status of *Stylosanthes* development in other countries – II: *Stylosanthes* development and utilization in China and south-east Asia. **Tropical Grasslands**, Brisbane, v.31, n.4, p.460-466, 1997.
- HUGHES, C.E. **Leucaena**: manual de recursos genéticos. Oxford: Oxford Forestry Institute, 1998. 280p. (Tropical Forestry Papers, 37).
- HUTTON, E.M. Acid-soil tolerant hybrids in the tree legume *leucaena*. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 15., 1985, Kioto. **Proceedings...** Nishi-Nasuno: Japanese Society Grassland Science, 1985. p.199-219.
- KARIA, C.T.; ANDRADE, R.P. de. Avaliação preliminar de espécies forrageiras no Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados: perspectivas futuras. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 8., 1996, Planaltina. **Anais...** Biodiversidade e produção sustentável de alimentos e fibras nos Cerrados. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1996. p.471-475.
- LEITE, P.V.V.; NASCIMENTO, R.S.M.P.; LIMA, J.C.P.S.; DUDA, G.P.; NASCIMENTO, C.W.A.; ROCHA, A.T.; FRANCO, A.A. Adaptabilidade de *Arachis pintoi* às condições da Zona da Mata de Pernambuco. In: FERTIBIO, 2002, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, 2002. p.7.
- LOCH, D.S.; FERGUSON, J.E. Tropical and subtropical forage seed production: an overview. In: _____; _____. (Ed.). **Forage seed production – 2: tropical and subtropical species**. Wallingford: CAB, 1999. p.1-40.
- LOURENÇO, A.J. Produção animal com leguminosas arbóreas/arbustivas. In: SIMPÓSIO SOBRE USOS MÚLTIPLOS DE LEGUMINOSAS ARBUSTIVAS E ARBÓREAS, 1., 1993, Nova Odessa. **Anais...** Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1993. p.131-146.
- MACEDO, M.C.M. Pastagens no ecossistema Cerrados: pesquisas para o desenvolvimento sustentável. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32.; SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSISTEMAS BRASILEIROS: PESQUISAS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 1995, Brasília. **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1995. p.28-62.
- MAGALHÃES, L.J.; CARNEIRO, J. da C.; CAMPOS, D.S.; MAURÍCIO, R.M.; ALVIM, M.J.; XAVIER, D.F. Composição química, digestibilidade e fracionamento do nitrogênio e dos carboidratos de algumas espécies forrageiras. **Pasturas Tropicales**, Cali, v.25, n.1, p.33-37, abr. 2003.
- MARTHA JÚNIOR, G.B.; VILELA, L. **Pastagens no Cerrado**: baixa produtividade pelo uso limitado de fertilizantes. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2002. 32p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 50).
- MATÍAS, C. Efecto del momento y la forma de plantación en la germinación y persistencia de *Gliricidia sepium*. **Pastos y Forrajes**, Habana, v.23, n.4, p.291-298, 2000.
- MIRANDA, C. H. B.; FERNANDES, C. D.; CADISCH, G. Quantifying the nitrogen fixed by *Stylosanthes*. **Pasturas Tropicales**, Cali, v.21, n.1, p.64-69, abr. 1999.
- NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. **Leucaena promising forage and tree crop for the tropics**. Washington, 1977. 115p.
- NEVES, M.C.P.; ESPÍNDOLA, J.A.A. A adubação verde e as bactérias do solo. **Agroecologia Hoje**, Botucatu, ano 4, n.22, p.4-5, 2004.
- PEREIRA, J.M.; REZENDE, C. de P.; SANTANA, J.R. de. **Amendoim forrageiro cv. Belmonte (*Arachis pintoi* Krapov & Gregory)**: uma nova opção de leguminosa forrageira. Itabuna: CEPLAC. (CEPLAC. Comunicado Técnico). Disponível em: <<http://www.cepec.gov.br/amendoim.htm>>. Acesso em: ago. 2004.
- PIZARRO, E.A.; CARVALHO, M.A.; RAMOS, A.K.B. Introducción y evaluación de leguminosas forrajeras arbustivas en el Cerrado brasileño. In: TALLER DE TRABAJO SOBRE CRATYLIA, 1995, Brasília. **Memorias...** Potencial del genero *Cratylia* como leguminosa forrajera. Cali: CIAT, 1995. p.40-49. (CIAT. Documentos de Trabajo, 158).
- _____; RAMOS, A.K.B.; ALMEIDA, J.E. de. Una nueva alternativa: *Morus* spp. como arbustiva forrajera. **Pasturas Tropicales**, Cali, v.19, n.3, p.42-44, dic. 1997.
- PUPO, N.I.H. **Manual de pastagens e forrageiras**. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1991. 343p.
- PURCINO, H.M.A.; SÁ, N.M.H.; VIANA, M.C.M.; SCOTTI, M.R.; MENDES, I.C.; VARGAS, M.A.T. Response of *Arachis pintoi* to inoculation with selected rhizobia strains in Brazilian Cerrado soils under field conditions. **Pasturas Tropicales**, Cali, v.25, n.2, p.26-29, agosto 2003.
- _____; VARGAS, M.A.P.; SÁ, N.M.H.; SCOTT, M.R.; VASCONCELLOS, C.A.; ELKAN, G.H. Efeito da inoculação com Bradyrhizobium e fungos micorrízicos em *Arachis pintoi* em solo de cerrado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA, 20., 1999, Salvador. **Resumos...** Salvador: Sociedade Brasileira de Microbiologia, 1999. p.290.
- _____; VIANA, M.C.M.; FREIRE, F.M.; MACEDO G.A.R.; FERNANDES, C.D.; VERZIGNASSI, J.R. Adaptação de espécies de *Stylosanthes* às condições de cerrado de Minas Gerais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** A produção animal e a segurança alimentar. Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia/Embrapa Gado de Corte, 2004a. 1 CD-ROM, FORR 227.
- _____; _____; _____; _____; SIMÕES, J.C.; MASCARENHAS, M.H.T.; KARIA, C.C.; ANDRADE, R.P. Adaptabilidade e características nutricionais de acessos de *Arachis pintoi* às condições edafoclimáticas do Cerrado de Minas Gerais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** A produção animal e a segurança alimentar. Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia/Embrapa Gado de Corte, 2004b. 1 CD-ROM, FORR 226.

- RAAFLAUB, M.; LASCANO, C.E. The effect of wilting and drying on intake and acceptability by sheep on the shrub legume *Cratilya argentea*. **Tropical Grassland**, Brisbane, v.29, p.97-101, 1995.
- RANGEL, J.H. de A. **Efeito do pastejo sobre a persistência, produtividade e qualidade dos consórcios *B. brizantha* cv. Marandu, com o *Arachis repens* e *Gliricidia sepium* nos Tabuleiros Costeiros de Sergipe**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 1998. 17p. Relatório final de subprojeto.
- RAO, I.M.; KERRIDGE, P.C. Mineral nutrition of forage *Arachis*. In: KERRIDGE, P.C.; HARDY, B. (Ed.). **Biology and agronomy of forage *Arachis***. Cali: CIAT, 1994. p.71-73. (CIAT. Publicacion, 240).
- ROCHA, C.M. da; PALACIOS, E.; GROF, B. Capacidad de propagación de *Arachis pinto* bajo pastoreo. **Pasturas Tropicales**, Cali, v.7, n.3, p.24-25, dic. 1985.
- ROSSI, C.E. Adubação verde no controle de nematóides. **Agroecologia Hoje**, Botucatu, ano 2, n.14, p.27-28, maio/jun. 2002.
- SCHAAFFHAUSEN, R. von. Feijão nutritivo. **A Granja**, Porto Alegre, v.38, n.413, p.15-18, jun. 1982.
- SEIFFERT, N.F. Manejo de leguminosas forrageiras arbustivas de clima tropical. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 9., 1988, Piracicaba. **Anais....** Piracicaba: FEALQ, 1988. p.285-314.
- _____; THIAGO, L.R.L.S. **Legumineira: cultura forrageira para produção de proteína**. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1983. 52p. (EMBRAPA-CNPGC. Circular Técnica, 13).
- SEMENTES NATERRA. **Plante certo: sementes para pastagens e adubação verde**. Ribeirão Preto, 2001. 66p.
- SKERMAN, P.J. **Tropical forage legumes**. Roma: FAO, 1977. 610p.
- SOUSA, D.M.G. de; LOBATO, E.; RITCHEY, K.D.; REIN, T.A. Resposta de culturas anuais e leucena a gesso no Cerrado. In: SEMINÁRIO SOBRE O USO DO GESSO NA AGRICULTURA, 2., 1992, Uberaba. **Anais...** Uberaba: IBRAFOS, 1992. p.277-306.
- SUHET, A.R.; BURLE, M.L.; PERES, J.R.R. Associação de adubos verdes com culturas comerciais nos Cerrados. In: EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados. **Relatório Técnico Anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados - 1997/1990**. Planaltina, 1994. p.111-115.
- VALLE, L.C.S.; SILVA, J.M.; SCHUNKE, R.M. Ganho de peso de bovinos em pastagens de *Brachiaria decumbens* pura e consorciada com *Stylosanthes* spp. cv. Campo Grande. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia/FEALQ, 2001. p.175-176.
- VARGAS, M.A.T.; SUHET, A.R.; MENDES, I. de C.; PERES, J.R.R. Leguminosas forrageiras. In: _____. **Fixação biológica de nitrogênio em solos de Cerrados**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1994. p.69-82.
- VEASEY, E.A.; WERNER, J.C.; COLOZZA, M.T.; FREITAS, J.C.T. de; LUCENA, M.A.C. de; BEISMAN, D.A.; GERDES, L. Avaliação de caracteres morfológicos, fenológicos e agronômicos em leguminosas forrageiras tropicais visando a produção de sementes. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v.56, n.2, p.109-125, 1999.
- VELA ALVARADO, J.; SANDY ZARRIA, A.; LASCANO, C.E. Efecto de la alimentación suplementaria y el amamantamiento restringido en el rendimiento del ternero y la producción de leche de la vaca. **Pasturas Tropicales**, Cali, v.21, n.3, p.8-13, dic. 1999.
- VERZIGNASSI, J.R.; FERNANDES, C.D. Estilosantes Campo Grande: situação atual e perspectivas. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2002. 3p. (Embrapa Gado de Corte. Comunicado Técnico, 70).
- VIANA, M.C.M.; PURCINO, H.M.A.; KONZEN, E.A.; BOTREL, M. de A.; GIANASI, L.; MASCARENHAS, M.H.T.; FREIRE, F.M. Avaliação de cultivares de alfafa nas condições de Cerrado no estado de Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n.3, p.289-292, mar. 2004a.
- _____; _____. MACÊDO, G.A.R. Consorciação do *Arachis pinto* com capim tangola (*Brachiaria mutica* x *Brachiaria radicans*) em área de várzea. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** A produção animal e a segurança alimentar. Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia/Embrapa Gado de Corte, 2004b. 1 CD-ROM, FORR 356.
- VILELA, H. **Feno e fenação**. [2003?]. Disponível em: <<http://www.agronomia.com.br>>. Acesso em: ago. 2004
- _____; MIRANDA, J.C.C. de; SHARMA, R.D.; AYARZA, M.A. **Integração lavoura-pecuária: atividades desenvolvidas pela Embrapa Cerrados**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 1999. 29p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 9).
- _____; SOARES, W.V.; SOUSA, D.M.G.; MACEDO, M.C.M. **Calagem e adubação para pastagens na região do Cerrado**. 2.ed.rev. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2000. 15p. (Embrapa Cerrados. Circular Técnica, 37).
- XAVIER, D.F.; CARVALHO, M.M.; BOTREL, M. de A. ***Cratilya argentea*: informações preliminares para sua utilização como forrageira**. Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL, 1995. 18p. (EMBRAPA-CNPGL. Circular Técnica, 40).
- YASSU, F.; CAMPOS, J.M.N. de. Leguminosa casa bem com capim. **DBO**, São Paulo, ano 23, n.281, p.60-70, mar. 2004.
- ZIMMER, A.H. Consorciação com leguminosas e bancos de proteína para pastagens de capins do gênero *Brachiaria*. In: ENCONTRO SOBRE CAPINS DO GÊNERO *BRACHIARIA*, 1987, Nova Odessa. **Anais...** Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1987. p.197-234.
- _____; ANDRADE, R. P. de; KARIA, C. T.; SILVA, M.P. da; SCHUNKE, R.M. Leguminosas em pastagens: novas opções e perspectivas. In: CURSO SOBRE FORMAÇÃO, RECUPERAÇÃO E MANEJO DE PASTAGENS. **Palestras...** Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2003. Apostila.
- _____; EUCLIDES FILHO, K. As pastagens e a pecuária de corte brasileira. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: UFV, 1997. p.349-379.
- _____; SEIFFERT, N. F. **Conсорciação de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk, com *Calopogonium mucunoides***. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1983. 10p. (EMBRAPA-CNPGC. Comunicado Técnico, 18).
- _____; VALLE, C.B. do. Escolha de espécies forrageiras. In: CURSO DE FORMAÇÃO DE PASTAGENS, 2002, Campo Grande. **Palestra...** Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2002.

BELGAERT

BELGO



**É firme, é forte,
é Belgo Z-700.**

Durabilidade para acompanhar os grandes projetos de vida.

Qualidade para quem gosta de ver a produção crescer e sabe fazer bem-feito.

Arames de Qualidade



Belgo Bekaert Arames

0800 7272000

www.belgobekaert.com.br

Insetos-praga em pastagens tropicais

José Raul Valério¹

Resumo - São apresentados os principais insetos-praga constatados em gramíneas forrageiras no Brasil. Mesmo não representando os principais fatores na degradação das pastagens, ataques de insetos-praga contribuem e podem acelerar tal processo. Ênfase é dada às cigarrinhas, consideradas as pragas mais importantes das pastagens na América Tropical. Esforços de pesquisa, os quais visam ao controle destes insetos, têm sido concentrados na área de resistência de plantas a insetos, alternativa reconhecida como de baixo custo e de fácil adoção. Acredita-se que a melhor estratégia seja a integração de várias táticas de controle, que promovem a diversificação das pastagens com a inclusão de gramíneas forrageiras resistentes. Outras pragas consideradas são os cupins-de-montículo, *Cornitermes* spp. e *Syntermes* spp.; os percevejos-castanhos do gênero *Scaptocoris*, cujos recentes surtos têm constituído séria ameaça às pastagens; as lagartas, *Spodoptera frugiperda* e *Mocis latipes*; o percevejo das gramíneas, *Blissus antillus*; as formigas-cortadeiras, *Atta* spp. e *Acromirmex* sp.; a cochonilha-dos-capins, *Antonina graminis*; gafanhotos e larvas de escarabeídeos.

Palavras-chave: Controle de pragas. Gramíneas forrageiras. Pastagem tropical. Cigarrinhas-das-pastagens. Percevejo-castanho. Cupim-de-montículo. Lagartas. Formigas-cortadeiras. *Blissus*. Cochonilha-dos-capins.

INTRODUÇÃO

As pastagens constituem a base da alimentação dos rebanhos na bovinocultura de corte nacional. Como qualquer outra cultura, elas estão sujeitas ao ataque de insetos-praga. No entanto, por serem culturas de baixo valor por unidade de área, raramente são adotadas medidas curativas, que visem ao controle de pragas. O controle químico, no caso das pastagens, depara com limitações de ordem econômica e ambiental, havendo a necessidade de pesquisar medidas alternativas para isto. Estas, em função do sistema extensivo de exploração, deverão ser de baixo custo e de fácil adoção. Neste trabalho, a utilização de plantas resistentes, os controles cultural (ex. práticas de manejo das pastagens) e biológico apresentam grande potencial.

INSETOS-PRAGA E O PROCESSO DE DEGRADAÇÃO DE PASTAGEM

Insetos-praga podem favorecer e mesmo abreviar a degradação das pastagens. No entanto, não devem ser considerados como fatores principais nesse processo. Admite-se que pastagens bem manejadas, estabelecidas e mantidas em solos corrigidos e adubados sejam menos vulneráveis ao ataque de pragas. Não que esses ataques não ocorram, apenas que as plantas, neste caso, terão melhores condições para resistir às eventuais infestações. Assim, é de se esperar que pastagens cujas plantas apresentem um sistema radicular profundo e vigoroso, que explore um maior volume de solo, resistam mais ao ataque de pragas subterrâneas, como o percevejo-castanho e as larvas de escarabeídeos, do

que outras, já degradadas, em solos compactados, com um sistema radicular pobre e superficial. Por vezes, de forma equivocada, responsabilizam-se altas infestações de cupins-de-montículo pela degradação da pastagem. Na verdade, constituem apenas indicadores de pastagem degradada. Tais cupins proliferam em áreas menos sujeitas à mecanização e o número de colônias será tanto maior, quanto mais velha for a pastagem. É verdade, por exemplo, que ataques frequentes das cigarrinhas-das-pastagens podem reduzir o sistema radicular, surgindo a hipótese de redução na persistência da gramínea. No entanto, de maneira geral, admite-se que a importância de insetos-praga, como agentes de degradação, estaria restrita a pastagens já enfraquecidas, especialmente, devido à baixa fertilidade do solo.

¹Eng^o Agr^o, D.Sc., Pesq. Embrapa Gado de Corte, Caixa Postal 154, CEP 79002-970 Campo Grande-MS. Correio eletrônico: jraul@cnpqc.embrapa.br

PRINCIPAIS INSETOS-PRAGA DE PASTAGENS

Cigarrinhas-das-pastagens

O comprometimento das pastagens, anualmente atacadas pelas cigarrinhas-das-pastagens, tem-se constituído em um problema relevante dentro da bovinocultura de corte nacional. No estado de Minas Gerais, a importância desses insetos desencadeou inúmeros trabalhos de pesquisa (EPAMIG, 1980). Trata-se de um problema entomológico complexo. Tal relacionamento inseto-planta, engloba uma ampla gama de espécies de cigarrinhas (Fig. 1 e 2) associada a um diverso grupo de espécies de gramíneas forrageiras, sob diferentes sistemas de manejo numa vasta amplitude de condições ecológicas. Diferentes regiões do Brasil apresentam diversos complexos de cigarrinhas. A ocorrência desses insetos coincide com a estação chuvosa do ano, justamente quando as forrageiras estão em franco crescimento e os animais, recuperando-se da seca anterior, ganham peso e adquirem condições para a reprodução e o abate. As cigarrinhas são capazes de reduzir dras-



Figura 1 - Exemplar de Mahanarva (cigarrinha-das-pastagens)



Figura 2 - Adulto de cigarrinha-das-pastagens (*Deois flavopicta*)

ticamente a produção e a qualidade das pastagens estabelecidas com gramíneas suscetíveis, com conseqüente redução em sua capacidade de suporte.

A eclosão das ninfas, provenientes de ovos em diapausa, ocorre por ocasião do início da estação chuvosa que, no Brasil Central, acontece geralmente nos meses de setembro e outubro. As ninfas, após a eclosão, alojam-se nas bases das touceiras, junto ao solo, onde permanecem envoltas por uma massa de espuma produzida por elas mesmas até completarem o período ninfal (Fig. 3), originando os adultos. Estes acasalam-se, ocorre a oviposição e dá-se origem a uma nova geração. O ciclo ovo até a emergência do adulto varia com as diferentes espécies. Está entre 40 e 50 dias (período de incubação, 15 dias, e período ninfal, 25 a 35 dias). Atribui-se uma longevidade média de 10 dias às cigarrinhas.

Danos

Muito embora as ninfas causem algum dano, são os adultos os responsáveis pelos maiores prejuízos. Estes, ao se alimentarem, injetam secreções salivares, que determinam a morte das folhas. No geral, as folhas atacadas pelas cigarrinhas morrem a partir das pontas, apresentando, posteriormente, um aspecto retorcido (Fig. 4).

Quando em altas populações, as cigarrinhas reduzem o crescimento da gramínea, afetando a produção destas. Valério e Nakano (1988) constataram que 25 adultos de *N. entreriana*, por metro quadrado, em 10 dias, reduziram em 35% a produção de matéria seca de *B. decumbens*. Observaram também, reduções significativas na produção de raízes de *B. decumbens*,

e alertaram para o fato de que estes insetos podem afetar a persistência da gramínea (VALÉRIO; NAKANO, 1987). Pastagens severamente atacadas pelas cigarrinhas apresentam qualidade inferior. Valério e Nakano (1988, 1989) constataram aumento no teor de fibra e reduções significativas na digestibilidade *in vitro*, assim como nos teores de proteína bruta, fósforo, magnésio, cálcio e potássio de *B. decumbens*. Os danos causados à produção e à qualidade da forragem determinam redução temporária na capacidade de suporte das pastagens.

Sobre as alternativas de controle

Resistência de gramíneas forrageiras às cigarrinhas

A busca de gramíneas alternativas, que visam à composição de um quadro mais diversificado no contexto da exploração,



Figura 3 - Infestação de ninfas de cigarrinha-das-pastagens



Figura 4 - Área com dano causado por cigarrinha-das-pastagens

deve ser uma constante. Ao se liberarem novas cultivares que, além das características agrônômicas desejáveis, apresentem também razoável (se não elevado) grau de resistência às cigarrinhas, estar-se-á oferecendo aos produtores uma alternativa de controle. Esta será, pelas boas qualidades da forrageira, de fácil adoção, e também de baixo custo, uma vez que o controle estará sendo efetivado simplesmente através da aquisição das sementes. Portanto, resistência de plantas a insetos apresenta a vantagem de se constituir num método de baixo custo, além do fato de ser facilmente adotado pelo produtor. Tem havido um grande esforço para identificar gramíneas resistentes às cigarrinhas. A princípio, várias delas pertencentes a diferentes gêneros, foram avaliadas (BOTELHO et al., 1980; COSENZA et al., 1989; MENEZES; RUIZ, 1981), sendo algumas de menor expressão em termos de área plantada; como exemplo: *Setaria*, *Cynodon*, *Hyparrhenia*, *Digitaria* e *Melinis*. Entre as braquiárias, *B. decumbens* cv. Basilisk e *B. ruziziensis* foram consideradas suscetíveis, enquanto que *B. humidicola* e *B. brizantha* cv. Marandu, resistentes. *B. humidicola* é considerada resistente por ser mais tolerante, na medida em que sofre menos dano do que outras mais suscetíveis, quando sujeita à mesma pressão do inseto. A cultivar Marandu é mais resistente pelo mecanismo denominado Antibiose e afeta a sobrevivência e o desenvolvimento do inseto. Nenhuma outra cultivar de *Brachiaria*, lançada nos últimos 20 anos, apresenta resistência às cigarrinhas, comparável àquela presente na *B. brizantha* cv. Marandu.

A diversificação de pastagens, utilizando-se gramíneas resistentes, apresenta grande potencial para minimizar os danos causados por esses insetos. Atualmente, além de *B. brizantha* cv. Marandu, novas alternativas de gramíneas forrageiras, resistentes às cigarrinhas, estão disponíveis para o produtor, incluindo *Andropogon gayanus* cv. Planaltina, *Panicum maximum* cv. Tanzânia, *P. maximum* cv. Mombaça, *P. maximum* cv. Massai e *Paspalum atratum* cv. Pojuca.

Sobre o controle biológico das cigarrinhas

O controle biológico das cigarrinhas tem sido implementado ainda de forma limitada, apesar do grande potencial. Pastagens, por serem culturas perenes, propiciam um microclima razoavelmente estável e favorecem a persistência de inimigos naturais que venham a ser liberados. Esforços nessa linha de controle, usando-se o fungo *Metarhizium anisoplae*, têm gerado resultados inconsistentes, limitando a sua recomendação. Estudos adicionais são necessários não só com o fungo *M. anisoplae* e outros fungos entomopatogênicos, mas também com outros agentes de controle biológico, como, por exemplo: o microhimenóptero *Anagrus* sp, um parasitóide de ovos de cigarrinhas; a larva da mosca *Salpingogaster nigra*, eficiente predador de ninfas; adultos da mosca *Porasilus barbiellini*, predador de adultos de cigarrinhas; assim como formigas, que podem atuar sobre populações de cigarrinhas, particularmente sobre ninfas recém-eclodidas.

Práticas culturais

Populações de várias espécies de inseto-praga de pastagens podem ser reduzidas utilizando-se diferentes cargas-animais (EAST; POTTINGER, 1983). O impacto do pastejo no número de insetos, aparentemente é indireto ao afetar o microclima e condições ambientais do inseto. Além de ser ecologicamente desejável, a manipulação da carga animal é barata, facilmente implementada e prontamente assimilada pelo produtor. De acordo com Suber et al. (1985), as populações de cigarrinhas tendem a aumentar em pastagens viçosas subutilizadas. Através de observações, feitas durante três anos por Valério e Koller (1993), concluiu-se que tanto as populações de ninfas, como as de adultos da cigarrinha *Notozulia entreriana* diminuíram com o aumento da pressão de pastejo. Essa conclusão reforça dados obtidos por Koller e Valério (1988), sobre a influência da palha acumulada na superfície do solo na popu-

lação de cigarrinhas. Esses autores constataram números significativamente mais baixos de ninfas e adultos de cigarrinhas em pastagens, onde a palha havia sido removida. A quantidade de palha na superfície do solo aumenta em pastagens sob pressões de pastejo mais leves. Hewitt (1986) observou maior sobrevivência de ovos de cigarrinhas em pastagens de *Brachiaria* com mais de 30 cm de altura e com grande quantidade de palha. Em outros estudos (BOTELHO; REIS, 1980; COSENZA et al., 1989; HEWITT, 1988; RAMIRO et al., 1984), a avaliação de diferentes cargas-animais no controle das cigarrinhas gerou resultados contraditórios. Isso enfatiza a necessidade de estudos complementares, considerando, principalmente, a existência de diferentes espécies de cigarrinhas. Reconhece-se, no entanto, que essa alternativa apresenta o potencial de desempenhar papel importante na associação com outros métodos de controle.

Sobre o controle químico das cigarrinhas

O uso de inseticidas químicos em pastagens depara com duas limitações importantes: a primeira, de ordem ecológica, uma vez que demandaria o tratamento de extensas áreas e, a segunda, de ordem econômica, associada ao custo resultante do tratamento dessas áreas. Tais limitações poderiam ser talvez minimizadas através da seletividade na aplicação, ou seja, aplicações feitas rigorosamente apenas nas ocasiões e locais necessários. Na maioria das vezes, o produtor tem lançado mão dessa opção em ocasiões impróprias, motivado pela constatação de danos (amarelecimento) nas pastagens. Valério e Nakano (1992) observaram que a sintomatologia dos danos causados pela cigarrinha *N. entreriana*, em *B. decumbens*, expressa-se plenamente após três semanas. Considerando que a longevidade média dos adultos está em torno de dez dias, ao se constatar o pasto amarelecido, a quase totalidade da população responsável por aqueles danos já estaria morta, não se justificando, portanto, a apli-

REN. IDÉIAS QUE AJUDAM A TRANSFORMAR A REGIÃO.

Se você quer saber mais sobre o Nordeste, norte dos Estados de Minas Gerais e Espírito Santo e conhecer as idéias que estão ajudando o BNB a transformar a Região, leia e assine a REN - Revista Econômica do Nordeste, uma das melhores fontes de informação para quem pesquisa, ensina, estuda ou trabalha nas áreas de economia, sociologia, antropologia, administração e outras ligadas ao desenvolvimento regional.

Editada pelo Escritório Técnico de Estudos Econômico do Nordeste - ETENE, os artigos publicados são analisados por consultores segundo o sistema *blind review*, e aprovados por um conselho editorial. A REN é um fórum de discussão dos problemas regionais, apontando soluções, difundindo conhecimento e contribuindo para a avaliação das políticas governamentais. Os trabalhos resultam de estudos e pesquisas e se transformam em ações concretas que beneficiam toda a Região. Isso explica o interesse de pessoas e instituições, no Brasil e exterior, pela revista, que é indexada por organismos como o Dare Databank, da Unesco, em Paris e o Public Affairs Information Service, Inc., de Nova Iorque. **Leia e assine a revista de economia do Banco que mais conhece a economia da Região: o BNB.**

Ligue 0800 78 3030 e faça a sua assinatura.

Banco do Nordeste
O nosso negócio é o desenvolvimento



clienteconsulta@bnb.gov.br • www.bnb.gov.br



cação de inseticidas naquele momento. Caso faça opção pelo controle químico, o alvo deverá ser a cigarrinha adulta por ocasião de sua emergência. Os princípios ativos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) incluem Carbaril, Clorpirifós, Fenitrotiom e Malatim.

Medidas preventivas

Reconhece-se, todavia, que, devido às características do sistema de produção e às dificuldades práticas em definir momentos adequados para a adoção de medidas curativas, o controle das cigarrinhas deva ser preventivo, sendo recomendado:

- a) diversificar as pastagens na propriedade com a inclusão de gramíneas resistentes às cigarrinhas. Sugere-se:
 - gramíneas *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, *Andropogon gayanus* cv. Planaltina, *Panicum maximum* cv. Tanzânia, *P. maximum* cv. Mombaça, *P. maximum* cv. Massai e *Paspalum atratum* cv. Pojuca,
 - que, onde possível, a inclusão destas gramíneas seja feita por ocasião da formação de novas áreas, bem como quando da renovação de pastagens,
 - evitar o estabelecimento de áreas extensas com um único tipo de gramínea, procurando intercalar áreas de gramíneas suscetíveis com gramíneas resistentes;
- b) manejar as pastagens, ajustando a carga-animal, de modo que evite sobra de pasto. Sugere-se:
 - adotar tal procedimento, principalmente nas pastagens suscetíveis, em particular, nas áreas da propriedade com histórico de maiores infestações,
 - implementar práticas em caráter permanente, em especial nos meses do ano que ocorre pico de produção de forragem. No Brasil Central,

estes meses são janeiro e fevereiro. A sobra de pasto, originará material vegetal morto, que contribuirá para o acúmulo de palha no nível do solo, favorecendo o inseto.

Ao atingir o objetivo (pastagens com reduzida quantidade de palha no nível do solo), o produtor poderá aliviar a pressão de pastejo por ocasião de março/abril (Brasil Central), permitindo um aumento na produção de forragem, visando à alimentação do gado no período seco. Nesta ocasião, os animais poderão ser transferidos para áreas tradicionalmente menos sujeitas a altas infestações, bem como para pastagens estabelecidas com gramíneas resistentes.

É importante frisar que pastagens constituem-se em sistemas perenes estabelecidos numa ampla gama de condições climáticas, geográficas e edáficas. A relativa condição de estabilidade associada aos sistemas perenes, favorece a implementação de táticas de manejo integrado de pragas. No entanto, devido ao fato de as pastagens estarem estabelecidas nesse amplo espectro de condições ecológicas, de estarem sujeitas a diferentes sistemas de manejo e, também, à diversidade de espécies de cigarrinhas, uma proposta de manejo, que vise ao controle das cigarrinhas, não poderá ser generalizada para todo o País. Há, portanto, a necessidade de estudos com enfoque regional, considerando toda essa diversidade de fatores.

Cupins-de-montículo

A espécie *Cornitermes cumulans* (Kollar), dada a alta frequência com que seus ninhos são encontrados, tem sido a mais estudada. Em verdade, o termo cupim-de-montículo, no Brasil, tem sido associado, quase que exclusivamente, com essa espécie. Trata-se de espécie predominante nas pastagens na Região Sudeste e em parte das regiões Centro-Oeste, Sul e Nordeste do Brasil (Fig. 5). Outras desse gênero, apresentando ampla distribuição, incluem *C. silvestrii*, pre-

dominando do paralelo 20 para o norte, e *C. ovatus*, mais comum na região Norte. Várias outras formas de nidificação epigea (que afloram à superfície do solo) são encontradas e estão associadas a diversas outras espécies de cupins. Dentre as demais, que constroem montículos em pastagens e que também são conhecidas dos produtores, há a *C. bequaerti*, responsável pela construção de cupinzeiros com aberturas tipo chaminés, e *Syntermes* spp., cujos ninhos, quando afloram à superfície, são espalhados, mais baixos e mais moles que os ninhos de *Cornitermes*. Cupins do gênero *Syntermes* são predominantemente subterrâneos. Estes, além de forragearem carregando pedaços de folhas secas, cortam folhas vivas, lembrando, até certo ponto, formigas-cortadeiras. Trata-se de um grupo de cupins que merece, portanto, mais atenção do produtor e dos pesquisadores.

Ocorrência em pastagens

O número de ninhos epígeos tende a aumentar em áreas menos sujeitas à mecanização, como as pastagens. Dessa forma, pastagens mais velhas tenderão a apresentar níveis de infestação mais elevados. Num estudo realizado por Siqueira e Kitayama (1983), verificou-se que a ocorrência da espécie *C. cumulans* em relação a outras espécies de cupins tornava-se maior em pastagens cultivadas, em contraste com áreas naturais inalteradas de Cerrado. Enquanto que nestas áreas, de 41 cupinzeiros amostrados, oito pertenciam à espécie *C. cumulans*, em áreas de



Figura 5 - Área infestada por cupins

pastagens cultivadas, de 46 cupinzeiros, 36 pertenciam a essa espécie. Pastagens parecem, portanto, constituir ambientes favoráveis a essa espécie, possivelmente devido à farta disponibilidade de alimentos. De acordo com Fernandes et al. (1998), além dos efeitos do desmatamento na eliminação de competidores e inimigos naturais, a modificação do ambiente e a oferta abundante de alimento, com a implementação das pastagens, são decisivos. Para Redford (1984), um interessante fato a ser notado é que as áreas com predominância de *Cornitermes* foram aquelas sujeitas a intenso pastoreio pelo gado. Ele concluiu que o pastoreio, ou o fogo, comum nas áreas de pastagens, tornam o hábitat mais apropriado para *C. cumulans*.

No Brasil, freqüentemente se faz a afirmação de que cupins predominam em solos ácidos. Lima (1997 apud FERNANDES et al., 1998), no entanto, em estudos para verificar a influência de diferentes práticas de manejo de solo sobre cupins subterrâneos e de montículos, não verificou efeito direto da calagem sobre os cupins.

Danos em pastagens

Sempre existiu uma demanda, por parte dos produtores, no que tange ao controle desses insetos em pastagens (*C. cumulans*, em particular). Embora, historicamente, no Brasil se tenha atribuído o *status* de praga para as espécies de cupins, que comumente constroem montículos em pastagens, há controvérsias quanto aos seus possíveis danos.

Há um componente cultural arraigado na atividade pecuária, onde se vinculam altas infestações de cupinzeiros, com a idéia de abandono e/ou de manejo inadequado das pastagens, gerando a demanda, o que estimularia os estudos, visando ao controle.

Se, de um lado, altas infestações de cupinzeiros dessa espécie podem ser facilmente encontradas em pastagens, de outro, não está bem claro se esses insetos estariam causando danos diretos às pastagens. Essa dúvida existe, talvez, por não se conhecer

o suficiente a respeito de seus hábitos alimentares. Sabe-se que muitas espécies de cupins podem consumir diferentes tipos de alimentos e que, mais do que uma preferência em particular, o maior consumo de um ou outro alimento pode estar associado à predominância, ou disponibilidade desses alimentos. Há espécies que se alimentam de folhas, ramos, sementes e outros restos vegetais depositados na superfície do solo e, só eventualmente, em tecido vegetal vivo. Esse parece ser o caso de *C. cumulans* em pastagens, uma vez que não se têm verificado danos visíveis causados por esse cupim em pastagens, mesmo no caso de altas infestações.

Um trabalho conduzido na tentativa de avaliar os possíveis danos causados por esse inseto às pastagens foi conduzido por Cosenza e Carvalho (1974). Esses autores concluíram, após observações conduzidas por 16 meses, que a eliminação do cupim-de-montículo (densidade média de 170 cupinzeiros por hectare) não alterou a produção de matéria seca, a qualidade da pastagem, bem como a cobertura vegetal. Suspeita-se, que esse cupim poderia ser até mesmo benéfico, sob o ponto de vista de fertilidade de solo.

Segundo Holt e Coventry (1982), o enriquecimento do solo modificado pelos cupins está associado com o aumento no teor de matéria orgânica, provavelmente devido à incorporação de resíduos vegetais e de material fecal e salivar com o solo, durante a construção do cupinzeiro e escavações de galerias. Estes autores sugerem que a existência de pequenas áreas de solo com melhor fertilidade, antes ocupadas por cupinzeiros, podem explicar locais com gramíneas mais viçosas em solos de menor fertilidade.

No Brasil, como mencionado anteriormente, cupins do gênero *Syntermes* têm a característica de forragear na superfície das pastagens, coletando folhas secas e verdes. Embora admita-se que ocorram com menor freqüência, se comparado a outras espécies de cupins-de-montículo em pastagens, é importante registrar que estes repre-

sentam uma ameaça em potencial. Na maioria dos casos seus ninhos não afloram à superfície, o que dificulta medidas de controle. Aliás, esse é um fator a ser considerado, quando se admite o fato de cupins do gênero *Syntermes* ocorrerem em níveis populacionais mais baixos, pois em muitos casos suas colônias podem não estar sendo visualizadas. Seja como for, é necessário que esforços de pesquisa sejam direcionados para se caracterizar a real importância das espécies de *Syntermes* em pastagens, assim como para avaliar e refinar técnicas, que visem ao seu controle.

Danos indiretos

Quanto aos possíveis danos indiretos atribuídos à espécie *C. cumulans*, mencionam-se inconvenientes como redução da área útil das pastagens, o fato de os cupinzeiros abrigarem animais peçonhentos, de dificultarem a movimentação de máquinas e até mesmo de depreciarem a propriedade.

O argumento referente à redução da área útil das pastagens é, também, questionável. Num levantamento, mencionado em Valério (1995), realizado no norte de Mato Grosso do Sul, a área média ocupada por cupinzeiro era inferior a 0,5 m². Assim, mesmo para uma infestação de 200 cupinzeiros por hectare, a área útil reduzida seria de apenas 1%. Cosenza e Carvalho (1974) afirmaram, já naquela ocasião, que a área ocupada pelos cupinzeiros não era significativa e menor mesmo do que se supunha.

Cupinzeiros podem abrigar animais peçonhentos. Na verdade, eles abrigam uma diversidade de organismos. Em estudo realizado por Redford (1984), *C. cumulans* foi considerada a espécie chave em seu hábitat, tal a quantidade de animais (meso e macrofauna) associada com seus ninhos. Além de várias espécies, referidas como inquilinas, e outros insetos intimamente relacionados com os cupins (os termitófilos), podem ser encontrados nos cupinzeiros abelhas, vespas, aranhas, escorpiões, centopéias, assim como roedores, lagartos e cobras. Estes últimos alojam-se

em cupinzeiros abandonados. No mesmo trabalho, constatou-se uma grande quantidade de ninhos abandonados de *C. cumulans* em ambiente natural de cerrado, onde quase 60% dos ninhos examinados estavam mortos. Em pastagens cultivadas, provavelmente esse percentual seja menor. No entanto, sempre existirão cupinzeiros abandonados, que propiciam abrigo para a mencionada diversidade de animais. Estes cupinzeiros são passíveis de erosão, originando buracos na pastagem, o que constitui um risco de fratura aos animais do rebanho.

Outro inconveniente, refere-se à movimentação de máquinas e implementos, que é muito prejudicada em pastagens altamente infestadas por cupinzeiros.

A idéia de abandono ou de que altas infestações por esses insetos depreciem a propriedade está firmemente estabelecida no meio rural. Independente de possíveis danos diretos ou indiretos, esse conceito é, talvez, o mais contundente na decisão do produtor em controlar os cupins-de-montículo em sua pastagem. Fernandes et al. (1998) questionaram se cupins-de-montículo em pastagens representam prejuízo real, ou se, na verdade, resumem apenas o que denominaram de “praga estética”. A verdade, todavia, é que seja qual for a motivação, a demanda por medidas de controle tem sido uma constante.

Controle em pastagens

Nas áreas onde se decidir pela implementação do controle, este tem sido feito, predominantemente, através do uso de inseticidas químicos, introduzidos no cupinzeiro por perfuração feita com uma barra de ferro pontiaguda e uma marreta, utilizando-se inseticidas registrados para esse fim. Para as espécies *C. cumulans* e *C. bequaerti*, sugere-se que a perfuração do cupinzeiro atinja o endoécio. Este, no caso de *C. bequaerti*, geralmente é mais profundo, se comparado com os ninhos de *C. cumulans*. No caso de *C. silvestrii*, em cujo ninho não se observa um núcleo (endoécio), recomenda-se que a perfuração seja feita verticalmente e numa profundi-

dade equivalente à sua altura. Para cupinzeiros de *Syntermes* spp. que afloram à superfície, onde também não se constata facilmente um endoécio e, devido ao fato de eles poderem ocupar áreas de vários metros quadrados, recomendam-se as seguintes medidas:

- a) medir a área ocupada pela porção do cupinzeiro que aflora à superfície (multiplicando-se o maior comprimento pela maior largura);
- b) aplicar o inseticida através de perfurações feitas no cupinzeiro (uma perfuração para cada metro quadrado). A barra de ferro deve atravessar a camada de solo exposto e atingir uns 20 cm abaixo do nível do solo. Os produtos a serem utilizados deverão ter registro para esse fim junto ao MAPA. Atualmente, os produtos registrados para o controle de *C. cumulans* são: Fipronil (Regent 20G), 5 g/cupinzeiro; Imidaclopride (Confidor 700 GRDA), 30 g/100 litros de água, aplicando-se 1 L da calda/cupinzeiro; Fosfeto de alumínio (Gastoxin, Phostek), 4 pastilhas chatas/cupinzeiro médio; e Fenthion (Lebaycid 500), 200 mL/100 L de água, aplicando-se 1 L da calda/cupinzeiro. Para as espécies *C. bequaerti* e *C. silvestrii*, o produto registrado é o Fipronil (Regent 20G), 5 g/cupinzeiro. Segundo o fabricante, este produto (Regent), além do método tradicional de aplicação através de perfuração, poderá ser aplicado simplesmente retirando-se uma tampa transversal da superfície (topo) dos cupinzeiros, espalhando-se os grânulos sobre a parte exposta. Recomenda-se retornar com a tampa ao local de origem, para cobrir o produto ali presente. Quanto a este produto, Valério et al. (1998) obtiveram excelente controle com apenas 1/4 da dose recomendada, tanto para *C. cumulans*, como para *C. bequaerti*, aplicando-se o inseticida através de perfuração. No caso da espécie *C. bequaerti*

(cupim-de-chifre ou chaminés), em especial, assim como para as demais, evitar colocar os produtos nos canais de ventilação, onde dificilmente os cupins entrarão em contato com o produto.

Resultados promissores têm sido obtidos experimentalmente com a utilização dos fungos entomopatogênicos *Metarhizium anisoplae* e *Beauveria bassiana*. O grande desafio, segundo Fernandes et al. (1998), é tornar estes fungos disponíveis para os produtores.

Mais recentemente, o controle mecânico tem-se revelado como boa alternativa. Implementos acopláveis à tomada de força do trator, como a broca cupinzeira e, posteriormente numa nova versão, a demolidora de cupins, foram desenvolvidos para destruição dos cupinzeiros. Nos casos onde se consegue completa penetração do implemento no solo, ocasionando destruição total do cupinzeiro, a eficiência de controle é muito alta. Neste caso, não há necessidade de utilizar produtos inseticidas (ÁVILA; RUMIATTO, 1995; VALÉRIO et al., 1998). Por se tratar de implementos novos e por serem variáveis as condições dos campos infestados (espécie de cupim, tamanho e profundidade do cupinzeiro, tipo de solo, nível de umidade do solo, tipo e declividade do terreno etc.), só com o tempo poder-se-á dispor de uma avaliação mais completa sobre esta alternativa de controle.

É importante lembrar que, na maioria das vezes, pastagens altamente infestadas são, também, pastagens velhas e, portanto, passíveis de recuperação. Caso se planeje a recuperação da pastagem, recomenda-se, primeiro, que se efetuem os procedimentos de recuperação. A mecanização da área e a conseqüente destruição dos cupinzeiros reduzirão, em muito, a infestação. De acordo com Lima (1997 apud FERNANDES et al., 1998), a recuperação criteriosa das pastagens, por si só, reduz em quase 100% a infestação de cupins do gênero *Cornitermes*. No caso de eventuais cupinzeiros remanescentes, estes ocorrerão, então, em menor número, barateando o controle. É impor-

tante considerar que nas infestações por cupins-de-montículo, especialmente em pastagens mais velhas, boa parte dos cupins encontra-se abandonada. Este é um argumento adicional, para que não se opte por controlar os cupins antes das práticas de recuperação da pastagem, pois, muitos deles (aqueles já abandonados) serão tratados sem necessidade. Estas informações são para as espécies do gênero *Cornitermes*. Atenção especial deve ser dada àquelas pertencentes ao gênero *Syntermes*, cujos ninhos, em sua maioria, são subterrâneos. De acordo com Wood et al. (1977), os cupins com ninhos subterrâneos são menos afetados por práticas agrícolas e as espécies tornam-se abundantes. Outro aspecto a ser considerado é que, em contraste com a alta taxa de ninhos abandonados de *C. cumulans*, constatada por Redford (1984), todos os ninhos de *Syntermes* examinados por este autor, estavam ativos. Assim, no caso do controle de *Syntermes* em áreas de pastagens a serem recuperadas, a aplicação de um inseticida é necessária, admitindo-se ser mais eficiente pelo menos 30 dias antes da mecanização do solo. Nessa ocasião, com a área ainda inalterada, a localização dos ninhos de *Syntermes* que afloraram à superfície será mais fácil.

Percevejo-castanho

O percevejo-castanho tem-se constituído importante praga de pastagens em alguns Estados brasileiros, particularmente no Mato Grosso (Fig. 6). Esse inseto apresenta hábito subterrâneo, predomina em solos arenosos e pode matar a gramínea, originando reboleiras ocupadas com plan-

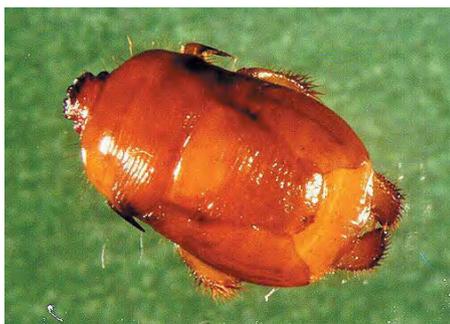


Figura 6 - Percevejo-castanho

tas invasoras. Seu controle em pastagens é difícil.

O percevejo-castanho é um inseto polí-fago e alimenta-se de uma variedade de plantas hospedeiras, o que lhe assegura sobrevivência em extensas áreas. Embora freqüentemente referido como *Scaptocoris castanea*, há, também, outra espécie, *Scaptocoris carvalhoi*, antes referida como *Atarsocoris brachiariae*. Sua importância tem sido reconhecida por muitos anos em culturas como algodão, cana-de-açúcar, arroz, amendoim, milho, fumo, e feijão, entre outras, assim como em gramíneas forrageiras cultivadas ou não.

Pouco se sabe sobre sua biologia. Na verdade, trata-se de um inseto muito conhecido, porém, pouco estudado. Ambos, ninfas e adultos, vivem no solo, alimentando-se de raízes. As ninfas são brancas; os adultos, usualmente em torno de 10 mm de comprimento, são de coloração castanha, com suas patas anteriores adaptadas para escavar. O forte odor que exalam quando o solo em que se encontram é revolvido, lembra o cheiro típico de maria-fedida. Durante períodos do ano de maior umidade, esse inseto permanece nas camadas mais superficiais do solo, mas, em condições mais secas, ele se desloca para camadas inferiores, com profundidades além de 1,5 m.

Recentemente, esse inseto tem causado danos severos em pastagens de diferentes espécies de *Brachiaria*, ameaçando áreas extensas com estas gramíneas, particularmente no estado de Mato Grosso. Foi constatado também em Mato Grosso do Sul, Bahia, São Paulo e Tocantins. Admite-se que a ressurgência desta praga possa estar ocorrendo também em outros Estados.

Danos

Os danos ocasionados pelo percevejo-castanho são resultantes da sucção da seiva das raízes, tanto pelas formas jovens, as ninfas, como pelos adultos. Geralmente, danos significativos já ocorreram, quando da constatação da infestação deste inseto. Em níveis populacionais baixos, o

percevejo-castanho retarda o desenvolvimento da planta, o que, muitas vezes passa despercebido. Entretanto, quando em altas populações, determinam a morte de touceiras da gramínea forrageira, alterando a composição da pastagem, originando reboleiras ocupadas com plantas invasoras.

Controle

O controle químico do percevejo-castanho é exequível em culturas anuais, uma vez que pode ser realizado preventivamente, durante o preparo do solo, portanto, antes do plantio. Mas em pastagens, culturas perenes, o controle é mais difícil, exigindo a reforma das áreas atacadas, associada a uma aplicação preventiva de inseticida.

Admite-se a necessidade de, a médio prazo, desenvolver-se, ou propor alternativas de controle, possivelmente através de plantas resistentes ou práticas de manejo, como, talvez, rotação pastagens/cultura anual, incluindo controle químico preventivo. Esta prática de rotação, na verdade, tem sido recomendada atualmente como proposta, visando à reforma de pastagens degradadas. Admite-se que plantas mais vigorosas, com um sistema radicular bem desenvolvido, em solos corrigidos e adubados, sejam menos sensíveis ao ataque desse inseto.

Lagartas

As lagartas são insetos considerados pragas ocasionais em pastagens. Ocorrem ciclicamente em níveis populacionais elevados. São duas as principais espécies de lagartas que atacam as pastagens: *Spodoptera frugiperda* e *Mocis latipes*. Ambas são capazes de desfolhar totalmente extensas áreas de pastagens.

Spodoptera frugiperda

É também conhecida como lagarta-militar, ou lagarta-do-cartucho-do-milho (Fig. 7). O ciclo biológico compreende quatro fases: ovo, lagarta, pupa e adulto. Requer, em média, três dias para a período de incubação dos ovos, 16 a 20 dias para

a período larval, e 10 dias para o período pupal. O adulto, que vive em média 15 dias, inicia postura por volta do quarto dia de sua emergência. Cada fêmea oviposita em média 2 mil ovos. Estes são colocados em massas com, aproximadamente, 70 a 90 ovos cada. Várias gerações podem ocorrer ao longo do ano.

As lagartas, após a eclosão, alimentam-se, raspando as folhas. À medida que se desenvolvem, no entanto, passam a consumir as folhas a partir das bordas para o centro. Durante a fase larval, a lagarta-militar passa, em média, por seis estádios de desenvolvimento (instares). São nos dois últimos instares que a lagarta consome 85% do total que necessita para completar a fase larval.

Ao término do período larval, as lagartas transformam-se em pupas, que ficam localizadas predominantemente no solo, ou, eventualmente, sob restos vegetais no nível do solo. Esta é uma informação importante, quando se objetiva o controle químico desse inseto, devendo-se tomar o cuidado para não aplicar o produto, quando a maior parte da população estiver na fase de pupa, uma vez que esta estará protegida. A pupa apresenta coloração marrom e consiste de uma fase do desenvolvimento, em que se processa a transformação da lagarta em mariposa. Os adultos são mariposas que medem, aproximadamente, 2 cm de comprimento e 3,5 cm de envergadura (asas totalmente abertas). As fêmeas apresentam as asas anteriores uniformemente cinzas, enquanto que as posteriores são brancas



Figura 7 - Lagarta-militar ou do cartucho-do-milho (*Spodoptera frugiperda*)

e transparentes com borda levemente escuras. Os machos, muito embora sejam também acinzentados, apresentam duas áreas esbranquiçadas na asa anterior, uma no ápice e outra na região mediana da asa.

Mocis latipes

Possivelmente esta é a mais importante das lagartas que atacam as pastagens (Fig. 8). Também conhecida como curuquerê-dos-capinzais, esta lagarta é facilmente diferenciada da anterior, porque se locomove como se estivesse medindo palmos, enquanto a lagarta-militar arrasta-se sobre a superfície das folhas. Os ovos são colocados sobre as folhas. A eclosão das lagartas ocorre após um período de 7 a 12 dias. Totalmente desenvolvidas, as lagartas medem 40 mm. Sua coloração é verde-escura, com estrias longitudinais castanho-escuras, limitadas por estrias amarelas. A cabeça é globosa também com estrias longitudinais amarelas. A fase larval dura cerca de 25 dias, logo após ocorre a transformação em pupa. Esta pode ser encontrada encoberta por folhas aderidas a ela por um frágil casulo, ou então no solo, ao redor das plantas. O período pupal tem duração aproximada de 14 dias, quando então ocorre a emergência do adulto. A mariposa mede, aproximadamente, 40 mm de envergadura e apresenta asas de coloração pardo-acinzentado.

Controle

Estas lagartas, se em altas populações, podem consumir totalmente a forragem dis-



Figura 8 - Lagarta curuquerê-dos-capinzais (*Mocis latipes*)

ponível. Se a área infestada estiver pronta para o corte ou pastejo, recomenda-se cortá-la ou pastejá-la procurando, com isso, aproveitar o pasto antes que as lagartas o façam. Não sendo possível, recomenda-se aplicar inseticida, lembrando que este será mais eficiente, se aplicado quando as lagartas estiverem ainda pequenas. Aconselha-se a aplicação de inseticidas de baixa toxicidade e curto poder residual nos focos iniciais. Para tanto, é desejável que as pastagens sejam vistórias frequentemente. É necessário retirar os animais das áreas tratadas por um tempo que dependerá do produto utilizado.

Estas lagartas, quando em níveis populacionais muito altos, apresentam um movimento migratório. Esta migração processa-se de áreas com grande concentração de lagartas e já com baixa disponibilidade de alimento, para áreas adjacentes com abundância de alimentos. Quando ocorre esse movimento, sugere-se a utilização de barreiras físicas ou químicas como abertura de valetas, cortando o sentido migratório. Dentro destas valetas são colocados produtos inseticidas. Nessas condições, pode-se ainda utilizar o rolo faca, visando à destruição das lagartas. Inseticidas químicos registrados para o controle de lagartas em pastagens incluem os seguintes princípios ativos: Carbaril, Fenitrotiom, Malatim e Triclorfom. Há, também, produtos biológicos à base de *Bacillus thuringiensis* que podem ser aplicados. Trata-se de um inseticida microbiano seletivo para lagartas não sendo, portanto, necessária a retirada dos animais quando da aplicação.

Percevejo-das-gramíneas

O percevejo-das-gramíneas, inicialmente identificado como *Blissus leucopterus*, tem sido registrado, no Brasil, desde 1975, quando foi constatado no município de Fortuna, MG. No contexto referente às pragas de pastagens no Brasil, este percevejo constitui um caso particular. Muito embora tenha sido admitido que fora introduzido

O fim do pasto degradado e da erosão

e mais: como introduzir leguminosas em pastagens já formadas

GRAFOR • 3421-3660



Nada melhor do que um bom pasto para o gado, mas, com o tempo, o constante pisoteio compacta e degrada a pastagem. E pouco adianta aplicar calcáreo e/ou adubo, os quais não penetram em virtude da compactação da superfície. A solução antiga seria refazer o pasto. A moderna é revitalizá-lo com o **Aero-Solo** que afofa a terra numa profundidade média de 15cm, **sem danificar o capim já enraizado**. Após a **aerossolagem** (trabalho do Aero-Solo) a terra fica floculada e esponjosa, ideal para a plena absorção das chuvas. As sementes germinam, melhora a rebrota, aumenta a resistência aos veranicos e a maior oxigenação estimulará o metabolismo da planta e a vida microbiana do solo. O adubo e



**Plantio de leguminosas misturadas
ao super-fosfato simples**



**Aeração feita e adubo incorporado
com as sementes**

o calcáreo passam a ter efeito total, pois serão misturados às raízes e além disso melhor assimilados em função da maior retenção da umidade. E agora o Aero-Solo pode ser acoplado a uma adubadora frontal, executando de uma só vez operações de semeadura, adubação e aeração. Isso permite que se consiga o máximo em matéria de pastagens produtivas, pois junto com o adubo podem ser misturados diversos tipos de sementes de leguminosas que encontrarão condições propícias à sua germinação e desenvolvimento.

Assista o nosso filme (DVD ou CD-Rom). Você vai rever seus conceitos sobre recuperação e formação de pastagens. Os resultados são surpreendentes!

Fale conosco: 0800 285 3088

Unimáquinas Equipamentos Agrícolas e Industriais Ltda

Rua Pernambuco, 342 - Matozinhos - MG - Brasil - CEP 35720-000

Fones: (31) 3712-3088 / 3712-4844- Fax: (31) 3712-3212 - unimáquinas@terra.com.br

no País, há evidências de que esta espécie não ocorra no Brasil (VALÉRIO et al., 1999). Enquanto nos EUA ela tem sido associada com importantes culturas de cereais, gramíneas forrageiras e gramados, no Brasil, infestações de *Blissus* estão associadas quase que exclusivamente às gramíneas *Brachiaria arrecta* (ex *B. radicans*, *Tanner grass*), capins angola e tangola (REIS et al., 1976; OHASHI et al., 1980; PEREIRA; SILVA, 1988). Esse percevejo, apesar das preocupações surgidas logo após a sua constatação, não reproduziu nas condições brasileiras a importância que lhe é atribuída nos EUA. O fato de não ter sido constatados (no País) a presença e os danos em cultura de milho (uma das plantas hospedeiras dessa espécie nos EUA), plantada em áreas adjacentes a *B. arrecta*, altamente infestada e danificada, fez com que se questionasse sobre a sua identificação. Exemplares de *Blissus* coletados em 1996, no estado de Mato Grosso do Sul, foram, então, enviados para identificação, resultando tratar-se de *B. antillus* (Fig. 9). A partir dessa constatação, espécimens de *Blissus*, coletados em 1975, em Minas Gerais (ocasião e local de sua suposta introdução no Brasil), foram submetidos novamente à identificação, resultando tratar-se também de *B. antillus*. Embora esse grupo de insetos necessite de revisão (havendo, portanto, a possibilidade de novas alterações), conclui-se ter sido equivocada a identificação feita, quando de sua suposta introdução.

Acredita-se que o percevejo-das-gramíneas ocorra no Brasil, onde os capins



Figura 9 - Percevejo-das-gramíneas (*Blissus antillus*)

tanner grass, angola e tangola, principais plantas hospedeiras, tenham sido estabelecidos. Isso deve-se ao fato de que essas gramíneas são propagadas através de mudas, disseminando, assim, o percevejo que, predominantemente, aloja-se sob as bainhas das folhas dessas forrageiras.

Descrição

Os adultos são percevejos muito pequenos, que medem de 3,0 a 3,5 mm de comprimento, por 1,0 mm de largura. Corpo negro; asas anteriores, em sua maior parte, brancas, com duas pequenas manchas pretas laterais; pernas claras de coloração vermelho-amarelado. Os adultos podem ocorrer tanto na forma macróptera (com asas longas, normais), como braquíptera (asas curtas); as fêmeas são maiores e mais robustas que os machos. Os ovos, a princípio brancos, tornam-se avermelhados, à medida que se aproxima o momento da eclosão da ninfa. São alongados e ligeiramente curvos, com as extremidades arredondadas. As formas jovens, ao longo de seus cinco instares ninfais, apresentam distintas colorações. O primeiro e o segundo instares têm coloração vermelha com uma larga faixa dorsal branca na região anterior do abdome; o terceiro instar é alaranjado, notando-se o surgimento de tecas alares; o quarto é marrom-alaranjado com tecas alares que atingem a região posterior do primeiro segmento abdominal e, o quinto, negro com as tecas alares, que atingem além do segundo segmento abdominal.

Biologia

Os ovos são colocados, preferencialmente, nas bainhas das folhas basais ou logo abaixo da superfície do solo, podendo, quando há fendas no solo, ser postos próximo ou mesmo nas raízes. Após a eclosão, as ninfas iniciam imediatamente a sucção de seiva. No Brasil, através de estudos bioecológicos conduzidos por Ohashi et al. (1980), em Minas Gerais, constatou-se que esses percevejos ocorrem em níveis

mais elevados nos meses de outubro e novembro. O desenvolvimento desde a fase de ovo até a emergência do adulto, tem a duração aproximada de 90 dias (incubação: 20 dias; primeiro instar: 21,5 dias; segundo instar: 9,5 dias; terceiro instar: 9,5 dias; quarto instar: 11,5 dias e quinto instar: 18,0 dias).

Controle

Tendo em vista que este inseto permanece predominantemente sob as bainhas das folhas, reconhece-se a dificuldade de controlá-lo. Há, no entanto, produtos inseticidas registrados para o seu controle (princípios ativos Carbaril e Fenitrotion).

Formigas-cortadeiras

As formigas-cortadeiras, saúvas (*Atta bisphaerica* - saúva-mata-pasto e *A. capiguara* - saúva-parda) e quenquéns (incluindo o gênero *Acromyrmex* spp.) são pragas importantes em alguns Estados brasileiros, particularmente no norte de Minas Gerais, em pastagens de *Andropogon gayanus*. Trata-se de um grupo de insetos, cujo controle é muito difícil, mesmo quando se utilizam iscas formicidas eficazes. Isto deve-se, em parte, ao grande número de pequenos formigueiros espalhados por extensas áreas, muitas vezes difíceis de ser localizados. Uma terceira espécie de saúva, *A. laevigata* - saúva-cabeça-de-vidro, muito embora corte preferencialmente dicotiledôneas, tem freqüentemente explorado monocotiledôneas, tornando-se comum em pastagens.

Controle

O controle dessas formigas deve ser conduzido permanentemente e o ideal é que não ficasse restrito à propriedade, mas fosse conduzido por toda a comunidade. Apesar de várias formulações estarem disponíveis, como pós secos, concentrados emulsionáveis, gases liquefeitos, produtos para termonebulização, as iscas formicidas têm sido as mais amplamente empregadas no controle desses insetos.

Cochonilha-dos-capins

As informações sobre a cochonilha-dos-capins, *Antonina graminis* (Homoptera: Pseudococcidae), extraídas de Silveira Neto (1976), dão conta de tratar-se de um inseto presente em todas as regiões tropicais e subtropicais do mundo. Apresenta hábito sugador, tem corpo ovalado de cor arroxeada e mede 3 mm de comprimento. Externamente, apresenta-se envolto por uma camada cerosa branca. São insetos sésseis, encontrados geralmente nos perfilhos das gramíneas hospedeiras, concentrando-se, principalmente, junto aos nós, sob as bainhas das folhas, próximo às gemas (Fig. 10). A duração de seu ciclo biológico é de, aproximadamente, 70 dias, passando por três instares ninfais. A cochonilha dispersa-se durante o primeiro instar, permanecendo sedentária durante os demais, ocasião em que já fixa a um local específico da planta e recobre-se com uma substância cerosa branca. Podem ocorrer, ao longo do ano, até cinco gerações. Segundo Silveira Neto (1976), a cochonilha apresenta como fator limitante a temperatura, desenvolvendo-se melhor entre 24°C e 29°C. Ao contrário do que ocorre com as cigarrinhas, a cochonilha é mais prejudicial, quando a deficiência de água é maior para as plantas, ou seja, no período da seca. Esse inseto ataca os perfilhos da gramínea, a partir do colo da planta, onde se obser-



Figura 10 - Cochonilha-dos-capins (*Antonina graminis*)

va a maior concentração de cochonilhas. A sucção dos perfilhos resulta em secamento e, eventualmente, morte das plantas. Esta se manifesta geralmente em reboleiras.

Controle

Apesar dos danos que podem causar às gramíneas, a cochonilha-dos-capins é controlada eficientemente através do parasitóide *Neodusmetia sangwani*. Trata-se de uma pequena vespa de 1 mm de comprimento, cor preta, sendo o macho alado e a fêmea áptera. Acredita-se que esse inimigo natural esteja espalhado por todo o território nacional.

Gafanhotos

Os gafanhotos são pragas gerais, cuja importância tem sido enfatizada, devido às explosões populacionais verificadas no estado de Mato Grosso, há alguns anos. Naquele Estado, constatou-se a espécie *Rhammatocerus schistocercoides* de hábito migratório. Também, em vários Estados do Nordeste constataram-se altas populações de gafanhotos, porém pertencentes a outras espécies e que apresentavam hábito solitário. Sendo necessário, o seu controle será mais eficiente, quando dirigido às formas jovens (saltões), que se concentram em determinadas áreas. Princípios ativos registrados para o controle de gafanhotos incluem Carbaril, Deltametrina, Fenitrotiom e Malatim.

Larvas de escarabeídeos

Larvas de escarabeídeos (Coleoptera: Scarabaeidae) constituem pragas de pastagens de importância localizada. São larvas de hábito subterrâneo, robustas e de cor branca (a parte posterior do corpo pode-se apresentar escurecida, devido ao conteúdo do trato digestivo). Seu corpo tem a forma típica da letra C. Vivendo no perfil do solo e alimentando-se de raízes, os danos ocasionados por essas larvas podem originar reboleiras amarelecidas na pastagem. Em muitos casos, esses danos têm

sido erroneamente atribuídos a outras causas. A espécie referida como sendo mais comum em pastagens é *Diloboderus abderus*. Portanto, por ser praga de hábito subterrâneo, que ocorre em cultura perene, o seu controle em pastagens é muito difícil.

REFERÊNCIAS

- ÁVILA, C.J.; RUMIATTO, M. Controle mecânico do cupim de montículo, *Cornitermes cumulans* (Kollar), com o implemento "Demolidor de cupinzeiros". In: REUNIÃO SUL-BRASILEIRA DE INSETOS DE SOLO, 5., 1995, Dourados. **Ata e resumos...** Dourados: EMBRAPA-CPAO, 1995. p.70-71. (EMBRAPA-CPAO. Documentos, 8).
- BOTELHO, W.; GAEIRAS, L.A. da C.; REIS, P. R. Susceptibilidade de espécies de gramíneas ao ataque de cigarrinhas-das-pastagens (Homoptera-Cercopidae). In: EPAMIG. **Projeto bovinos - cigarrinhas-das-pastagens: relatório 1974/1979.** Belo Horizonte, 1980. p.136-153.
- _____; REIS, P.R. Cigarrinhas-das-pastagens (Homoptera-Cercopidae) em *Brachiaria decumbens* sob diferentes cargas animais. In: EPAMIG. **Projeto bovinos - cigarrinhas-das-pastagens: relatório 1974/1979.** Belo Horizonte, 1980. p.105-111.
- COSENZA, G. W.; ANDRADE, R.P. de; GOMES, D.T.; ROCHA, C.M.C. da. Resistência de gramíneas forrageiras à cigarrinha-das-pastagens. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.24, n.8, p.961-968, ago. 1989.
- _____; CARVALHO, M. M. de. Controle e nível de dano do cupim de montículo em pastagens. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.3, n.1, p.1-12, 1974.
- EAST, R.; POTTINGER, R.P. Use of grazing animals to control insect pests of pasture. **New Zealand Entomologist**, v.7, p.352-359, 1983.
- EPAMIG. **Projeto bovinos - cigarrinha-das-**

- pastagens:** relatório 1974/1979. Belo Horizonte, 1980. 153p.
- FERNANDES, P.M.; CZEPAK, C.; VELOSO, V.R.S. Cupins de montículo em pastagens: prejuízo real ou praga estética? In: FONTES, L.R. de O.; BERTI FILHO, E. (Ed.). **Cupins:** o desafio do conhecimento. Piracicaba: FEALQ, 1998. p.187-210.
- HEWITT, G.B. Environmental factors affecting spittlebug egg survival during the dry season in central Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.21, n.12, p.1237-1243, dez. 1986.
- _____. Grazing management as a means of regulating spittlebug (Homoptera: Cercopidae) numbers in central Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.23, n.7, p.697-707, jul. 1988.
- HOLT, J.A.; COVENTRY, R.J. The effects of mound-building termites on some chemical properties of soils in Northeastern Australia. In: AUSTRALASIAN CONFERENCE ON GRASSLAND INVERTEBRATE ECOLOGY, 3., 1982, Adelaide. **Proceedings...** Adelaide: Plympton, 1982. p.313-319.
- KOLLER, W. W.; VALÉRIO, J. R. Efeito da remoção da palha acumulada ao nível do solo sobre a população de cigarrinhas (Homoptera: Cercopidae) em pastagens de *Brachiaria decumbens*. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, ano 17, n.1, p.209-215, 1988.
- MENEZES, M. de; RUIZ, M.A.M. Aspectos da resistência de três gramíneas forrageiras ao ataque de *Zulia entreriana* (Berg) (Homoptera: Cercopidae). **Revista Theobroma**, Ilhéus, v.11, n.1, p.53-59, jan./mar. 1981.
- OHASHI, O.S.; REIS, P.R.; CIOCIOLA, A.I.; RIOS, E. **Bioecologia de *Blissus leucopterus* (Say, 1822) (Hemiptera: Lygaeidae) no estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte: EPAMIG, 1980. 26p.
- PEREIRA, R.P.; SILVA, S.C. da. Ocorrência de *Blissus leucopterus* em pastagens do estado do Rio de Janeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.23, n.5, p.551-553, maio 1988.
- RAMIRO, Z.A.; MIRANDA, R. de A.; BATISTA FILHO, A. Observações sobre a flutuação de cigarrinhas (Homoptera: Cercopidae) em pastagem formada com *Brachiaria decumbens*, mantida em diferentes níveis de desenvolvimento vegetativo. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, ano 13, n.2, p.357-370, 1984.
- REDFORD, K.H. The termitaria of *Cornitermes cumulans* (Isoptera: Termitidae) and their role in determining a potential keystone species. **Biotropica**, Washington, v.16, n.2, p.112-119, 1984.
- REIS, P.R.; COSTA JUNIOR, A.; LOBATO, L.C. *Blissus leucopterus* (Say, 1832) (Hem. Lygaeidae): nova praga das gramíneas, introduzida no estado de Minas Gerais. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, ano 5, n.2, p.241-242, 1976.
- SILVEIRA NETO, S. Controle de insetos e outras pragas das pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE O MANEJO DE PASTAGENS, 3., Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação Cargill, 1976. p.137-190.
- SIQUEIRA, M.G.; KITAYAMA, K. Nota sobre a densidade de *Cornitermes cumulans* (Kollar) (Isoptera, Termitidae) em áreas natural e alterada, no Distrito Federal, Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 8., 1983, Brasília. **Resumos...** Brasília: Sociedade Entomológica do Brasil, 1983. p.41.
- SUBER, E.F.; HUDSON, R.D.; HORTON, D.L.; ISENHOUR, D.J. **Control insects in Bermuda-grasses, Bahiagrasses, fescues and other perennial grasses**. Athens: University of Georgia, 1985. (University of Georgia, College of Agriculture. Bulletin Cooperative of Extension Service, 809).
- VALÉRIO, J.R. Ocorrência, danos e controle de cupins de montículo em pastagens. In: REUNIÃO SUL-BRASILEIRA DE INSETOS DE SOLO, 5., 1995, Dourados. **Ata e Resumos...** Dourados: EMBRAPA-CPAO, 1995. p.33-36. (EMBRAPA-CPAO. Documentos, 8).
- _____; KOLLER, W.W. Proposição para o manejo integrado das cigarrinhas-das-pastagens. **Pasturas Tropicales**, Cali, v.15, n.3, p.10-16, dic. 1993.
- _____; NAKANO, O. Danos causados pelo adulto da cigarrinha *Zulia entreriana* na produção e qualidade de *Brachiaria decumbens*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.23, n.5, p.447-453, maio 1988.
- _____; _____. Dano causado por adultos da cigarrinha *Zulia entreriana* (Berg, 1879) (Homoptera: Cercopidae) na produção de raízes de *Brachiaria decumbens* Stapf. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, ano 16, n.1, p.205-212, 1987.
- _____; _____. Influência do adulto de *Zulia entreriana* (Berg, 1879) (Homoptera: Cercopidae) na digestibilidade "in vitro" de *Brachiaria decumbens*. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, ano 18, p.185-188, 1989. Suplemento.
- _____; _____. Sintomatologia dos danos causados pelo adulto da cigarrinha *Zulia entreriana* (Berg, 1879) (Homoptera: Cercopidae) em *Brachiaria decumbens* Staff. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, ano 21, n.1, p.95-100, 1992.
- _____; SANTOS, A. V. dos; SOUZA, A. P.; MACIEL, A.M.; OLIVEIRA, M.C.M. Controle químico e mecânico de cupins de montículo (Isoptera: Termitidae) em pastagens. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, ano 27, n.1, p.125-132, 1998.
- _____; VIEIRA, J.M.; VALLE, L. da C.S. Ocorrência de *Blissus antillus* Leonard (Hemiptera: Lygaeidae) em pastagem no estado de Mato Grosso do Sul. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, ano 27, n.1, p.125-131, 1999.
- WOOD, T.G.; JOHNSON, R.A.; OHIAGU, C.E. Population of termites (Isoptera) in natural and agricultural ecosystems in Southern Guinea Savanna near Mokwa, Nigéria. **Geology Ecology Tropical**, v.1, n.2, p.139-148, 1977.

Matrizes e Reprodutores Gir Leiteiro da EPAMIG

Há 57 anos selecionando os melhores animais para o seu plantel!



Genética superior para leite em condição de pastagem

O rebanho Gir Leiteiro da Fazenda Experimental Getúlio Vargas/EPAMIG foi formado em 1948 e conta com a tradição de ser o segundo mais antigo plantel da raça Gir no Brasil, praticando seleção para leite. Este trabalho procurou atender à demanda pela produção econômica de leite e de reprodutores de alto valor genético, compatíveis com as condições adversas de clima e manejo do País.

Informações: EPAMIG - Centro Tecnológico do Triângulo e Alto Paranaíba
Fazenda Getúlio Vargas - Rua Afonso Rato, 1301 - Caixa Postal 351 CEP 38001-970
Uberaba-MG Tel. (34) 3321-6699 - e-mail: cttp@epamig.br // epamig@epamiguberaba.com.br



INTEGRAÇÃO

LAVOURA-PECUÁRIA



**Diversificação econômica das atividades na propriedade.
Aumento da eficiência no uso dos recursos naturais.
Aumento da produtividade agrícola e pecuária.
Equilíbrio ambiental sustentável.**

GRUPO
CAMPO
Cultivando o Brasil

CAMPO 
Centro de Análises Agrícolas

CAMPO 
Consultoria e Agronegócios

CAMPO 
Biotecnologia Vegetal Ltda.