

***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa
Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste***

ANAIIS

XIII Semana do Estudante

São Carlos, 05 a 09 de Julho de 1999

Coordenado Por:

***Rogério Taveira Barbosa
Armando de Andrade Rodrigues
Eli Antonio Schiffler
Luciano de Almeida Corrêa
Sérgio Novita Esteves***

Apoio:

***Carlos Roberto de Souza Paino
Carlos Policarpo
Emília Maria P. Camarnado
Maria Cristina Campanelli***

Embrapa Pecuária Sudeste

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

EMBRAPA - Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste

Rod. Washington Luiz, km 234 Telefone (016) 261.5611

Fax (016) 261.5754

Caixa Postal 339

13560-970 São Carlos, SP

Tiragem: 50 exemplares

Comissão Organizadora:

Rogério Taveira Barbosa

Armando de Andrade Rodrigues

Eli Antônio Schiffler

Luciano de Almeida Corrêa

Sérgio Novita Esteves

Editoração Eletrônica: Maria Cristina Campanelli

SEMANA DO ESTUDANTE, 13., São Carlos - SP. Utilização de Forrageiras para intensificação da produção de carne e leite. Anais. São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 1999. p.140
Editado por Rogério Taveira Barbosa, Armando de Andrade Rodrigues, Eli Antônio Schiffler, Luciano de Almeida Corrêa, Sérgio Novita Esteves.

1. Produção animal – Planta forrageira. Anais. I. BARBOSA, R.T. colab II. RODRIGUES, A. de A. colab III. SCHIFFLER, E. A. colab IV. CORRÊA, L. de A.. colab V. ESTEVES, S.N. VI. EMBRAPA. Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste. VII. Título.

CDD: 636.2

©EMBRAPA

SUMÁRIO

	Pág.
MELHORAMENTO GENÉTICO DE GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS <i>Luiz Alberto Rocha Batista, Amadeu Regitano Neto</i>	04
MANEJO INTENSIVO DE PASTAGENS E PRODUTIVIDADE LEITEIRA <i>André de Faria Pedroso</i>	20
SELEÇÃO DE AVEIA FORRAGEIRA E PARA PRODUÇÃO DE GRÃOS PARA O ESTADO DE SÃO PAULO..... <i>Rodolfo Godoy</i>	30
SELEÇÃO E MELHORAMENTO DE GUANDU FORRAGEIRO NO CPPSE..... <i>Rodolfo Godoy</i>	47
ALFAFA: (<i>Medicago sativa</i> L.): ESTABELECIMENTO E CULTIVO NO ESTADO DE SÃO PAULO <i>Joaquim Bartolomeu Rassini</i>	53
INVASORAS EM PASTAGENS <i>Joaquim Bartolomeu Rassini</i>	56
ESPÉCIES DO GÊNERO PASPALUM COM POTENCIAL FORRAGEIRO <i>Luiz Alberto Rocha Batista, Amadeu Regitano Neto</i>	59
UTILIZAÇÃO DE CERCA ELÉTRIFICADA EM PASTEJO ROTACIONADO <i>César Antônio Cordeiro</i>	72
CANA-DE-AÇÚCAR COMO RECURSO FORRAGEIRO PARA A ALIMENTAÇÃO DE BOVINOS NA ÉPOCA DA SECA..... <i>Armando de Andrade Rodrigues</i>	87
PRODUÇÃO DE CARNE EM PASTAGENS ADUBADAS <i>Luciano de Almeida Corrêa</i>	109
MANEJO DE AVEIA FORRAGEIRA <i>Ana Cândida Primavesi, Rodolfo Godoy, Odo Primavesi. André de F. Pedroso</i>	130

MELHORAMENTO GENÉTICO DE GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS

Luiz Alberto Rocha Batista¹

Amadeu Regitano Neto²

1. Introdução

O homem habita sobre a terra há cerca de dois milhões de anos e nesse período deve ter experimentado quase todos os recursos vegetais, tornando-se assim perito na distinção dos que serviam para comer. Houve lugares e épocas em que teve que passar a maior parte de suas horas úteis procurando alimento, e possivelmente a fome o acompanhou durante grande parte de seu período pré-agrícola. Cerca de 10.000 anos atrás, começaram a mudar os hábitos humanos de obtenção de alimentos e, com o passar do tempo, o homem deixou de ser apenas um caçador-colhedor para se tornar um produtor de alimentos, ficando menos dependente das fontes naturais de alimentos. À medida que melhoravam e aumentavam em número suas plantas e animais domesticados, a produção de alimentos se tornava mais eficiente, surgiram as aldeias e, com o tempo, formaram-se cidades e a civilização se pôs em marcha. Uma diferença importante entre os caçadores-colhedores e os agricultores é que aqueles geralmente são nômades, enquanto estes são sedentários.

A necessidade do plantio das sementes em determinadas épocas, de dar proteção às plantas e aos animais em fase de crescimento, colher, armazenar e consumir esses alimentos ao longo de um período de escassez, abriu caminho para grandes mudanças na cultura humana. O homem estava mudando plantas e animais para satisfazer as suas necessidades, surgindo, desta forma, os primeiros “trabalhos” de melhoramento genético de plantas e animais.

¹ Engº. Agrº., Dr., Pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste – Caixa Postal 339 - São Carlos, SP, 13560-970.

² Engº. Agrº., Dr., Pós-doutorando – Bolsista da FAPESP – proc. Nº 99/02421-4.

As evidências acumuladas durante estes últimos anos indicam que a agricultura provavelmente teve suas origens no Oriente Médio, nas regiões montanhosas e semi-áridas, anteriormente a 8.000 a.C., ao contrário do que antes se supunha que fosse, nos férteis vales dos rios da Mesopotâmia, embora esses vales viessem a se tornar importantes centros da primitiva civilização, mas somente nos anos 5.000 a 6.000 a.C., como demonstram os restos de plantas deixadas por habitantes das regiões dos lagos da Suíça e também encontrados em ruínas de antigas cidades da Mesopotâmia e do Egito (ALLARD, 1971; DARWIN, 1981; HEISER Jr., 1977).

2. Melhoramento Genético

O melhoramento genético é a mais valiosa estratégia para o aumento da produtividade de forma sustentável e ecologicamente equilibrada. Por definição, melhoramento genético é a obtenção de seres vivos com frequência gênica diferente de sua população original, em função de um objetivo preestabelecido e de uso definido.

O melhoramento genético de plantas ou de animais compreende um conjunto de artes e de ciências, sendo a genética considerada como a mais importante delas, pois os métodos conhecidos fazem uso das características superiores herdáveis entre entidades vivas que associam material genético e produzem descendentes férteis. Assim, a presença da variação biológica entre indivíduos de uma mesma espécie é o ponto de partida para qualquer metodologia de melhoramento genético. Poucos são os métodos utilizados que não fazem uso da variação natural. Estes promovem sua própria variação, como a indução de mutações. Contudo, esses métodos não apresentaram contribuição relevante ao melhoramento de plantas, pois foram poucos os resultados importantes que eles trouxeram na melhoria do bem estar da população humana. Estes métodos foram e ainda hoje são falhos por não haver controle prévio do mutante a ser obtido.

Embora a barreira da necessidade de variação intra-específica tenha sido quebrada nessa última década, com a obtenção e a viabilidade econômica de plantas transgênicas, é por meio dos métodos tradicionais de melhoramento que ainda é obtida a maioria das plantas e animais geneticamente melhorados. Com a facilidade no uso de

sistemas computacionais eficientes (hardware e software), a genética quantitativa teve grande impulso nesta última década. Modelos matemáticos aprimorados vêm tornando cada vez mais previsíveis as entidades biológicas geneticamente melhoradas a serem obtidas.

O princípio básico do melhoramento genético de plantas está diretamente relacionado com o sistema reprodutivo e da quantidade de variação biológica encontrada na natureza. O sistema reprodutivo das plantas, do ponto de vista do melhoramento genético, é dividido em dois grupos: reprodução sexuada e assexuada.

Plantas que possuem sistema reprodutivo sexuada apresentam na sua fase reprodutiva o processo de divisão reducional ou meiose, em que as células sexuais ou gametas apresentam número reduzido de cromossomos, número haplóide (n). Esse grupo é subdividido em dois: plantas predominantemente autopolinizadas (autógamas) e plantas predominantemente de polinização cruzada (alógamas). O grupo das plantas que apresentam sistema reprodutivo assexuado é subdividido em dois: o grupo das plantas que se multiplicam por meio de partes vegetativas (gemas, estolões e mudas) e o grupo das plantas que se multiplicam por sementes apomíticas, não apresentando a fase reducional de cromossomos. A presença de um desses subgrupos não exclui a presença do outro, pois em gramíneas forrageiras é comum espécies que se multiplicam pelas duas formas assexuadas.

Apomixia pode ser definida como sendo o sistema formado por aposporia seguido de uma partenogênese, em que aposporia é o desenvolvimento de uma ou mais células somáticas em sacos embrionários não reduzidos, e a partenogênese é o desenvolvimento de um embrião a partir de uma oosfera não reduzida e não fecundada. Na reprodução por partes vegetativas ou por apomixia, os produtos finais (progênes) possuem o genoma da planta que lhe deu origem, ou seja, são processos naturais de obtenção de clones.

3. Melhoramento Genético de Gramíneas Forrageiras

A obtenção de novas variedades de forrageiras por meio de métodos de melhoramento genético tem aumentado grandemente nessas últimas décadas, mas é

muito difícil determinar quando foi obtida a primeira variedade proveniente de diferenciação específica de uma espécie. POEHLMAN (1979) cita que o capim-bromo foi a primeira espécie de forrageira a ser cultivada, tendo ocorrido por volta de 1860. SMITH (1956) informa que a primeira gramínea forrageira obtida pelo melhoramento genético foi produzida em 1889 por W.M. HAYS, o qual teve como objetivo alterar algumas características de *Phleum pratense*, sendo que o primeiro programa de melhoramento em pastagem ocorreu nos Estados Unidos da América, ao redor do ano 1900. Esse programa foi coordenado por Weber, na estação experimental de Cornell. Esses fatos ocorreram bem depois do início do melhoramento de culturas tradicionais, como a do milho. MESA BERNAL (1957) faz referência a uma variedade precoce de milho, diferente das demais cultivadas na época que foi descrita por Gumilla em meados de 1700, data anterior ainda ao conhecimento da lei da segregação postulada por Gregor Mendel em 1866 e exatamente na época de sua redescoberta, em 1900, por De Vries na Holanda, Correns na Alemanha e Tschermak na Áustria (SINOTT et al. 1970).

O número de espécies forrageiras melhoradas disponíveis no mercado atualmente ainda é bastante restrito, principalmente com relação às variedades de gramíneas forrageiras tropicais mais utilizadas no Brasil (Tabela 01), dada a importância que estas representam em relação à área plantada neste país (Tabela 02).

O processo de domesticação e melhoramento de uma espécie selvagem requer muitas gerações de seleção e recombinação entre os indivíduos selecionados. Os procedimentos para criar uma nova variedade de forragem são baseados nos mesmos princípios genéticos utilizados no melhoramento de outras culturas, com o agravante da falta de domesticação quando se utiliza espécies selvagens. Espécies forrageiras apresentam certas dificuldades devido à diversidade no processo de polinização, apresentando irregularidades na fertilização e na produção de sementes viáveis. A natureza perene da maioria das espécies forrageiras tropicais dificulta a manutenção das linhagens melhoradas quando são de cruzamento livre (alógamas).

TABELA 1 - Produção de sementes, em toneladas, das principais cultivares de gramíneas forrageiras tropicais.

Cultivares	Prod. semente 90/91	Prod. semente 96/97	Percentual 90/91	Percentual 96/97
<i>B. brizantha</i>	47.850	40.800	58	50
<i>B. decumbens</i>	12.375	22.032	15	27
<i>B. humidícula</i>	-	6.528	-	8
<i>P. maximum</i>	6.600	6.528	8	8
<i>A. gayanus</i>	3.300	2448	4	3
Outras	12.375	4.080	15	5

Fonte: ABRASEM citada por ZIMMER e EUCLIDES FILHO (1997)

TABELA 2 - Área total (nativa+cultivada) e área cultivada de pastagem em 1970 e 1985 e estimativa em 1995 nas diferentes regiões brasileiras*.

Regiões	Total 1970	Cult. 1970	Total 1985	Cult. 1985	Cult. 1995
Norte	4.428	638	20.877	9.122	20.000
Nordeste	27.875	5.751	35.149	11.866	14.000
Sudeste	44.729	10.663	42.487	16.723	20.000
Sul	21.613	3.637	21.433	6.142	8.000
Centro-Oeste	55.483	9.073	59.244	30.252	43.000
Brasil	154.138	29.782	179.190	74.105	105.000

* Dados em 1000 ha

Fonte: IBGE citada por ZIMMER e EUCLIDES FILHO (1997)

Outras dificuldades que podem ser relacionadas na execução de trabalhos de melhoramento genético de gramíneas forrageiras tropicais são apresentadas em adição aos entraves citados por APOEHLMAN (1979) no melhoramento convencional de plantas forrageiras de clima temperado:

1. Falta de conhecimento sobre a fisiologia da espécie com que se está trabalhando;
2. O sistema reprodutivo, na maioria das gramíneas tropicais, é apomítico facultativo ou obrigatório, o que dificulta a expressão da variabilidade genética pelas progênes;
3. Nas espécies de cruzamento livre, sua condição heterozigota dificulta a manutenção e a propagação das linhagens;
4. Auto-incompatibilidade é comum em muitas espécies de forragens, o que dificulta a obtenção de linhas endogâmicas;
5. Inflorescência com flores muito pequenas, principalmente as gramíneas, o que dificulta o cruzamento manual;
6. Irregularidade no florescimento;
7. Grande número de sementes inviáveis;
8. Dificuldade no estabelecimento das progênes por meio de sementes;
9. Parâmetros de seleção: produtividade versus qualidade e palatabilidade;
10. Muitos sistemas de produção com uso de tecnologias diferenciadas, inclusive para implantação das pastagens;
11. Por serem, na maioria, espécies perenes ou de longa duração no campo, torna-se difícil a avaliação de sua perenidade ;
12. A maioria das espécies são poliplóides, aumentando sua complexidade genética.

Embora sejam muitas as dificuldades em se desenvolver o melhoramento de gramíneas forrageiras tropicais, essas dificuldades também são encontradas quando se trabalha com espécies tradicionais. Contudo, a maioria das forrageiras perenes possui uma vantagem única por apresentar a capacidade de propagação vegetativa. Esta possibilidade leva o melhorista a poder selecionar e multiplicar a própria planta selecionada. Esta técnica dobra a eficiência na seleção de caracteres vegetativos e reduz à metade o tempo gasto se a característica desejável puder ser selecionada antes do florescimento, com a seleção sendo praticada em ambos os sexos.

4. Melhoramento genético do capim *Andropogon* na Embrapa Pecuária Sudeste

4.1. Justificativa e procedimento

A gramínea *Andropogon gayanus* Kunth var. *bisquamulatus* (Hochst) Hack, originária da África (Nigéria), é uma espécie que apresenta polinização cruzada e elevado grau de diversidade fenotípica. Destaca-se entre as forrageiras por sua adaptabilidade a solos ácidos e de baixa fertilidade natural, áreas estas incluídas entre as principais que servem de suporte à pecuária nacional. Apesar de bem adaptadas, o baixo vigor das plântulas de *Andropogon* dificulta a implantação das pastagens. Para solucionar este problema foi utilizada a variabilidade natural da cultivar Planaltina (CIAT-621, CPAC-3082). Esse trabalho teve como objetivos estimar parâmetros genéticos e estatísticos dessa cultivar e promover seu melhoramento por meio de seleção intrapopulacional de famílias de meios-irmãos e massal dentro das famílias, para a obtenção de uma nova cultivar, que reunisse, aos atuais atributos, o de maior rapidez no estabelecimento das pastagens. O caráter avaliado na seleção foi o desenvolvimento inicial das plântulas, com base em escala de notas. O esquema seletivo foi aplicado por três ciclos, após os quais obteve-se uma nova cultivar.

As estimativas obtidas nos testes de progênes mostraram a presença de variabilidade genética significativa (70% em relação à fenotípica), alta herdabilidade no sentido amplo ao nível de média de progênes (> 50%) e progressos médios positivos esperados por ciclo de seleção entre progênes (>14%). A cultivar obtida foi avaliada quanto a sua performance de implantação, utilizando-se como base a cultivar original (Planaltina). Esta avaliação foi realizada utilizando duas densidades de semeadura.

Os resultados obtidos demonstraram que a seleção foi eficiente, propiciando, aos 60 dias após o plantio, efeitos positivos ao redor de 40% no desenvolvimento inicial das plântulas para a cultivar melhorada em relação à original, independentemente da densidade de semeadura. Outras características foram afetadas positivamente pela seleção por meio de respostas correlacionadas, sendo estas: estande inicial, altura da planta, competitividade entre plantas, desenvolvimento, e velocidade e altura das rebrotas (BATISTA e GODOY, 1994b; 1996).

A qualidade nutricional da forragem, avaliada pelo percentual de matéria seca, proteína bruta na matéria seca, fibra em detergente neutro e digestibilidade "in vitro" da matéria seca, não foi afetada pela seleção. As estimativas dos parâmetros genéticos e o ensaio de avaliação demonstraram que a característica estudada foi muito afetada pelo ambiente (época e ano). A estimativa da variância genética média obtida no terceiro ciclo de seleção não foi, estatisticamente, diferente das obtidas nos ciclos anteriores, podendo esta nova cultivar ser indicada como base para futuros trabalhos de melhoramento genético, mesmo aqueles voltados para a característica "desenvolvimento inicial das plântulas".

4.2. Caracterização da cultivar Baetí de *Andropogon gayanus*

A cultivar Baetí - EMBRAPA-23 é uma gramínea forrageira, utilizada na formação de pastagens. Foi obtida após três ciclos de seleção intrapopulacional baseada em famílias de meios-irmãos e seleção massal dentro das famílias selecionadas para as características de vigor das plântulas e desenvolvimento inicial mais rápido. Este trabalho veio atender a demanda originada pela cultivar Planaltina, que possui problemas no estabelecimento das pastagens. Dos resultados obtidos no estudo comparativo entre as duas cultivares, pôde-se concluir que: a cultivar Baetí apresentou melhor desempenho quanto ao seu desenvolvimento inicial, possibilitando maior sucesso na implantação das pastagens e após o pastejo sua rebrota mostrou ser mais vigorosa e com maior velocidade de desenvolvimento do que a cultivar anterior, sem afetar sua produção de biomassa (BATISTA e GODOY, 1994a; 1995).

4.3. Identificação da cultivar Baetí de *Andropogon gayanus*

1. Nome da espécie: *Andropogon gayanus* Kunt var *bisquamulatus* (Hochst) Hack.
2. Designação completa da cultivar:
 - *Andropogon gayanus* Kunt var *bisquamulatus* (Hochst) Hack cv. Baetí.
 - EMBRAPA - 23
 - BRA - 001741
3. Data de lançamento: 23 de outubro de 1993.

4. Parceiros institucionais no desenvolvimento da cultivar:

- EMBRAPA: CNPQC, CPAC, SPSB - Campinas, USP/ ESALQ.

5. Parceiros institucionais na avaliação da cultivar:

- Sementes MASCHIETO, Penápolis, SP.
- Sementes FARTURA, Uberlândia, MG.
- Sementes SEMEL, Matão, SP.
- SALLES Agropecuária e Comércio de Sementes LTDA, Rondonópolis, MT.
- SELEGRAM Produção e Comercio de Sementes LTDA, Sto. Anastácio, SP.
- SOPASTO Sementes, Paranavaí, PR.

6. Regiões de abrangência atual: Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste

5. Melhoramento genético de espécies de *Paspalum* na Embrapa Pecuária Sudeste

5.1. Justificativa e objetivos

O trabalho de melhoramento genético de espécies de gramíneas do gênero *Paspalum*, que vem sendo executado na Embrapa Pecuária Sudeste, envolve as atividades: 1. introdução de germoplasma por meio de intercâmbios e coletas; 2. multiplicação e preservação da coleção viva dos recursos genéticos obtidos; 3. caracterização, avaliação agrônômica e seleção dos melhores acessos, devido a diversidade genética existente na natureza, para uso imediato (nova cultivar); 4. caracterização citogenética e bioquímica; 5. cruzamentos intra e interespecíficos visando o aumento da variabilidade genética para obtenção de híbridos específicos e/ou populações segregantes; 6. seleção dos indivíduos mais aptos dentro das populações segregantes, e 7. recombinação desses indivíduos para obtenção de novas cultivares.

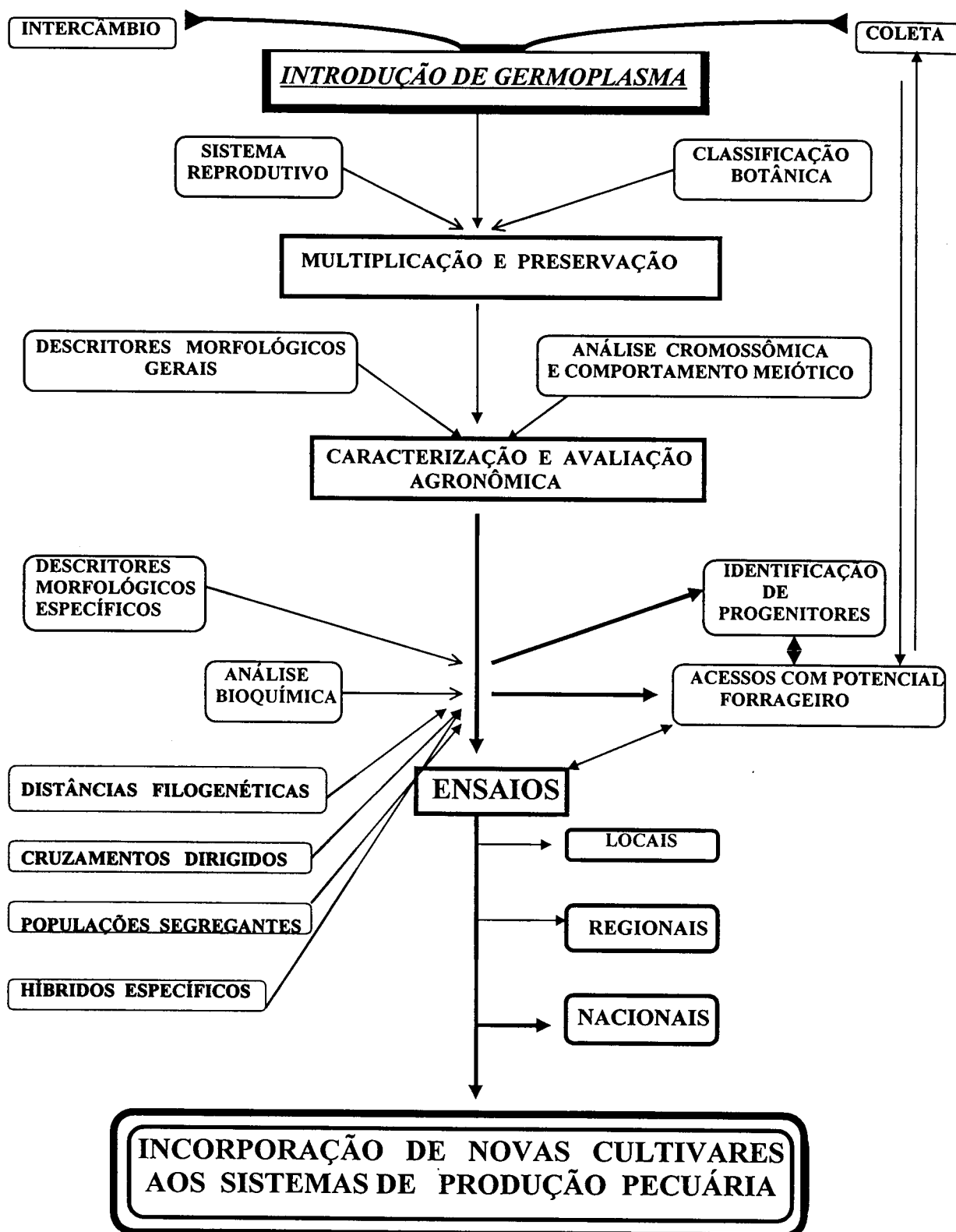
As cultivares a serem obtidas irão suprir as lacunas, hoje existente, na atividade pecuária com relação à falta de espécies forrageiras mais adaptadas às condições de uma microrregião específica.

Diferentes ações de pesquisa e desenvolvimento, as quais abrangem desde as tradicionais multiplicação vegetativa e preservação em casa de vegetação até as adaptações das tecnologias de conservação "in vitro" e caracterização para espécies do gênero *Paspalum*, estão sendo executadas, viabilizando o avanço tecnológico por meio da multiinstitucionalização da pesquisa agropecuária.

Os dados de caracterização, além de sofrerem tratamentos estatísticos convencionais, como análise da variância, estão sendo trabalhados com metodologias específicas para a realização de taxonomia numérica, como análise multivariada de fatores principais e de conglomerados. Estes estudos atendem a necessidade de informações científicas básicas para este gênero, como o grau de semelhança e de dispersão entre os acessos coletados em diferentes regiões do Brasil.

Vários fatores, tais como estabilidade produtiva; adaptabilidade a diferentes ecossistemas; identificação de novas espécies; determinação de rotas migratórias em determinados genomas e direcionamento de pontes gênicas para cruzamentos interespecíficos, são estudados, para melhor preservação do germoplasma. Com isso, minimizam-se os riscos de desequilíbrio ecológico pela reposição destes em locais específicos de sua origem.

5.2. Esquema do trabalho



6. Plantas Transgênicas

6.1. O que são plantas transgênicas

“Sementes transgênicas são as que têm seu material genético alterado por meio de inoculação de outros organismos para gerar plantas resistentes a herbicidas ou pragas” (FOLHA DE SÃO PAULO, cad. 01, p.14, 22/04/1999) ou “chama-se de transgênicos a planta ou animal modificados geneticamente” (FOLHA DE SÃO PAULO, cad. 01, p.16, 02/06/1999). O produto dessas plantas, tais como folha, resina, madeira e outros, são usados na alimentação ou para elaboração de produtos ligados à vida animal.

A introdução de material genético “estranho” no genoma natural de uma entidade biológica provoca uma série de reações adversas, resultando na expulsão desse corpo estranho, podendo levar à morte celular. Porém, numa baixa frequência, o material genético introduzido é incorporado ao genoma natural e sofre as recombinações esperadas, levando à estabilidade das divisões celulares e após processos seletivos obtém-se organismos geneticamente modificados estáveis e de comportamento previsível, pelo menos ao objetivo proposto.

Tornou-se economicamente possível a obtenção de indivíduos (plantas e animais) geneticamente modificados graças ao domínio da engenharia genética. Uma das características principais da engenharia genética é que a técnica tem a capacidade de suprimir atividades de genes e de transferi-los de uma espécie para outra; por exemplo: produzir um vegetal que sintetize uma proteína animal ou até mesmo humana denominado de planta transgênica (VALLE, 1999). O desenvolvimento da engenharia genética proporcionou o aparecimento dos alimentos transgênicos (produzidos a partir da tecnologia do DNA recombinante - OGM - Organismo Geneticamente Modificado), que podem ser consumidos "in natura" ou manufaturados a partir de microrganismos, animais e plantas desenvolvidos em laboratórios.

6.2. Vantagens

Várias são as vantagens, citadas pelos pesquisadores, que os indivíduos transgênicos apresentam em relação aos normais, pois, como entidades biológicas programadas, devem apresentar um comportamento pré-determinado frente ao ambiente em que serão utilizados e já que seu cultivo passa a ser mais eficiente que o convencional vem a reduzir o custo de produção e com isso obtém-se alimentos mais baratos.

Outras situações vantajosas são citadas pela indústria biotecnológica, que argumenta que a engenharia genética pode melhorar a qualidade dos alimentos, e ao protegê-los melhor, aumentar sua produção. Estima-se que o ser humano só colha 60% do que planta; 13% das safras são destruídas por doenças, 14% são comidas por insetos e 13%, destruídas por ervas daninhas (FOLHA DE SÃO PAULO, cad. 01, p.14, 22/04/1999).

6.3. Riscos potenciais

Embora, de modo geral, a comunidade científica acredite que os riscos desses alimentos não são muito diferentes daqueles criados pelas metodologias de melhoramento natural, alguns grupos de pesquisadores, principalmente os ambientalistas, acreditam que as futuras gerações de plantas transgênicas poderão conter material genético em maior escala e capaz de efeitos mais complexos, como aumentar a quantidade de vitamina ou mesmo produzir alguma droga nova - verdadeiras "plantas farmacêuticas" (FOLHA DE SÃO PAULO, cad. 01, p.14, 22/04/1999). Essa mesma reportagem faz referência aos riscos a longo prazo para a saúde humana e para o ambiente. Os genes inseridos em uma planta poderiam passar para outras em estado natural, criando situações potencialmente danosas, como ervas daninhas resistentes a herbicidas. Além disso, as substâncias novas nas plantas poderiam ter efeito alérgico no ser humano

A reportagem da FOLHA DE SÃO PAULO, (cad. 01, p.18, 07/05/1999) sob o título "Pesquisa aponta falha em milho transgênico", cita que o milho transgênico foi

criado com a transferência, para as plantas, dos genes "cry" de uma bactéria, que contém as instruções químicas para produção das toxinas. "Comendo qualquer parte da planta-inseticida, o bicho morre". A argumentação que justifica o título dessa reportagem é de que os insetos apresentem genes de resistência às toxinas Bt, produzida originalmente pela bactéria *Bacillus thuringiensis*, cujo gene responsável por esta característica é o "cry", concluindo que em no máximo dez anos as populações de insetos se tornariam invulneráveis.

Com relação à segurança dos transgênicos, a regulamentação já está bem estabelecida ao nível internacional, entretanto os aspectos de informação e percepção pública do consumidor estão ainda sob intenso debate. No Brasil, a regulamentação se encontra em seu estágio inicial de implementação, e os primeiros debates sobre percepção pública ocorrem no Rio Grande do Sul, devido aos episódios do plantio do fumo Y-I, conhecido também por "fumo louco" e de uma variedade de soja transgênica oriunda da Argentina e introduzida ilegalmente no País.

Atualmente, nos EUA, mais de 3.000 organismos geneticamente modificados tiveram sua liberação no ambiente autorizada desde 1987. Só em variedades de milho, foram mais de 1600, seguidas de tomate, soja, batata e algodão. Em setembro de 1998 a empresa Monsanto obteve no Brasil autorização para plantio comercial da soja Roundup Ready - resistente ao herbicida glifosato. Liminar concedida pela Justiça Federal no dia 16/04/99 proibiu a liberação do produto para consumo antes de estudo prévio do impacto ambiental.

O atual estágio no Brasil é de iniciar a plantação de sementes transgênicas, já autorizada pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança - CTNBio, e aguardarmos a autorização para comercialização dos produtos "in natura" e manufaturados produzidos por engenharia genética.

Uma grande dúvida permanece no ar, os produtos provenientes de plantas transgênicas ou bioengenheirados devem ser diferenciados dos demais? VALLE (1999) cita que existem atualmente duas importantes correntes sobre a questão da rotulagem dos transgênicos; uma propõe três tipos de rótulos: não contém OGM, contém OGM e pode conter OGM; a outra, simplesmente defende a não identificação da tecnologia que envolve a produção de tais alimentos. Uma posição oficial foi publicada na reportagem

da FOLHA DE SÃO PAULO (cad. 01, p.16, 02/06/1999) intitulada: "FHC diz que transgênicos deverão conter rotulagem". Juntamente com essa notícia saiu a informação da liberação para plantio e comercialização da soja Roundup Ready (RR) no Brasil; ainda, segundo o jornal, cerca de 80% da produção mundial de soja é proveniente de variedades geneticamente modificadas. A rotulagem dos produtos transgênicos no Brasil, de acordo com essa reportagem, deverá seguir o modelo europeu. Ou seja, alertará o consumidor da presença de ingrediente transgênico no produto.

7. Literatura Citada

- ALLARD, R.W. **Princípios do Melhoramento Genético das Plantas**. USAID - Edgard Blucher Ltda. 381p. 1971.
- BATISTA, L.A.R. & GODOY, R. 1996. Determinação da melhor época de avaliação do desenvolvimento inicial das plantas no capim andropogon e sua implicação no melhoramento genético. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG., 25(06):1049-1061.
- BATISTA, L.A.R. & GODOY, R. 1995. BAETÍ - Embrapa 23, uma nova cultivar do capim andropogon (*Andropogon gayanus* Kunth). **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa -MG., 24(02): 204-213.
- BATISTA, L.A.R. & GODOY, R. 1994a. Estimativas de parâmetros genéticos e fenotípicos do caráter desenvolvimento inicial das plantas no capim andropogon (*Andropogon gayanus* Kunth). **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa- MG., 23(06):. 889-897.
- BATISTA, L.A.R. & GODOY, R. 'BAETI' - Embrapa 23, uma nova cultivar do capim andropogon (*Andropogon gayanus* Kunth.). EMBRAPA-CPPSE, Boletim de Pesquisa, 1., 1994b, 84p.
- DARWIN, C. **Origem das espécies**. Editora HEMUS, S. Paulo, 470p, 1981
- HEISER Jr., C.B. **Sementes para civilização**. Ed. Nacional, S. Paulo. 251p, 1977.
- MESA BERNAL, D. 1957. História natural del maiz. **Academia Colombiana Ciencias Exatas, Físicas y Naturales Revista**, 10(39):13-106.

SINNOTT, E.W.; DUNN, L.C.; DOBZHANSKY, T. **Princípios de genética**. Barcelona, Omega, 1970, 581p.

SMITH, D.C. 1956. Progress in grass breeding. **Advances in Agronomy**, 8:127-62.

VALLE, S., 1999. Alimentos Bio-engenheirados: benefícios e riscos. <http://www.agrobrasil.com.br/agroartigos/artigo8/index.html>. valle@ensp.fiocruz.br, 06/1999.

ZIMMER, A.H.; EUCLIDES FILHO, K. Brazilian Pasture and Beef Production. In: Ed. GOMIDE, J. A. Simpósio Internacional Sobre Produção Animal em Pastejo. 1997:Viçosa, MG, **Anais...** Viçosa, MG, 1997, p.01-30.

MANEJO INTENSIVO DE PASTAGENS E PRODUTIVIDADE LEITEIRA

André de Faria Pedroso¹

Introdução

A baixa lotação das pastagens é sem dúvida um dos fatores que mais contribui para a baixa produtividade no setor leiteiro no país. Como foi observado pelo Prof. Moacir Corsi da USP de Piracicaba, já em 1986: “A convivência prolongada dos nossos sistemas de produção animal com índices zootécnicos extremamente baixos é altamente prejudicial e determina forte resistência dos empresários rurais e dos técnicos a mudanças nos procedimentos de manejo das pastagens. Torna-se pouco provável que se estabeleçam como objetivos de um sistema de produção de pastagens os seguintes níveis técnicos: lotação ao redor de 6 UA/ha; 600 kg de carcaça/ha/ano; 92% de natalidade; 15.000 kg leite/ha/ano; quando as médias do país são, respectivamente: 0,5 UA/ha; 55 kg carcaça/ha/ano; 50%; 300 kg leite/ha/ano” (Corsi, 1986).

Quando se atinge altas lotações nas pastagens e produtividades de leite como a mencionada (acima), é possível a obtenção de alta lucratividade, mesmo em condições em que a margem de lucro por litro não seja elevada. Como exemplo podemos supor uma situação em que a margem de lucro por litro seja de R\$ 0,05 e a produtividade de 15.000 litros/ha/ano. Neste caso, a rentabilidade seria de R\$ 750,00/ha/ano. Por outro lado, em situações de baixa produtividade, mesmo margens altas de lucro por litro não garantem alta rentabilidade na atividade. Vejamos como exemplo: com uma produtividade de 3000 litros/ha/ano e uma margem R\$ 0,10 por litro teremos uma renda de apenas R\$ 300,00/ha/ano. No caso de uma produtividade tão baixa como 500 litros/ha/ano a rentabilidade se torna insignificante seja qual for o preço recebido pelo leite. Podemos assim observar que o preço não é o principal fator determinante do sucesso na atividade leiteira, como muitos argumentam.

¹ Eng.º Agrôn., M.S., Pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste – Caixa Postal 339 - São Carlos, SP, 13560-970

Outra consideração interessante a ser feita é que, em condições de alta lotação pode-se obter alta produtividade, mesmo com a utilização de animais de menor produção individual. Como exemplo podemos comparar a utilização de silagem ou pastagem, para alimentação dos animais. Considerando-se, 1 ha de milho para silagem, produzindo ao redor de 12 t de matéria seca/ano, poderemos alimentar 5,6 UA durante 180 dias (consumo de 12 kg de MS/ UA/dia). Supondo vacas de 550 kg, teremos o equivalente a 4,6 vacas/ha. Considerando que estas vacas produzam 25 litros de leite/dia, teremos produtividade de 115 litros de leite/ha/dia. Numa situação em que se utilize pastagem de alta produtividade, com uma produção de 20 ton MS/ha (produção de verão; já descontadas as perdas) poderíamos alimentar 11 vacas consumindo 10 kg de MS por dia. Considerando vacas que produzam apenas 15 litros de leite por dia, teremos produtividade de 165 litros/ha/dia.

No Quadro 1 podem ser observados os resultados esperados em uma situação em que se utilize pastagens no verão e silagem como forragem de inverno. Com a utilização de vacas produzindo 4.500 kg/lactação teremos produtividade de aproximadamente 26.000 litros/ha no verão (pasto), 17.500 litros/ha no inverno (silagem) e 21.000 litros/ha como média anual. Pode-se notar que a produtividade na época em que se utiliza silagem é mais baixa e que para a obtenção de um sistema de eficiência máxima, utilizando-se pastagem no verão, haveria necessidade de se trabalhar com conservação de gramíneas tropicais ou cana-de-açúcar para alimentação dos animais no período da seca.

1

- Capacidade de manejo e gerenciamento: quanto mais alto for o potencial de produção da gramínea, maior será a exigência em conhecimento técnico e nos cuidados de manejo. Gramíneas de alto potencial de produção, se não forem manejadas e nutridas corretamente, não expressarão seu potencial e entrarão em processo de degradação muito rapidamente.
- Custo da formação: gramíneas multiplicadas por mudas acarretam maior custo na formação do pasto quando comparadas a gramíneas multiplicadas por sementes.
- Recursos existentes: para a formação por mudas é recomendável que estas possam ser adquiridas em local próximo e que sejam de boa qualidade.
- Risco: gramíneas formadas por sementes pequenas apresentam maior risco na formação, exigem uma excelente preparação do solo e muito cuidado na semeadura para que não fiquem excessivamente profundas ou sem um bom contato com o solo. Além disso, estão mais sujeitas a problemas causados por chuvas fortes e “veranicos”.

Seja qual for a situação, recuperação ou formação de pastagens, deve haver consciência por parte de técnicos e produtores de que a correção da acidez e a recuperação da fertilidade do solo são essenciais para a produção intensiva de pastagens. Não podemos mais esperar pela forrageira milagrosa, ou seja, aquela que seja capaz de se manter e produzir em condições de baixa fertilidade. A história já demonstrou que todas as gramíneas introduzidas no Brasil produziram bem enquanto existiu fertilidade no solo. Sabemos hoje que, com a manutenção da fertilidade do solo e o manejo correto, pode-se obter alta produtividade e perenidade da pastagem, independentemente do tipo de capim utilizado.

Correção e Adubação do Solo

Antes do início do processo de correção e adubação de uma área de pastagem deve-se, antecipadamente, avaliar as condições do terreno e tomar as providências necessárias com respeito à conservação do solo. Para tanto, é imprescindível a

QUADRO 1 - Potencial de um sistema de produção de leite utilizando pastagens.*

Porcentagem de vacas em lactação (IP = 12 meses)	Porcentagem de vacas no rebanho	Produção de leite ^a (kg/ha)		
		Produção ^b do sistema: Pasto + Silagem	Produção do "inverno": Silagem	Produção do "verão": Pasto
83% (PL– 10 meses)	40	8365	6971	10457
	60	12540	10450	15675
	100	21000	17500	26250
75% (PL – 9 meses)	40	7560	6300	9450
	60	11340	9450	14175
	100	18900	15750	23625

a - Vacas de 4.500 kg/lactação

b - Silagem : 11 t MS/ha; 20% perdas; 180 dias

Pasto : 30 t MS/ha/ano; 80% prod. verão; 20% perdas; 180 dias

* Modificado de CORSI (1986).

Recuperação e Formação de Pastagens

Quando se pretende iniciar a produção intensiva de pastagens, normalmente existem duas situações distintas. Pode ser que a pastagem já existente na propriedade, apresente baixa produção, esteja sofrendo competição com invasoras e mostre sinais de degradação, mas ainda tenha condições de ser recuperada. Isto será possível se a gramínea com que se pretende trabalhar estiver uniformemente distribuída pela área, se o solo não estiver excessivamente descoberto e se não houver problemas graves de erosão. Neste caso, por meio da calagem e adubações de superfície e do manejo correto da pastagem será possível a recuperação da mesma, com risco e custo bem menores do que no caso da formação propriamente dita. A avaliação por um técnico capacitado é essencial para a decisão entre a simples recuperação ou formação de uma nova pastagem.

Quando houver a necessidade de formação do pasto, deve-se considerar alguns fatores importantes:

atuação de um profissional capacitado pois, o emprego de técnicas como a construção de terraços, de forma incorreta, pode acarretar problemas sérios e irreversíveis de erosão.

Para que a correção e a adubação tenham o efeito desejado, devem ser planejadas de acordo com os resultados da análise de solo. Por sua vez, os resultados da análise só serão válidos se a amostragem tiver sido feita de modo correto. Todo o cuidado deve ser tomado na escolha do sistema de coleta, número de subamostras e na execução da amostragem.

De posse dos resultados da análise do solo, cabe ao técnico responsável calcular as quantidades necessárias de corretivos e fertilizantes, a época e a forma de aplicação. De modo geral, para sistemas intensivos de produção, deve-se planejar a calagem de forma a se atingir 70 a 80% de saturação de bases (V%). Se os níveis de potássio e fósforo estiverem baixos, deve-se efetuar a “potassagem”, objetivando a elevação do teor do elemento para 4 a 6% da CTC do solo e aplicação de 500 a 600 kg por hectare de superfosfato simples. A “fosfatagem” deve ser suficiente para que o fósforo atinja nível próximo a 10 ppm no primeiro ano (extrator resina).

Além dos elementos comentados acima, deve-se atentar também para que haja o correto equilíbrio dos demais macro e micro-elementos, componentes da fertilidade do solo.

A quantidade de fertilizantes necessários para se obter altas produções nas pastagens, é dependente do nível dos nutrientes no solo, do teor dos nutrientes na matéria seca da forragem e do potencial de produção da mesma. Como exemplo, podemos considerar o caso do capim elefante. Se considerarmos a composição média do capim elefante (Tabela 1) e uma produção de 30 t de MS/ha/ano, veremos que, para se atingir a produção esperada, haverá necessidade de aplicar 420 kg /ha de N, 170 kg/ha de P_2O_5 ($P = P_2O_5/2$) e 720 kg/ha de K_2O ($K = K_2O/1,2$).

TABELA 1 - Composição do capim elefante.*

Nutriente	% na MS	kg/t MS
N	1,40	14
P	0,25	2,5
K	2,00	20
Ca	0,35	3,5
Mg	0,25	2,5

* SANTOS, 1993

No planejamento da adubação, o potencial de produção de MS e de resposta à adubação, de cada espécie forrageira, deve ser levado em consideração. Como exemplo, considere-se os capins como o elefante e colonião que apresentam potencial de produção mais elevado (28 a 82 t MS/ha/ano) e que respondem linearmente a níveis de 600 kg/ha/ano de N. Por outro lado, capins de menor potencial como a braquiaria (17 t MS /ha/ano) normalmente respondem linearmente a níveis de até 300 kg/ha/ano de N.

Como recomendação final neste item, vale lembrar que, no caso de pastagens, calagens e fosfatagens devem ser feitas durante o período da seca e adubações de cobertura devem ser feitas durante o período das águas (outubro a março), parcelando-se a aplicação de acordo com o número de pastejos. Por exemplo, se a adubação nitrogenada for de 300 kg/ha/ano e forem feitos cinco ciclos de pastejo, serão aplicados 60 kg/ha após cada pastejo.

Manejo das Pastagens

Quando se pretende explorar intensivamente pastagens de gramíneas tropicais, é essencial que, além da recuperação e da manutenção da fertilidade do solo, se faça uso do sistema chamado de "rotação de pastagens" ou simplesmente, "sistema rotacionado". Este sistema consiste na divisão da área da pastagem em um número

previamente calculado de piquetes, aos quais os animais terão acesso de forma seqüencial, alimentando-se em cada piquete por um período de 1 a 3 dias.

A necessidade de se utilizar o sistema rotacionado surge, basicamente, como decorrência de duas características próprias das forrageiras de clima tropical. A primeira sendo o fato destas plantas produzirem todos os perfilhos num curto espaço de tempo após o corte ou pastejo, como o capim colômbio no qual todos os perfilhos são produzidos num período de 5 dias, desta forma, todas as folhas terão aproximadamente a mesma idade quando a planta for novamente pastejada. A segunda característica sendo a perda acelerada do valor nutritivo das forrageiras tropicais com o passar do tempo (Tabela 2 e 3).

TABELA 2 - Variação dos teores de matéria seca, proteína bruta, celulose e digestibilidade "in vitro" da matéria seca do capim elefante (A-146 Taiwan) em função da idade da planta.*

Idade (dias)	MS (%)	PB (% MS)	Celulose (% MS)	DIVMS (%)
28	12,9	15,3	31,3	50,3
56	16,2	8,4	35,4	40,3
84	21,3	4,8	39,7	36,9
112	26,9	4,1	41,3	32,4
140	31,6	4,2	42,1	24,3
168	34,4	2,5	42,6	24,5
196	35,2	2,3	41,5	22,1

* ANDRADE e GOMIDE (1971)

TABELA 3 - Produção de matéria seca (kg/ha/ano), conteúdo de proteína bruta (%) e produção de proteína (kg/ha/ano) em diferentes frequências de corte (dias) para espécies do gênero *Brachiaria*.*

Espécies	Frequências de corte	Produção de MS	PB	Produção de PB
<i>B. decumbens</i>	30	17114	11,6	1866
	45	21393	9,5	1961
	60	27238	7,9	1887
<i>B. brizantha</i>	30	17138	12,0	1958
	45	21486	9,3	1907
	60	26105	7,8	1696
<i>B. ruziziensis</i>	30	13684	11,2	1437
	45	16247	9,7	1460
	60	19570	8,9	1483

* Adaptado de SILVA (1993)

Os dois aspectos considerados anteriormente, quando conjugados, indicam que há necessidade de que o pastejo das gramíneas de clima tropical seja realizado de maneira rápida e uniforme, num determinado estágio de crescimento das plantas em que haja equilíbrio satisfatório entre a produção e a qualidade da forragem. Se isto não ocorrer, como no caso do pastejo contínuo, e os animais permanecerem por um longo período em um mesmo pasto, os animais evitarão comer as plantas que vão se tornando mais velhas, cuja qualidade e palatabilidade serão piores, e concentrarão o pastejo nas áreas de rebrota, de forma que haverá superpastejo (pressão de pastejo excessiva) em parte da área e subpastejo em outra. Nas áreas superpastejadas as plantas de capim começarão a morrer, pois não lhes é dado tempo suficiente para recuperação depois de cada desfolha.

Tendo em vista o comentado anteriormente e também o fato que, a resposta à adubação nitrogenada é maior quando esta é realizada no período de produção dos perfilhos (5 dias após o corte), estabeleceu-se o sistema rotacionado como a melhor forma de se explorar as gramíneas tropicais. Neste sistema, utilizando-se da correta subdivisão da pastagem em piquetes, de um período de pastejo de até 3 dias por piquete e de uma lotação animal adequada, consegue-se que cada piquete seja pastejado de forma homogênea, no estágio correto de desenvolvimento das plantas e que a adubação seja feita no período de produção dos perfilhos, logo após a saída dos animais de cada piquete. Após a saída dos animais de um determinado piquete, este ficará fechado pelo tempo necessário para recuperação e nova produção do capim.

Como exemplo do procedimento para cálculo do número e tamanho dos piquetes, consideremos uma área de 5 ha (50000 m²) com capim braquiaria, período de descanso de 30 dias e período de ocupação de 2 dias. Neste caso teremos:

- Cálculo do número de piquetes :

$$(\text{Per. descanso} / \text{Per. ocupação}) + 1 = n^{\circ} \text{ de piquetes}$$

$$(30/2) + 1 = 16 \text{ piquetes}$$

- Cálculo do tamanho de cada piquete :

$$50000 \text{ m}^2 / 16 = 3125 \text{ m}^2 \text{ por piquete}$$

De posse do número de piquetes necessários e do tamanho de cada piquete, deve-se planejar a divisão da área, utilizando-se de uma planta ou “croqui” simplificado. No planejamento deve-se prever a construção de um ou mais corredores de acesso à água e sombra . Não há necessidade de água e sombra em cada piquete, podendo estas estarem mesmo fora da área, contanto que estejam a uma curta distância.

Para divisão dos piquetes é recomendado o uso da cerca elétrica para bovinos, pois permite redução de custos e maior facilidade de execução na implantação e se houver necessidade de mudanças posteriores na distribuição, no número e (ou) no tamanho dos piquetes. As cercas elétricas funcionam perfeitamente se houver os

cuidados necessários para sua instalação e conservação e sempre que os animais estiverem bem nutridos.

O manejo intensivo de pastagens é considerado hoje uma ferramenta essencial quando se pretende ter alta produtividade na atividade leiteira. No entanto, produtores e técnicos devem saber que uma técnica isolada não garante o sucesso do empreendimento. Alta produtividade depende de outros fatores, como, eficiência na reprodução, controle sanitário, suplementação na seca, balanceamento da dieta, controle de dados zootécnicos e gerenciamento, entre outros. Qualquer dos fatores componentes de um sistema de produção pode ser limitante ao bom funcionamento e rentabilidade do mesmo.

O correto manejo das pastagens e o conseqüente fornecimento de um alimento de boa qualidade aos animais, contribuem para que nos tornemos realmente eficientes na produção de leite e passemos a ter condições adequadas no Brasil para a utilização de vacas leiteiras especializadas, ao invés de permanecermos indefinidamente utilizando vacas “rústicas”, que suportam condições adversas mas que, por outro lado, produzem pouco leite e apresentam baixa persistência de lactação, impedindo que a eficiência da pecuária leiteira de nosso País seja compatível com o conhecimento técnico da época em que vivemos.

Referências Bibliográficas

- CORSI, M., 1986. Pastagens de alta produtividade. pp. 499-512. In: **Anais do Congresso Brasileiro de Pastagens**. FEALQ - Piracicaba – SP.
- ANDRADE e GOMIDE, 1971 in: GOMIDE, J.A., 1973. Fisiologia do crescimento livre de plantas forrageiras. pp. 83-93. In: **Anais do Simpósio Sobre Manejo da Pastagem**. ESALQ - Piracicaba – SP.
- SANTOS, F.A.P, 1993. Manejo de pastagens de capim elefante. pp.1-20. In: **Volumosos para Bovinos**. FEALQ - Piracicaba – SP.
- SILVA, S. C., 1993. Manejo de plantas forrageiras dos gêneros *Braquiaria*, *Cynodon* e *Setaria*. pp.29-57. In: **Volumosos para Bovinos**. FEALQ - Piracicaba – SP.

SELEÇÃO DE AVEIA FORRAGEIRA E PARA PRODUÇÃO DE GRÃOS PARA O ESTADO DE SÃO PAULO

Rodolfo Godoy¹

Entre as culturas de inverno disponíveis para cultivo na região Sudeste, destaca-se a aveia, tanto para a produção de forragem como de grãos. No Estado de São Paulo, com o uso de cultivares adaptadas e com o desenvolvimento de técnicas de manejo adequadas a estas, tem-se obtido expressivos rendimentos para a cultura, com sensíveis benefícios à pecuária, pois este é o período de menor disponibilidade de alimentos ao rebanho. Na Embrapa Pecuária Sudeste, desde 1985 vem sendo conduzido ações de pesquisa que têm por objetivos avaliar e selecionar linhagens e cultivares de aveia para fins de recomendação ou lançamento de novas cultivares para o Estado de São Paulo, de modo a aumentar ou pelo menos manter constante o rendimento de forragem e grãos de aveia. Numa primeira fase essas ações levaram ao lançamento da cultivar São Carlos de aveia forrageira e resulta anualmente na recomendação de cultivares para plantio para a produção de grãos. O presente trabalho visa dar uma visão geral do que tem sido feito nos últimos anos, com ênfase nos resultados obtidos em 1998.

Para a seleção de linhagens que pudessem ser lançadas como novas cultivares de aveia forrageira, vem sendo desenvolvido programa conjunto com a Universidade de Passo Fundo, RS. A partir de cinquenta genótipos enviados por aquela Universidade em 1991 e avaliados a partir daquele ano, em 1998 foram selecionados dois para serem lançados como novas cultivares e que se encontram atualmente em fase de multiplicação de sementes. Esses genótipos passaram por avaliações preliminares em 1991 e 1993. Em 1994, no ensaio para avaliação da produção de forragem, conduzido em São Carlos, considerando-se a produção total anual de matéria seca, apenas a linhagem UPF 86066 superou a melhor testemunha, aveia preta. Esta linhagem também esteve entre as que melhor produziram sementes. Em 1995, foram

¹ Pesquisador do Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste - Embrapa - Caixa Postal 339 - São Carlos, SP, 13560-970.

selecionadas, para novos testes, a cevada IAC 75741 e a aveia UFRGS 7, pelo rendimento de forragem no primeiro corte e as linhagens UPF 86081, 86066 e 87111, pelo rendimento do segundo corte. Em 1996, este ensaio passou a ser conduzido em dois locais, São Carlos e Jaboticabal. As linhagens UPF 86081, 86066, 87111 e a cv. UFRGS 7 apresentaram boa capacidade de produção de sementes, teores de proteína bruta compatíveis, boa resistência à ferrugem da folha e porcentuais relativamente baixos de plantas acamadas. Em 1977, este ensaio foi conduzido em três locais: São Carlos, Jaboticabal e Pirassununga. Os resultados obtidos permitiram manter a recomendação da cv. UPF 3 como opção para produção precoce de forragem e recomendar também para esta situação a cv. UFRGS 7. Estas duas cultivares são, por sua precocidade, indicadas para o plantio sem irrigação no Estado de São Paulo. Em 1998, o ensaio foi conduzido com o objetivo de avaliar o desempenho de duas linhagens selecionadas de aveia forrageira, UPF 87111 e UPF 86081, em cinco locais: São Carlos, na região central, Jaboticabal, região norte, Pirassununga, região oeste e Itapeva, região sul do Estado de São Paulo e Dourados, região leste de Mato Grosso do Sul, utilizando-se como testemunhas as cultivares UPF 3 e UFRGS 7, precoces, e São Carlos e aveia preta comum, tardias. Os resultados obtidos em 1998 são descritos no trabalho 'Ensaio Regional de Aveias Forrageiras – 1998', apresentado à Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia (Anexo 1).

Como parte do programa de avaliação para recomendação de materiais para a produção de grãos, anualmente é conduzido o ensaio brasileiro de linhagens de aveia, que tem por finalidade a avaliação de linhagens avançadas de aveia. Em 1994, na Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos, os rendimentos de grãos obtidos foram elevados; a média geral do experimento foi de 3806 kg/ha. Embora nenhuma linhagem tenha superado a melhor testemunha (UPF 16), merecem destaque o fato de que seis linhagens apresentaram rendimentos superiores a 4000 kg/ha, e apenas uma, pouco inferior a 3000 kg/ha. Em 1994, em Paranapanema, Holambra II, SP, o ensaio foi instalado sem irrigação, em Latossolo Vermelho-Escuro. Apenas duas linhagens CTC, 89 B203-1 e 89 B181-3, apresentaram rendimentos numericamente superiores aos da melhor testemunha, UPF 16; entretanto, oito delas produziram mais do que 3000 kg/ha. Em 1995, em São Carlos, ao contrário de 1994, a maioria dos genótipos

avaliados apresentaram rendimentos de grãos superiores aos da melhor testemunha UFRGS 14, e 2 genótipos: UFRGS 911740 e UPF 86243-1 superaram 3000 kg/ha. A média geral do experimento (2620 kg/ha) foi inferior à de 1994, embora possa ser considerada muito boa. Em Paranapanema, em 1995, o experimento foi prejudicado por longo período de seca, com média geral de rendimento de grãos de 1150 kg/ha, e apenas a linhagem UPF 86243-1 (1508 kg/ha) superou a melhor testemunha UFRGS 14 (1405 kg/ha). Em 1996, em São Carlos, a linhagem UPF 911740 se destacou, bem como as linhagens UFRGS 93519, ORLA 9248, e UPF 86243-1. Em 1997, em São Carlos, verificou-se que a média geral do experimento foi elevada para rendimento de grãos (5192 kg/ha), peso do hectolitro (55,1 kg/hL) e peso de mil sementes (35,6 g). Em rendimento de grãos, cinco linhagens superaram a melhor testemunha, UFRGS 14 (5438 kg/ha): ORLA 9248 em 12%, UFRGS 940548-5 em 8%, UFRGS 911740 em 2%, UFRGS 940295-3 e UFRGS 940787-1 em 1%. Entretanto, UFRGS 911740 e UFRGS 940295-3 apresentaram índices de plantas acamadas relativamente altos, o que poderia comprometer seus rendimentos, caso a colheita tivesse sido feita mecanicamente. Os resultados obtidos no ensaio brasileiro de linhagens de aveia em 1998 são apresentados no trabalho Ensaio Brasileiro de Linhagens de Aveia – 1998, apresentado à Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia (anexo 2).

O ensaio brasileiro de cultivares recomendadas de aveia teve a finalidade de avaliar as cultivares de aveia atualmente recomendadas para plantio e possibilitar a recomendação das mais adequadas para o Estado de São Paulo. No ano de 1994 em São Carlos, houve destaque para o rendimento de grãos das cultivares CTC2, UPF16 e CTC3 e em Paranapanema, de UFRGS 14. Entretanto, somente CTC 3 e CTC 5 apresentaram pesos do hectolitro superiores a 50, com razoáveis rendimentos de grãos, de 2667 e 2550 kg/ha, respectivamente. Em 1995, em São Carlos, foram obtidos bons valores para rendimentos de grãos, embora inferiores aos de 1994, pois apenas a cv. UPF 7 produziu menos do que 2000 kg/ha. A cultivar UFRGS 7 foi a que apresentou melhor rendimento de grãos (3407 kg/ha) e menor estatura de plantas (100 cm). Em 1995, em Paranapanema, a cultivar UFRGS 14, apresentou o melhor rendimento (1897 kg/ha). Em 1996, em São Carlos, destacou-se a linhagem UPF 17 e em Paranapanema a linhagem UPF 16, e em Piracicaba, foram obtidos ótimos valores para rendimentos de

grãos, com média geral do experimento de 4009 kg/ha. Entretanto, todas as cultivares apresentaram altos percentuais de plantas acamadas, sendo neste aspecto o único destaque do ensaio a cv. UFRGS 17, com 33%. Em 1997, em São Carlos, as cultivares que mais se destacaram no experimento foram: UPF 16, UFRGS 14, UFRGS 10, UFRGS 17 e UFRGS 7, com ótimos rendimentos e características de grãos, baixos percentuais de plantas acamadas, ciclos relativamente curtos e uniformidade no florescimento, estaturas de plantas abaixo da média, à exceção de UFRGS 14 e UFRGS 10. Em 1997, em Jaboticabal, destacaram-se neste experimento: UFRGS 17, UPF 16 e UFRGS 16, com bons rendimentos e características de grãos, estaturas de plantas abaixo da média, baixos percentuais de plantas acamadas, ciclos relativamente curtos e uniformidade no florescimento. Em 1997, em Pirassununga, destacaram-se neste experimento UPF 16 e UFRGS 17, com bons rendimentos e características de grãos e baixos percentuais de plantas acamadas. Os resultados de 1998 são apresentados e discutidos no Anexo 3, Ensaio Brasileiro de Cultivares Recomendadas de Aveia no Estado de São Paulo, 1998, também apresentado à Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia.

ANEXO 1

ENSAIO REGIONAL DE AVEIAS FORRAGEIRAS - 1998

Rodolfo Godoy^{2,3}; Luis Roberto de A. Rodrigues³; Ricardo Andrade Reis⁴; Valdo Rodrigues Herling⁵.
Juliano Roberto da Silva⁶; Michael F. Smith⁷; Ana Cândida A. Primavesi¹; Luiz Alberto Rocha Batista^{1,2}
e Luiz Armando Zago⁸

O ensaio foi conduzido com o objetivo de avaliar o desempenho de duas linhagens selecionadas de aveia forrageira, UPF 87111 e UPF 86081, em cinco locais: São Carlos, na região central do Estado de São Paulo, Jaboticabal, região norte, Pirassununga, região oeste e Itapeva, região sul, e Dourados, região leste de Mato Grosso do Sul, utilizando-se como testemunhas as cultivares UPF 3 e UFRGS 7, precoces, e São Carlos e aveia preta comum, tardias. Essas linhagens, que vem sendo avaliadas desde 1992, dentro de grupo de linhagens enviados pela Universidade de Passo Fundo, vem se destacando por suas excelentes características forrageiras. O objetivo final portanto, é a verificação da conveniência de que possam ser lançadas como novas cultivares. O delineamento utilizado para a avaliação de características forrageiras foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições, exceto em São Carlos, onde um bloco foi utilizado para avaliações de ciclo vegetativo e produção de sementes. Cada parcela foi constituída por doze linhas de 5 m de comprimento com espaçamento de 0,20 m entre linhas, tendo sido utilizadas as dez linhas centrais como área útil, exceto em Dourados, onde a área útil foi de 2,40 m². Foram utilizadas para a semeadura 300 sementes aptas por m². O experimento foi conduzido na Embrapa Pecuária Sudeste em São Carlos, na UNESP em Jaboticabal e na USP em Pirassununga, sob irrigação por aspersão, e sem irrigação na Fazenda Maruque em Itapeva e na Embrapa Agropecuária Oeste. O Quadro 1 mostra as características

² Pesquisadores do Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste - Embrapa - Caixa Postal 339, São Carlos-SP, 13560-970.

³ Bolsista do CNPq.

⁴ Professor da UNESP/Jaboticabal - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Rod. Carlos Tonanni, km 5, Jaboticabal - SP, 14870-000.

⁵ Professor da USP/Pirassununga - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos - Rua Duque de Caxias, Norte, 225 - Pirassununga - SP 13630-000.

⁶ Estagiário da USP/Pirassununga - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, bolsista da FAPESP - Rua Duque de Caxias, Norte, 225 - Pirassununga - SP 13630-000.

⁷ E. P. Lawrie Agropecuária e Participações Ltda. - Fazenda Maruque - Caixa Postal 16 - Itapeva, SP, 18400-000.

⁸ Pesquisador da Centro de Pesquisa de Agropecuária do Oeste - Rodovia BR 163, Km 253,6 - Dourados- MS, 79804-970.

químicas dos solos dos ensaios nos quatro primeiros locais e o Quadro 2, as datas das determinações efetuadas. Em Dourados, a semeadura foi realizada em 22/05/98, não tendo sido feita adubação no momento da semeadura e foi incluída também como testemunha a cultivar de aveia preta FMS. O solo já havia sido corrigido e apresentava 10 ppm de P e 220 ppm de K, enquanto que nos demais locais, a adubação de plantio foi de 250 kg/ha de 4-30-16 e as de cobertura, vinte dias após a emergência e após o primeiro corte, de 40 kg/ha de N e K₂O (sulfato de amônio e KCl), exceto em Itapeva, onde foram usadas somente as adubações nitrogenadas em cobertura.

A análise estatística conjunta dos resultados de produção de matéria seca por corte e total revelou ser significativa a interação linhagens e locais, motivo pelo qual os resultados de cada local foram estudados individualmente.

Os Quadros 3 e 4 mostram os resultados obtidos em São Carlos. Nos dois cortes, não foram constatadas plantas acamadas. Sintomas de ferrugem da folha apareceram apenas no segundo corte e na colheita de sementes.

A média geral de produção de forragem em 1998 foi muito baixa, se comparada aos anos anteriores (em 1997 havia sido de 9070 kg/ha) e pela primeira vez nos anos em que vem sendo testadas, essas linhagens foram superadas pela aveia preta, que teve produção excepcionalmente alta no primeiro corte. No segundo corte, por outro lado, as produções de matéria seca das duas cultivares foram excepcionalmente baixas (em 1997 ambas haviam produzido mais de 7000 kg/ha), sem que haja explicação técnica conhecida para isso; mesmo assim o baixo teor de proteína bruta da aveia preta fez com que a produtividade de proteína bruta das linhagens em teste e da cv. São Carlos fossem superiores às dela. É interessante notar que a média do ensaio em São Carlos foi inferior à de Pirassununga e praticamente igual à de Jaboticabal, o que também não havia ocorrido em anos anteriores. Da mesma forma, a produção de sementes das duas linhagens e de três das testemunhas foi muito abaixo do esperado, enquanto que a da aveia preta foi superior ao que normalmente tem sido obtido.

Em Jaboticabal (Quadro 5), também os resultados obtidos foram inferiores aos de 1997. Não houve ocorrência de ferrugem ou acamamento por ocasião dos cortes. A cv. UPF 3, devido à excelente produção de matéria seca no primeiro corte foi a mais produtiva, seguida das duas linhagens em avaliação e das cvs. UFRGS 7 e São Carlos.

Todas estas não apresentaram diferenças estatísticas entre si e superaram a aveia preta. No segundo corte, UPF 87111 foi a mais produtiva, estatisticamente igual a UPF 86081 e superior às demais cultivares.

Em Pirassununga (Quadro 6), as produções de matéria seca totais obtidas foram também relativamente baixas, porém superiores aos demais locais onde os ensaios foram instalados. UPF 86081 e UPF 87111 apresentaram produções no segundo corte estatisticamente superiores às testemunhas, e por esse motivo, também as maiores produções totais. No primeiro corte, UFRGS 7 e UPF 3, cultivares mais precoces, apresentaram os maiores rendimentos de forragem.

Nos ensaios conduzidos em áreas não irrigadas as produções de matéria seca foram sensivelmente inferiores. Em Itapeva, a produção do primeiro corte pode ser considerado boa, e neste caso UPF 3 foi a mais produtiva, embora sem diferença estatística com as demais. A rebrota do material, provavelmente devido à falta de chuvas foi muito ruim: a aveia preta não rebrotou, assim como uma parcela de UFRGS 7 e duas de UPF 3, que evidentemente apresentaram produções muito baixas. Nestas condições, destacaram-se as duas linhagens em testes, que apresentaram as maiores produções de matéria seca totais e no segundo corte.

Em Dourados, foram coletados dados apenas de produção de matéria seca (Quadro 8). Durante o ciclo da cultura ocorreu ataque moderado de pulgão e sintomas do vírus do nanismo amarelo da cevada. Provavelmente em razão disso e do período seco ocorrido, as plantas paralisaram seu crescimento durante o mês de julho, fazendo com que a média geral do ensaio fosse muito baixa. No primeiro corte não houve diferença estatística entre os tratamentos. No segundo corte UPF 87111 e UPF 86081 foram estatisticamente superiores à três testemunhas e em produção total, a primeira foi superior a quatro testemunhas. Numericamente as duas linhagens apresentaram as maiores produções de matéria seca totais.

Considerando-se os resultados obtidos nos anos anteriores, apresentados nas Reuniões da Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia, e em 1998, apesar dos problemas ocorridos neste ano, é possível concluir que estas duas linhagens tem condições de serem lançadas como novas cultivares de aveia forrageira, principalmente UPF 87111, recomendadas preferencialmente para o Estado de São Paulo.

QUADRO 1 - Características químicas dos solos nos locais do Ensaio Regional de Aveia Forrageira, 1998.

Local	PH	pH	MO	P	K	Ca	Mg	H+Al	Al	CTC	S	V
	H ₂ O	CaCl ₂	g/dm ³	mg/dm ³				mmol _c /dm ³				%
São Carlos	6,2	5,2	22	12	2,2	24	7	34	0	67	33	49
Jaboticabal	5,4	4,8	17	18	4,7	36	5	40	2	86	46	53
Pirassununga	-	5,5	30	7	1,0	23	7	24	0,5	55	31	56
Itapeva	6,8	6,2	25	21	4,5	78	28	14	0	125	111	89

QUADRO 2 - Datas das determinações efetuadas nos quatro locais do Ensaio Regional de Aveia Forrageira, 1998.

Local	Instalação	Emergência	1º Corte	2º Corte
São Carlos	27/4	21/05	02/07	15/09
Jaboticabal	25/05	31/05	28/07	13/10
Pirassununga	21/05	27/05	24/07	09/10
Itapeva	28/05	03/06	31/07	16/10
Dourados	22/05	-	22/07	08/09

QUADRO 3 - Resultados obtidos no Ensaio Regional de Aveia Forrageira. São Carlos, SP, 1998. Produção e qualidade da forragem, estatura de plantas nos cortes e avaliações de resistência à ferrugem da folha.

Linhagem	MS (kg/ha) ¹			Estatura ²		FF ³		PB ⁴	
	Total	1º corte	2º corte	1º corte	2º corte	2º	S	1º C	2º C
Preta	7742 a*	3722 b	4020 a	79 b	103 a	-	-	17,9	8,54
UPF 86081	6368 b	3349 bc	3019 b	57 c	82 b	5	5	17,1	13,1
UPF 87111	5920 bc	2962 c	2958 b	60 bc	79 b	13	60	17,7	12,8
UFRGS 7	5520 bc	4475 a	1046 d	85 a	66 c	33	60	12,4	12,7
UPF 3	5474 c	3581 bc	1892 c	80 a	83 b	23	80	15,0	14,5
São Carlos	5373 c	2952 c	2421 d	66 b	79 b	5	5	17,1	15,8
Médias	6066	3507	2559	71	82	16	42	16,2	12,9
CV%	7,5	9,4	18,0	5,0	7,2				

* Médias seguidas por letras distintas diferem estatisticamente pelo teste de Duncan, à 5%.

¹ Produção de matéria seca.

² Estatura de plantas por ocasião dos cortes.

³ FF= percentagem das folhas infectadas com ferrugem: 2º = no segundo corte e S= na colheita de sementes.

⁴ PB= teor de proteína bruta no 1º corte (1º C) e no 2º corte (2º C).

QUADRO 4 - Resultados obtidos no Ensaio Regional de Aveia Forrageira. São Carlos, SP, 1998. Dados relativos ao ciclo vegetativo e produção de sementes.

Linhagem	Estatura ¹	Acam ²	DEF ³	PER ⁴	RS ⁵	PMS ⁶
Preta	135	70	76	30	787	18,9
UPF	132	10	106	42	268	27,7
UPF 7111	122	10	96	45	289	27,6
UFRGS 7	122	20	67	23	2808	22,4
UPF 3	133	70	68	26	1498	25,0
São Carlos	120	50	87	42	188	23,8
Médias	127	38	83	35	973	24,2

¹ Estatura = altura das plantas por ocasião da colheita de sementes.

² Acam = percentagem de plantas acamadas por ocasião da colheita de sementes.

³ DEF= dias da emergência ao florescimento.

⁴ PER= período de florescimento (dias).

⁵ RS= rendimento de sementes.

⁶ PMS= peso de mil sementes.

QUADRO 5 - Resultados obtidos no Ensaio Regional de Aveia Forrageira. Jaboticabal, SP, 1998.

Linhagem	MS (kg/ha) ¹			Estatura ²		PB ³	
	Total	1º corte	2º corte	1º corte	2º corte	1º C	2º C
UPF 3	6917 a	4357 a	2560 b	85 a	88 a	19,4	10,9
UPF 86081	6217 a	2994 b	3223 ab	60 c	93 a	20,8	11,4
UPF 87111	6087 a	2861 b	3226 a	63 c	93 a	21,4	12,1
UFRGS 7	6023 a	3333 ab	2691 b	70 b	70 b	16,0	11,8
São Carlos	5735 a	2827 b	2909 ab	69 b	88 a	19,7	10,8
Preta	4048 b	2980 b	1068 c	72 b	77 b	23,5	12,6
Médias	5838	3225	2613	70	85	20,1	11,6
CV%	14,6	22,15	12,4	4,9	5,7		

* Médias seguidas por letras distintas diferem estatisticamente pelo teste de Duncan, à 5%.

¹ Produção de matéria seca.

² Estatura de plantas por ocasião dos cortes.

³ PB= teor de proteína bruta no 1º corte (1º C) e no 2º corte (2º C).

QUADRO 6 - Resultados obtidos no Ensaio Regional de Aveia Forrageira. Pirassununga, SP, 1998.

Linhagem	MS (kg/ha) ¹		Estatura ²		PB ³	
	Total	1º corte	2º corte	1º corte	2º corte	2º C
UPF 86081	7772 a	2885 b	4888 a	62 c	108 b	11,5
UPF 87111	7122 ab	2845 b	4277 a	72 b	121 a	10,1
UFRGS 7	6741 ab	3798 a	2944 b	92 a	73 e	9,9
São Carlos	6221 b	2812 b	3409 b	78 b	105 bc	9,3
Preta	6206 b	3104 b	3101 b	78 b	91 d	10,2
UPF 3	6039 b	3248 ab	2791 b	87 a	95 cd	10,3
Médias	6684	3115	3568	78	99	10,2
CV%	10,4	12,0	15,2	5,4	8,2	-

* Médias seguidas por letras distintas diferem estatisticamente pelo teste de Duncan, à 5%.

¹ Produção de matéria seca.

² Estatura de plantas por ocasião dos cortes.

³ PB= teor de proteína bruta no 2º corte (2º C) – dados do primeiro corte ainda não disponíveis.

QUADRO 7 - Resultados obtidos no Ensaio Regional de Aveia Forrageira. Itapeva, SP, 1998.

Linhagem	MS (kg/ha) ¹			Estatura ²		PB ³	
	Total	1º corte	2º corte	1º corte	2º corte	1º C	2º C
UPF 87111	4289 a	3058 a	1231 a	73 c	92 a	21,7	14,1
UPF 86081	3842 ab	2905 a	937 ab	86 bc	88 a	23,6	13,5
São Carlos	3572 bc	3173 a	399 bc	83 ab	84 ab	22,9	13,3
UPF 3	3448 c	3263 a	185 c	89 a	84 ab	22,7	13,2
Preta	3206 c	3206 a	-	82 ab	-	21,9	-
UFRGS 7	3123 c	2968 a	155 c	81 b	74 b	21,2	14,8
Médias	3558	3095	653	81	85	22,3	13,8
CV%	8,6	8,8	59,9	5,7	7,0		

* Médias seguidas por letras distintas diferem estatisticamente pelo teste de Duncan, à 5%.

¹ Produção de matéria seca.

² Estatura de plantas por ocasião dos cortes.

³ PB= teor de proteína bruta no 1º corte (1º C) e no 2º corte (2º C).

QUADRO 8 - Resultados obtidos no Ensaio Regional de Aveia Forrageira. Dourados, MS, 1998.

Linhagem	Prod. de MS (kg/ha)*		
	Total	1º corte	2º corte
UPF 87111	2307 a	1111 a	1196 a
UPF 86081	2015 ab	873 a	1141 a
FMS	1994 ab	990 a	1004 ab
São Carlos	1879 b	741 a	1138 ab
Preta	1745 b	836 a	910 bc
UFRGS 7	1725 b	986 a	740 c
UPF 3	1672 b	930 a	742 c
Médias	1905	924	981
CV%	13,3	229,3	13,5

* Médias seguidas por letras distintas diferem estatisticamente pelo teste de Duncan, à 5%.

ANEXO 2

ENSAIO BRASILEIRO DE LINHAGENS DE AVEIA. SÃO CARLOS, SP, 1998.

Rodolfo Godoy^{9,10}; Ana Cândida Primavesi⁹ e Luiz Alberto Rocha Batista^{9,10}

O ensaio teve por finalidade a avaliação de linhagens avançadas de aveia na Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos, na região central do Estado de São Paulo e foi conduzido sob irrigação por aspersão, em Latossolo Vermelho-Amarelo, com as seguintes características químicas: pH (CaCl₂)= 5,2; MO (g/dm³)= 22; P (res.-mg/dm³)= 12; K, Ca, Mg, H+Al, Al, CTC e S (mmol/dm³), respectivamente 2,2; 24; 7; 34; 0; 67 e 33; V(%)= 49. A adubação de plantio foi de 250 kg/ha de 4-30-16 e a de cobertura, vinte e cinco dias após a emergência, de 40 kg/ha de N e K₂O (sulfato de amônio e KCl). A semeadura foi efetuada em 15/05/97, com 300 sementes aptas/m² e a emergência ocorreu em 21/05/97. Foram utilizadas onze linhagens e três testemunhas, UFRGS 14, UFRGS 15 e UPF 16, em delineamento experimental de blocos ao acaso, com 4 repetições, sendo cada parcela constituída por cinco linhas de 5m de comprimento, espaçadas entre si de 0,20m.

O Quadro 1 mostra os resultados obtidos. Verifica-se que a média geral do experimento foi elevada para rendimento de grãos, peso do hectolitro (PH) e peso de mil sementes (PMS). Em rendimento de grãos, sete linhagens superaram estatisticamente a melhor testemunha, UPF 16: ORLA 9248, UFRGS 940787-1, ORLA 9420, UFRGS 952573-1, UFRGS 940322-1, UFRGS 940263-3 e UPF 90H400-2. Todas essas linhagens apresentaram pesos do hectolitro superiores a 50 e, à exceção de ORLA 9248, altos pesos de mil sementes, com destaque para ORLA 9420, estatisticamente superior a todas as demais. Entre as testemunhas, UPF 16 foi igual à média do ensaio e as demais apresentaram percentuais superiores à essa média. Entretanto, o percentual de plantas acamadas no ensaio foi muito alto, 65%. Caso a colheita tivesse sido mecânica, esse fato comprometeria o resultado final de rendimento de grãos e nesse caso, considerando-se os índices de plantas acamadas, os destaques

⁹ Pesquisadores da Embrapa Pecuária Sudeste – Caixa Postal 339, São Carlos–SP, 13560-970.

¹⁰ Bolsistas do CNPq.

do ensaio seriam UFRGS 940787-1 e UFRGS 940263-3, principalmente a última, que apresentaram esses índices estatisticamente inferiores às demais, ciclos vegetativos relativamente curtos, bons rendimentos e características dos grãos e baixas estaturas de plantas. À exceção de UPF 92129-2, todas as linhagens mostraram boa resistência à ferrugem da folha.

QUADRO 1 - Ensaio brasileiro de linhagens de aveia, São Carlos, SP – 1998.

Linhagem	RG ¹ (kg/ha)	PH ² (kg/hl)	PMS ³ (g)	Estatura (cm)	Acam ⁴ (%)	DEF ⁵	PER FLOR ⁶	DEM ⁷	F.FIha ⁸	F.FIha ⁹
ORLA 9248	5079 a	54,3 cd	26,3 g	119 cde	83 ab	68	21	119		5
UFRGS 940787-1	5076 a	57,2 ab	33,7 c	118 cde	23 d	61	26	116		10
ORLA 9420	5033 a	56,5 abc	42,4 a	127 ab	51 c	74	37	119		5
UFRGS 952573-1	4956 a	57,1 ab	37,7 b	113 e	63 bc	62	23	116		10
UFRGS 940322-1	4860 ab	55,4 bc	32,9 cde	120 b-e	75 abc	68	21	119		5
UFRGS 940263-3	4670 ab	58,6 a	33,1 cd	117 cde	3 d	62	18	119		5
UPF 90H400-2	4242 b	51,1 efg	32,3 cde	130 a	63 bc	81	23	125		5
UPF 92129-2	3467 c	52,1 de	32,6 cde	121 b-e	78 abc	77	26	123		30
UFRGS 952570-4	3275 c	55,5 bc	32,2 cde	123 b-d	60 bc	66	21	116		5
UFRGS 940295-3	3254 c	42,2 fgh	31,9 cde	117 cde	85 ab	76	31	119		5
UPF 16	3130 c	51,7 def	30,6 def	116 de	65 bc	75	25	123	5	5
UPF 91AL1001-4-3	2410 d	48,5 gh	32,6 cde	124 abc	81 ab	84	25	123		5
UFRGS 15	1667 e	48,2 h	30,1 ef	123 a-d	79 abc	81	38	123	5	5
UFRGS 14	1367 e	35,5 i	28,6 fg	117 cde	99 a	72	26	116	5	10
Média	3751	52,2	32,6	120	65	72	28	120		
CV (%)	11,1	3,3	5,3	3,9	27,6					

* Médias seguidas por letras distintas, dentro de cada coluna, diferem estatisticamente entre si (Duncan, 5%).

¹. rendimento de grãos; ². peso do hectolitro; ³. peso de mil sementes; ⁴. percentagem de plantas acamadas ⁵dias da emergência ao florescimento; ⁶ período de florescimento (dias); ⁷ dias da emergência à maturação.

⁸ percentagem de ferrugem na folha em 16/7; ⁹ percentagem de ferrugem na folha na colheita.

ANEXO 3

ENSAIO BRASILEIRO DE CULTIVARES RECOMENDADAS DE AVEIA NO ESTADO DE SÃO PAULO, 1998.

Rodolfo Godoy^{11,12}; Ricardo Andrade Reis¹³; Luis Roberto de A. Rodrigues¹³; Valdo Rodrigues Herling¹⁴; Juliano Roberto da Silva¹⁵; Michael F. Smith¹⁶; Luiz Alberto Rocha Batista^{11,12} e Ana Cândida Primavesi¹¹

O ensaio teve por finalidade a avaliação das cultivares de aveia atualmente recomendadas para plantio, em quatro locais do Estado de São Paulo: São Carlos, na região central do Estado, Jaboticabal, região norte, Pirassununga, região oeste e Itapeva, região sul. Foi conduzido sob irrigação por aspersão, em todos os locais, exceto Itapeva. Foram utilizadas treze cultivares em delineamento experimental de blocos ao acaso, com parcelas subdivididas e três repetições. A parcela principal foi constituída pelos tratamentos com e sem fungicida e as subparcelas pelas cultivares, sendo cada subparcela constituída por 5 linhas de 5 m de comprimento, espaçadas entre si de 0,20m. Três blocos foram tratados com o fungicida Folicur, ao aparecimento dos primeiros sintomas de ferrugem da folha, tendo sido a aplicação repetida 20 dias após, exceto em Jaboticabal e Pirassunga, onde não foram constatados sintomas da doença e foi efetuada uma única aplicação em 24 de julho e 5 de agosto, respectivamente.

O Quadro 1 mostra as características químicas dos solos dos locais em que o ensaio foi instalado. Em São Carlos o ensaio foi instalado na Embrapa Pecuária Sudeste em 15 de maio. A adubação de plantio foi de 250 kg/ha de 4-30-16 e a de cobertura, vinte dias após a emergência, de 40 kg/ha de N e K₂O (sulfato de amônio e KCl). A emergência ocorreu em 21 de maio. Em Jaboticabal o plantio foi efetuado na UNESP em 22 de maio, a emergência ocorreu em 31 de maio e a adubação foi idêntica

¹¹Pesquisadores do Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste - Embrapa - Caixa Postal 339 - São Carlos, SP, 13560-970.

¹²Bolsistas do CNPq.

¹³Professor da UNESP/Jaboticabal - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias Rod. Carlos Tonanni, km 5, Jaboticabal - SP, 14870-000.

¹⁴Professores da USP/Pirassununga - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos - Rua Duque de Caxias, Norte, 225 - Pirassununga - SP, 13630-000.

¹⁵Estagiário da USP/Pirassununga - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, bolsista da FAPESP.

¹⁶E. P. Lawrie Agropecuária e Participações Ltda. - Fazenda Maruque - Caixa Postal 16 - Itapeva, SP, 18400-000.

à do ensaio anterior. Em Pirassununga o ensaio foi instalado em 21 de maio na USP, a emergência ocorreu em 27 do mesmo mês e foram utilizadas também as mesmas adubações. O plantio em Itapeva foi feito em 28 de maio, com idêntica adubação e a emergência ocorreu em 31 de maio e a adubação foi idêntica ensaio anterior. Em Pirassununga o ensaio foi instalado em 21 de maio, na USP, a emergência ocorreu em 3 de junho. A adubação de cobertura utilizada foi de 20 kg/ha de N (sulfato de amônio), em 26/06/98. Infelizmente, devido à ocorrência naquela região de fortes chuvas, inclusive de granizo, imediatamente antes da colheita dos grãos, houve acamamento total das parcelas e queda da maior parte dos grãos produzidos, motivo pelo qual os resultados deste ensaio não puderam ser apresentados.

A análise de variância conjunta para os três outros locais mostrou interação local*cultivar significativa a 1% de probabilidade para rendimento de grãos, peso de mil sementes, peso do hectolitro e percentagem de plantas acamadas, motivo pelo qual cada local foi estudado individualmente.

O Quadro 2 mostra os principais resultados obtidos em São Carlos. A análise estatística não revelou interações significativas entre cultivares e fungicida, exceto para acamamento de plantas na colheita. Assim, os resultados apresentados representam a média de seis repetições, exceto para aquela variável. Destacaram-se neste ensaio as cultivares IAC 7 e UPF 16, que apresentaram ótimos rendimentos de grãos, pesos do hectolitro, pesos de mil sementes e estaturas médias. A primeira apresentou ainda baixos percentuais de plantas acamadas e foi a mais precoce. UPF 16, embora não tenha sido tão precoce e tenha tido alto percentual de plantas acamadas quando não tratada com fungicida, apresentou menor incidência de ferrugem da folha.

Em Jaboticabal e Pirassununga, não houve interação significativa entre cultivares e tratamento com fungicida para nenhuma das variáveis estudadas, sendo apresentados os resultados médios das seis repetições. No primeiro caso (Quadro 3) verifica-se que a cultivar de maior rendimento de grãos, CTC 5, apresentou também ótimo PH e baixo percentual de plantas acamadas, embora as plantas tivessem estatura elevada e o peso de mil sementes tivesse valor médio. O mesmo ocorreu com UFRGS 17, neste caso com peso de mil sementes, entre os mais elevados. Entre as outras cultivares de boa produtividade, UPF 16 também apresentou boas características, enquanto que as

demais apresentaram percentuais relativamente elevados de plantas acamadas, além de baixo PH e baixo peso de mil sementes para UPF 15 e UPF 14, respectivamente.

Em Pirassununga (Quadro 4), entre as cultivares de maior produtividade UPF 16 apresentou alto percentual de plantas acamadas e UFRGS 14, baixo PH, destacando-se portanto UPF 14, UFRGS 7 e UPF 17. Verifica-se então, que em cada local diferentes cultivares apresentaram os melhores resultados, mas no geral IAC 7 e UPF 16 apresentaram desempenho superior nos três ensaios, assim como, em 1998, UFRGS 7.

QUADRO 1 - Características químicas dos solos nos locais do Ensaio Brasileiro de Cultivares de Aveia, 1998.

Local	PH	pH	MO	P	K	Ca	Mg	H+Al	Al	CTC	S	V
	H ₂ O	CaCl ₂	g/dm ³	mg/dm ³	mmol _c /dm ³							%
São Carlos	6,2	5,2	22	12	2,2	24	7	34	0	67	33	49
Jaboticabal	5,4	4,8	17	18	4,7	36	5	40	2	86	46	53
Pirassununga	-	5,5	30	7	1,0	23	7	24	0,5	55	31	56
Itapeva	6,8	6,2	25	21	4,5	78	28	14	0	125	111	89

QUADRO 2 - Ensaio brasileiro de cultivares recomendadas, São Carlos, SP – 1998.

Cultivar	RG ¹	PH ²	PMS ³	Estatuta	Acl ⁴	Acs ⁵	DEF ⁶	PER FLOR ⁷	F.FIha(%) ⁸		
	(kg/ha)	(kg/hl)	(g)	(cm)	(%)	(%)			8.1	8.2	8.3
IAC 7	4112 a	56,9 a	33,0 ab	126 bc	3 e	5 b	59	21	30	90	70
UPF 16	3776 ab	54,0 ab	30,2 cd	121 de	13 e	80 a	75	19	-	40	40
UFRGS 7	3159 bc	50,9 bc	22,9 i	121 c-e	70 a-d	87 a	70	21	1	40	40
UPF 17	2984 c	51,3 bc	34,8 a	108 f	83 abc	85 a	76	21	-	30	30
UFRGS 17	2722 cd	52,2 bc	32,0 bc	129 ab	43 d	95 a	72	21	5	30	30
UPF 14	2199 de	48,5 cd	26,6 efg	119 de	87 ab	92 a	88	26		15	15
UFRGS 14	1818 e	38,4 ef	27,1 ef	112 f	92 a	72 a	76	28	5	30	30
CTC 5	1731 e	40,9 e	21,9 i	132 a	82 abc	93 a	76	23	5	60	60
UFRGS 16	1645 e	50,2 b-d	30,3 cd	122 c-e	53 cd	77 a	82	35	-	20	20
UPF 15	808 f	46,2 d	25,5 fgh	122 cd	80 abc	77 a	89	28	5	70	70
UFRGS 15	572 f	48,5 cd	28,8 de	109 f	60 bcd	92 a	88	35	10	80	80
UPF 7	561 f	36,1 f	23,4 hi	117 e	82 abc	85 a	99	44	1	5	5
UFRGS 18	358 f	-	24,4 ghi	101 g	72 abc	95 a	86	30	5	40	40
Média	2034	48,6	27,8	118	62	79					
cv (%)	28,4	6,4	7,2	3,2	23,7	16,1					

* Médias seguidas por letras distintas, dentro de cada coluna, diferem estatisticamente entre si (Duncan, 5%).

¹. rendimento de grãos (média entre parcelas tratadas com fungicida e não tratadas) ². peso do hectolitro; ³. peso de mil sementes; ⁴. percentagem de plantas acamadas nos blocos tratados com fungicida; ⁵. percentagem de plantas acamadas nos blocos sem tratamento com fungicida; ⁶. dias da emergência ao florescimento; ⁷. período de florescimento (dias); ⁸. percentagem de ferrugem na folha: 1-em 16/7, 2-na colheita, sem fungicida, 3-na colheita, com fungicida.

QUADRO 3 - Ensaio brasileiro de cultivares recomendadas, Jaboticabal, SP – 1998.

Cultivar	RG ¹ (kg/ha)	PH ² (kg/hl)	PMS ³ (g)	Estatura (cm)	Acam ⁴ (%)
CTC 5	3855 a	60,6 a	29,9 c	122 a	13 de
UFRGS 17	3043 b	60,0 a	35,5 b	113 abc	0 e
UFRGS 14	2923 b	53,1 cd	35,1 b	98 f	34 bcd
UFRGS 7	2859 bc	54,0 bc	24,5 d	97 f	46 bc
UPF 15	2729 bcd	49,8 ef	30,4 c	115 ab	77 a
UPF 16	2519 b-e	57,0 b	35,6 b	111 b-e	22 cde
IAC 7	2415 b-e	55,0 bc	32,0 bc	95 f	43 bc
UPF 14	2354 b-e	52,4 cde	28,8 c	101 ef	48 b
UPF 17	1988 cde	55,4 bc	40,8 a	109 b-e	37 bcd
UFRGS 18	1924 de	53,5 cd	29,6 c	112 bcd	87 a
UFRGS 16	1871 de	54,7 bc	32,3 bc	112 b-e	78 a
UPF 7	1745 e	48,0	30,2 c	103 def	80 a
UFRGS 15	1667 e	50,8 def	31,9 bc	104 c-f	82 a
Média	2453	54,2	32,0	107	49
cv (%)	28,0	4,5	10,7	7,2	39,2

* Médias seguidas por letras distintas, dentro de cada coluna, diferem estatisticamente entre si (Duncan, 5%).

¹. rendimento de grãos (média entre parcelas tratadas com fungicida e não tratadas) ². peso do hectolitro;

³. peso de mil sementes; ⁴. percentagem de plantas acamadas.

QUADRO 4 - Ensaio brasileiro de cultivares recomendadas, Pirassununga, SP – 1998.

Cultivar	RG ¹ (kg/ha)	PH ² (kg/hl)	PMS ³ (g)	Estatura (cm)	Acam ⁴ (%)
UPF 14	3860 a	50,3 bc	26,9 fg	112 cde	2 f
UFRGS 7	3344 b	52,1 ab	27,8 ef	111 de	3 f
UPF 17	3025 bc	51,6 ab	33,9 ab	108 e	3 f
UPF 16	2898 bc	50,4 bc	29,9 de	113 cde	60 cd
UFRGS 14	2715 c	49,9 bc	35,8 a	115 cde	24 e
IAC 7	1764 d	51,3 ab	31,5 cd	127 ab	75 bc
CTC 5	1614 d	45,3 bcd	26,1 fg	131 a	3 f
UFRGS 17	1047 e	49,4 bc	32,5 bc	121 a-d	25 e
UPF 15	833 e	48,1 bcd	31,6 cd	122 abc	76 bc
UFRGS 16	788 e	49,8 bc	31,8 cd	121 a-d	52 d
UFRGS 18	787 e	56,3 a	29,2 e	117 b-e	92 ab
UPF 7	627 e	41,6 e	25,0 g	114 cde	88 ab
UFRGS 15	539 e	43,8 de	27,9 ef	113 cde	95 a
Média	1834	49,6	30,0	117	46
cv (%)	22,1	5,7	5,7	6,8	31,3

* Médias seguidas por letras distintas, dentro de cada coluna, diferem estatisticamente entre si (Duncan, 5%).

¹. rendimento de grãos (média entre parcelas tratadas com fungicida e não tratadas) ². peso do hectolitro;

³. peso de mil sementes; ⁴. percentagem de plantas acamadas.

SELEÇÃO E MELHORAMENTO DE GUANDU FORRAGEIRO NA EMBRAPA PECUÁRIA SUDESTE

Rodolfo Godoy¹

O guandu é planta leguminosa que tem como centro de origem e de diversidade genética a Índia. É importante fonte de proteína em muitos países da África e da Ásia, sendo considerado de múltiplo uso e freqüentemente citado por sua tolerância a condições adversas. Na região semi-árida do Nordeste brasileiro, por exemplo, essa leguminosa destaca-se pela capacidade de tolerar estresse hídrico e solos de baixa fertilidade. Por sua adaptabilidade a condições adversas, é largamente utilizado na maioria dos países tropicais, principalmente em regiões de solos baixa fertilidade, como as áreas de cerrado do Brasil. Entretanto, a maior parte do material comercializado atualmente, além de ser muito antigo, apresenta várias limitações, pois tem vida relativamente curta, a retenção de folhas no período seco deixa a desejar, as plantas apresentam desuniformidade de ciclo e de altura, susceptibilidade a nematóides e palatabilidade relativamente baixa.

A Embrapa Pecuária Sudeste iniciou em 1988 programa de seleção e melhoramento desta espécie, inicialmente por meio da avaliação agronômica e da seleção de coleção de 69 acessos fornecida por várias instituições brasileiras, e de coleção de 75 acessos fornecida pelo International Center for Research in the Semi Arid Tropics - ICRISAT, Índia, avaliações essas já concluídas. Nestas avaliações, comprovou-se a existência de grande variabilidade genética para os atributos estudados, havendo acessos, por exemplo, com altas produções de matéria seca total e de folhas, baixa estatura de plantas, baixo teor de tanino e alto teor de nitrogênio nas folhas.

Ao final dessas avaliações agronômicas, acessos com um ou mais desses atributos foram selecionados. Os resultados obtidos nessas avaliações foram descritos em GODOY et al. (1994, a, b), GODOY et al. (1997) e GODOY & BATISTA (1997). Também nesse período, alguns acessos foram caracterizados quanto à sua capacidade

¹ Pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste – Caixa Postal 339 - São Carlos, SP, 13560-970.

capacidade de fixação de nitrogênio (VALARINI & GODOY, 1994), a capacidade de sobrevivência no campo sob várias formas de manejo (PRIMAVESI et al., 1994) e ao potencial de armazenamento de suas sementes (NEGREIROS et al., 1998).

Entretanto, esses acessos possuíam, em maior ou menor grau, material segregante ou mistura mecânica, o que trouxe a necessidade da condução de processo de obtenção de linhagens puras e posterior multiplicação em ambiente isolado, conforme descrito adiante.

Estes estudos vêm trazendo sensíveis melhoras no nível de conhecimento existente para a cultura e deverão resultar no lançamento de novas cultivares, bem como no aproveitamento de linhagens selecionadas em programa de melhoramento genético. Esse lançamento de novas cultivares de guandu, com características extremamente favoráveis, virá suprir uma lacuna existente na oferta de leguminosas forrageiras tropicais adaptadas às áreas de cerrado, contribuindo para a solução de problemas relacionados a sistemas de produção sustentável para a produção de carne e de leite, reduzindo custos e sazonalidade, melhorando a alimentação animal e resultando em aumento de produção.

Até dezembro de 1998, dezessete linhagens selecionadas haviam sido purificadas e multiplicadas, tendo sementes suficientes para a instalação de novo experimento de avaliação agrônômica em vários locais. Esses ensaios foram instalados em dezembro de 1998 e janeiro de 1999 e são necessários para que se comprove a existência daquelas qualidades nessas linhagens, após o processo de purificação a que foram submetidas.

A seguir é apresentada a situação atual geral do processo de seleção de guandu na Embrapa Pecuária Sudeste.

Obtenção de linhagens puras e multiplicação do material selecionado

Nos quarenta e um acessos selecionados nos ensaios de avaliação agrônômica, constatou-se a existência de mistura mecânica nas sementes e/ou segregação dentro de cada acesso, o que causou necessidade da condução deste experimento. Assim, a partir de 1991 foram semeadas dez plantas de cada acesso, em casa de vegetação,

para evitar polinização cruzada causada por insetos, tendo sido selecionadas, entre essas, as plantas que tinham características morfológicas e botânicas iguais às das predominantes, observadas a campo, nos ensaios de avaliação agrônômica. Sementes dessas plantas foram então semeadas, e o esquema repetido, até que se obtivesse uniformidade nas progênes. Quando obtida essa uniformidade, os acessos vêm sendo renomeados como g nº original – ano da obtenção e são multiplicados em casa de vegetação, passando a ser considerados como linhagens puras. Os quadros 1 e 2 mostram a situação de todos os acessos selecionados, em dezembro de 1998.

QUADRO 1 - Acessos com processo de obtenção de linhagens puras iniciado em dezembro de 1998 e respectivos motivos pelos quais foram selecionados.

Linhagem	Critério de seleção ⁽¹⁾					
	TOT	FO	TA	N	ALT	RET
1 g108			*			
2 g109			*			
3 g119-4 ⁽²⁾			*			
4 g118-5-1 ⁽³⁾			*			
5 g121	*	*				
6 g123		*				
7 g137		*				
8 g138	*					
9 g149-2 ⁽²⁾				*		
10 g149-4 ⁽²⁾				*		
11 g149-5 ⁽²⁾				*		
12 g152	*					
13 g168-1 ⁽²⁾			*			
14 g168-3 ⁽²⁾			*			
15 g168-6 ⁽²⁾			*			
16 g186-2 ⁽²⁾	*		*			
17 g186-8 ⁽²⁾	*		*			

⁽¹⁾ Critérios pelos quais os acessos foram selecionados:

TOT= Produção de matéria seca total

TA = teor de tanino

ALT = altura de plantas

FO = Produção de matéria seca de folhas

N = teor de Nitrogênio

RET = retenção de folhas no inverno

⁽²⁾ Acessos no segundo ciclo de seleção

⁽³⁾ Acessos no terceiro ciclo de seleção.

QUADRO 2 - Situação geral das linhagens puras. Dezembro de 1998.

Linhagem	Critério de seleção ⁽¹⁾						Total	NSD ⁽²⁾	Sit ⁽³⁾
	TOT	FO	TA	N	ALT	RET			
1 g1m-95			*				1	2784	
2 g3-94	*	*				*	3	99625	A
3 g5-94	*						1	3817	
4 g6-95		*					1	118	M, A
5 g8-95			*			*	2	1388	
6 g9m-97				*			1	1263	M
7 g10-94						*	1	269	M
8 g17c-94						*	1	196499	A
9 g18-95	*	*				*	3	11842	A
10 g19b-94	*	*				*	3	190206	A
11 g19m-95	*	*				*	3	1743	
12 g27-94	*	*					2	19350	A
13 g29b-94	*						1	564	M, A
14 g29m-94	*						1	590	M
15 g39-94	*						1	1338	
16 g40-95	*		*	*			3	1375	
17 g47-94	*						1	1220	M, A
18 g48-95	*			*	*		3	2407	
19 g57-95					*		1	1027	M
20 g58-95					*		1	3808	A
21 g59-95	*		*	*	*		4	1023	
22 g66-95					*		1	1293	A

Continua...

QUADRO 2 - Situação geral das linhagens puras. Dezembro de 1998 (continuação).

Linhagem	Critério de seleção ⁽¹⁾						Total	NSD ⁽²⁾	Sit ⁽³⁾
	TOT	FO	TA	N	ALT	RET			
23 g101-97		*	*				2	3852	A
24 g124-95			*				1	50	M, A
25 g127-97					*		1	7428	A
26 g142-95				*			1	1873	
27 g146-97			*	*			2	3480	A
28 g154-95			*				1	1475	A
29 g167-97	*	*	*	*			4	3330	A
30 g184-97				*			1	69	M, A
Total	13	8	9	8	6	7			

⁽¹⁾ Critérios pelos quais os acesso foram selecionados: ver Quadro 1.

⁽²⁾ NSD= n° de sementes disponíveis (Dezembro de 1998).

⁽³⁾ Sit= M, linhagens em multiplicação e A, linhagens em avaliação agrônoma (Dezembro de 1998).

Avaliação agrônoma de linhagens puras selecionadas de guandu

O experimento foi instalado em dezembro de 1998 e janeiro de 1999, em São Carlos, Jaboticabal, Pirassununga, Pratânia e Itapuí, SP. Estão sendo avaliadas dezessete linhagens existentes que tinham número suficiente de sementes: g3-94, g6-95, g17c-94, g18-95, g19b-94, g27-94, g29b-94, g47-94, g58-95, g66-95, g101-97, g124-95, g127-97, g146-97, g154-95, g167-97 e g184-97 e três testemunhas, g84 (Caqui), Fava Larga e Anão. O ensaio tem portanto vinte tratamentos, que foram semeados em blocos ao acaso, com quatro repetições. As parcelas são constituídas por 5 linhas de 5 m de comprimento, com espaçamento entre linhas de 0,5 m e entre plantas de 0,25 m. Periodicamente vêm sendo efetuados cortes a 0,60 m de altura e são então determinados: altura média de plantas, produção de matéria seca total e da fração utilizável pelos animais, e respectivos teores de nitrogênio e tanino. No ensaio instalado em São Carlos, uma repetição ficará sem sofrer cortes, para que se possa determinar seu ciclo vegetativo completo e se faça a descrição botânica das linhagens.

Referências Bibliográficas

- GODOY, R.; BATISTA, L.A.R.; NEGREIROS, G. F. Avaliação agronômica e seleção de germoplasma de guandu forrageiro (*Cajanus cajan* (L.) Millsp). **R. Soc. Bras. Zootec.**, v.23 n.5, p. 730-742, 1994.
- GODOY, R.; FANTI, S.C.; NEGREIROS, G.F.; BATISTA, L.A.R. Avaliação agronômica de coleção de guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp) forrageiro proveniente do ICRISAT. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31, 1994, Maringá, PR. **Anais...** Maringá: SBZ, 1994, p. 305.
- GODOY, R.; BATISTA, L.A.R.; NEGREIROS, G. F.; CARVALHO, J.R.P. Avaliação agronômica e seleção de germoplasma de guandu forrageiro (*Cajanus cajan* (L.) Millsp) proveniente da Índia. **R. Soc. Bras. Zootec.**, v.26 n.3, p. 447-453, 1997.
- GODOY, R. & BATISTA, L.A.R. Estudo do teor de tanino em guandu forrageiro (*Cajanus cajan* (L.) Millsp). **R. Soc. Bras. Zootec.**, v.26 n.3, p. 1027-1035, 1997.
- NEGREIROS, G.F.; CARVALHO, N.M.; GODOY, R. Avaliação do potencial de armazenamento de sementes de genótipos de guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu, SP. **Anais....** Botucatu: SBZ, 1998, p. 324-326.
- PRIMAVESI, O.; PRIMAVESI, A.C.; NOVAES, N.J.; BATISTA, L.A.R.; GODOY, R. Sobrevivência e produção de guandu relacionados com altura e frequência de corte e fertilidade de solo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31, 1994, Maringá, PR. **Anais...** Maringá: SBZ, 1994, p. 676.
- VALARINI, M.J.; GODOY, R. Contribuição da fixação simbiótica de nitrogênio na produção do guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp). **Sci. Agric.**, v.51 n.3, p. 500-504, 1994.

ALFAFA (*Medicago sativa* L.): ESTABELECIMENTO E CULTIVO NO ESTADO DE SÃO PAULO

Joaquim Bartolomeu Rassini¹

A alfafa, considerada “rainha das forrageiras” por produzir forragem tenra, suculenta e muito palatável aos animais, é uma planta da família *Leguminosae*, sub-família *Papilionoideae*, com origem na Ásia menor e sul do Cáucaso, devido à grande variedade de ecotipos existentes nessa região.

No Brasil é pouco explorada, sendo utilizada, fundamentalmente, na forma de feno para alimentação de cavalos de corrida, e muito pouco fornecida para bovinos de alto valor zootécnico. Nesse aspecto, deve-se salientar contudo que um aumento de produção de alfafa em nossas condições, a ponto de viabilizar a alimentação de bovinos, seria um dos fatores potenciais para aumentar nossos índices zootécnicos. Esse fato pode ser observado na grande performance da pecuária Argentina, em relação ao Brasil, o que se deve sobretudo à utilização de alfafa. Naquele país, 90% da alimentação do gado de corte e de leite é feita à base dessa forrageira.

Entretanto, cada vez mais os produtores brasileiros estão buscando alternativas eficientes para a alimentação animal, principalmente do gado leiteiro. Observa-se crescente instalação de sistemas intensivos de produção de leite, nas principais bacias leiteiras da região Sudeste do Brasil, o que tem aumentado a demanda por informações sobre alimentos volumosos de alto valor nutritivo, bem como também, vem ocorrendo aumento da área plantada com alfafa nesta região.

A Embrapa Pecuária Sudeste, a partir de 1991, iniciou trabalhos de pesquisa com esta forrageira, visando solucionar ou minimizar alguns problemas básicos limitantes ao seu cultivo, uma vez que uma das principais características desta planta, além de seu alto valor nutritivo (teores acima de 20% de proteína bruta), é a sua adaptação. Embora, considerada típica de regiões de clima temperado, apresenta alta

1. Engº Agrº, Dr., Pesquisador – Produção Vegetal da Embrapa Pecuária Sudeste.

capacidade de adaptação a climas e altitudes variados, tanto ao nível de mar quanto nos altos vales, podendo dessa forma ser cultivada em quase todo o mundo. A alfafa de flor amarela (*Medicago falcata*), por exemplo, sobrevive a temperaturas inferiores a -26°C no Alasca, e algumas cultivares comuns (*Medicago sativa*) são cultivadas no Vale da Morte da Califórnia (EUA), com temperaturas de até 54°C . Ainda, outra característica importante da alfafa em sistemas intensivos de produção animal é a sua versatilidade de utilização, podendo ser na forma de pastejo direto, verde no cocho, feno e silagem.

Por outro lado, os fatores edáficos são os mais limitantes ao cultivo de alfafa. Os solos devem possuir boa profundidade e ser bem drenados e permeáveis, em decorrência do vasto sistema radicular da planta, que pode penetrar até profundidade de 7,5 a 9,0m. Valores de pH devem se situar entre 6,5 e 7,5, dependendo de outras características, como textura, matéria orgânica e acidez do subsolo. Possivelmente, esse fator tem impedido a implementação dessa forrageira em nossos sistemas de produção animal (carne e/ou leite), que, na maioria das vezes, não utilizam técnicas elementares da produção vegetal, como uma simples análise de terra para diagnosticar a fertilidade do solo.

Algumas informações advindas de pesquisas na Embrapa Pecuária Sudeste sobre competição de invasoras em alfafa (RASSINI e FREITAS, 1995; RASSINI, 1995), níveis de adubação potássica (RASSINI e FREITAS, 1998), e sobre uma das principais pragas da forrageira – pulgões (SOUZA SILVA et al., 1998), culminando com o último informativo da Embrapa Pecuária Sudeste sobre alfafa (RASSINI, 1998), permitem a instalação e o cultivo da forrageira no Estado de São Paulo.

Dentre essas publicações, destaque para o estudo de pulgões em alfafa deve ser dado, uma vez que as espécies *Acyrtosiphon pisum*, *A. kondoi*, *Aphis craccivora* e *Theriothis trifolii* são as primeiras observações na cultura na região de São Carlos, SP. No caso do *Acyrtosiphon trifolii* f. *maculata*, é o primeiro registro para o Estado de São Paulo e, quanto ao *Aphis craccivora*, é o primeiro relato em alfafa no Brasil.

Referências Bibliográficas

- RASSINI, J.B.; FREITAS, A.R. Efeitos da interferência de plantas daninhas no rendimento da cultura de alfafa (*Medicago sativa* L.). **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.24, n.4, p.502-509, 1995.
- RASSINI, J.B. Efeitos da interferência de plantas daninhas no rendimento da cultura de alfafa (*Medicago sativa* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 20., 1995. Florianópolis, SC. **Resumos...** Florianópolis: CBCPD, 1995.
- RASSINI, J.B.; FREITAS, A.R. Desenvolvimento da alfafa (*Medicago sativa* L.) sob diferentes doses de adubação potássica. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.27, n.3, p. 487-490, 1998.
- SOUZA SILVA, C.R.; PACHECO, J.M.; RASSINI, J.B.; ILHARCO, F.A. Afídeos da alfafa no Brasil (Homoptera, Aphidoidea). **Revista Bras. Ent.**, v.41, n.2-4, p.285-288, 1998.
- RASSINI, J.B. Alfafa (*Medicago sativa* L.): Estabelecimento e cultivo no Estado de São Paulo. São Carlos: EMBRAPA-CPPSE, 1998. 22p. (EMBRAPA – CPPSE, Circular Técnica, 15).

INVASORAS EM PASTAGENS

Joaquim Bartolomeu Rassini¹

Invasoras são plantas que crescem onde geralmente não são desejadas, podendo reduzir a produção dos cultivos tropicais em 30 a 40%. Com essa definição são designadas também como ruderais, silvestres, mato, inço, planta daninha e ervas daninhas. Esse último termo, que é o mais usado, deveria ser em geral evitado, pois considera todas como herbáceas. Sabe-se que pelo menos 20% das espécies invasoras não são herbáceas, sendo arbustivas ou arbóreas, como a maioria em pastagens. Entretanto, apesar de algumas controvérsias, a melhor definição para plantas indesejáveis em agroecossistemas agrícolas é que quaisquer plantas, sejam cultivadas ou silvestres que vegetam em locais onde sua presença não é desejada, o que vale dizer que seu aparecimento não se deu por vontade do homem, são chamadas de **plantas invasoras ou daninhas**.

A produtividade e a estabilidade dos agroecossistemas pode ser afetada por fatores ecológicos abióticos (luz, umidade, temperatura, etc.) e bióticos (predadores, parasitas, doenças, competidores, etc.). Dentre esses, as pastagens também estão sujeitas a interferências das plantas invasoras (fator biótico), o que as torna alvo de controle, sendo que o aparecimento dessas plantas e o declínio de pastagens pode ser confundido quando não são identificadas, e a que estágio sucessorial correspondem. Estudos de dinâmica de população podem distinguir as invasoras propriamente ditas e as espécies sucessórias (POTT, 1989). Invasora é a planta que pode interferir no agroecossistema pastagem, de grande ocorrência geográfica nos trópicos e que não existia no ecossistema original. Por outro lado, as sucessórias são oriundas de espécies que habitavam o local da pastagem antes de sua formação, ou seja, já existiam no ecossistema original, tendo como exemplo, algumas trepadeiras (Leguminosas, Bignoniaceas, Malpighiaceas, etc.), palmeiras (Acromia = macaúba, Orbignya = babaçu,

1. Engº Agrº, Dr., Pesquisador – Produção Vegetal da Embrapa Pecuária Sudeste.

etc.), alguns arbustos (Acacea = unha-de-vaca; Baccharis = alecrim-do-campo, Bauhinia = pata-de-vaca) e árvores como a Cecropia, Guazuma = chico-magro, e a Trema que é considerada ótima forrageira, denominada de “alfafa arbórea tropical nativa”.

Na pecuária, nem sempre a indesejabilidade de plantas invasoras é decorrente de interferências dessas plantas sobre a forrageira propriamente dita. Essa interferência está mais ligada aos problemas que podem causar direta ou indiretamente aos animais, aos pecuaristas, e mesmo sobre a operacionalização da propriedade rural. Dessa maneira, o mais correto então é que a presença de plantas indesejáveis no agroecossistema pastagem interfere nas principais atividades pecuárias, sendo das seguintes formas: competição; alelopatia; parasitismo; toxicidade aos animais; redução na qualidade do produto; redução na qualidade da forragem armazenada; e hospedeiras de pragas, doenças e inimigos dos animais.

Em pastagens, mesmo em países desenvolvidos, estudos de biologia, levantamento populacional e mesmo de controle de invasoras estão no início e não são suficientes ainda para uma orientação segura. Todavia, temos tratado desse problema na área de produção vegetal, com o objetivo de amenizar suas interferências em atividades pecuárias do Vale do Paraíba – Rio de Janeiro (RASSINI e RODRIGUES, 1991), da Zona da Mata – Minas Gerais (RASSINI e PEREIRA, 1991), e mais recentemente, na região Central do Estado de São Paulo (RASSINI, 1992; RASSINI, 1993; RASSINI e COELHO, 1994; RASSINI e COELHO, 1995).

O baixo número de informações sobre invasoras em pastagens no Brasil decorre basicamente de três fatores: os problemas são menores quando comparados com os da agricultura, em que espécies ruderais (bastante agressivas) impõem consideráveis perdas de produção, como 30% em soja e 40% em milho, dentre outras; existe pequena pressão da indústria de herbicidas em busca de soluções específicas, devido a baixa demanda, em função do baixo nível técnico dos sistemas de produção na pecuária, o que explica a razão de se ter apenas dois produtos específicos para controle de invasoras no Brasil (Tordon 2, 4 D e Starane 2000); e, existe certa facilidade de controle por processos degradativos (fogo), manuais (foice) e mecânicos (roçadeira), mesmo sendo pouco efetivos e empíricos.

Espera-se que, com o desenvolvimento da pecuária, utilizando-se de técnicas agrícolas mais eficientes (sementes melhoradas, preparo do solo, correção da fertilidade do solo, adubação, irrigação, etc), os métodos de controle de invasoras em forrageiras, evoluam da seguinte maneira: queimadas (fogo) → manual (foice) → mecânico (roçadeira) → químico (herbicida) → manejo integrado (agrícola, animal, químico, etc).

Referências Bibliográficas

- POTT, A. O papel da pastagem na modificação da vegetação clímax. In: FAVORETTO, V.; RODRIGUES, L.A.R., eds. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMA DE PASTAGENS, Jaboticabal, SP, 1989. **Anais...** Jaboticabal, FUNEP, 1989, p.43-67.
- RASSINI, J.B.; RODRIGUES, A.A. Controle de plantas daninhas em pastagens da bacia leiteira do Rio Paraíba do Sul. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 28., 1991. João Pessoa, PB **Anais...** João Pessoa: SBZ, 1991.
- RASSINI, J.B.; PEREIRA, J.R. Ecologia de plantas daninhas em pastagens da bacia leiteira da Zona da Mata de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 18., 1991. Brasília, DF. **Anais...** Brasília: CBHPD, 1991.
- RASSINI, J.B. Plantas daninhas em pastagens. **Revista Manchete Rural**, v.68, dez./92, p.30-32, 1992.
- RASSINI, J.B. Invasoras em Pastagens. São Carlos: EMBRAPA – CPPSE, 1993. 32p. (EMBRAPA – CPPSE, Circular Técnica, 4).
- RASSINI, J.B.; COELHO, R.R. Controle químico de assa-peixe (*Vernonia polyanthes*) em pastagens. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.24, n.6, p.871-876, 1994.
- RASSINI, J.B.; COELHO, R.R. Controle químico do capim-braquiaria (*Brachiaria decumbens*) em cercas, através de aplicações seqüenciais de glifosate. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 20., 1995. Florianópolis, SC. **Resumos...** Florianópolis: CBCPD, 1995.

ESPÉCIES DO GÊNERO *PASPALUM* COM POTENCIAL FORRAGEIRO

Luiz Alberto Rocha Batista¹
Amadeu Regitano Neto²

1. Introdução

O gênero *Paspalum* possui de 300 (BARRETO, 1974) a 400 (CHASE, 1929) espécies, todas elas vegetando em condições de clima quente, tropical, subtropical e temperado quente do mundo. Em sua quase totalidade são de origem americana, e particularmente abundantes no Brasil, Paraguai, norte da Argentina e Uruguai (BARRETO, 1974). A grande maioria das espécies de *Paspalum* conhecidas ocorre no Brasil, fazendo parte das mais variadas formações vegetais, em diferentes condições ecológicas. Assim, são conhecidas espécies tipicamente hidrófilas nos grandes rios da Amazônia até espécies xerófitas nas condições de Cerrado do Centro-Oeste e Nordeste. De acordo com VALLS e POSSOBON (1987), estima-se a ocorrência de 220 espécies no Brasil, porém, apenas 110 foram coletadas e incorporadas ao cadastro mantido pela Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, com número médio de 7,5 acessos por espécie, o que indica a baixa representação, nas coleções existentes, em termos gerais, da variação intra-específica eventualmente presente na natureza.

Dentro da tribo *Paniceae*, o gênero *Paspalum* é o que maior importância econômica apresenta. A constatação paulatina da importância deste componente da produtividade das pastagens naturais do Brasil vem resultando em crescente interesse pelas possibilidades de utilização em cultivo ou de aproveitamento para pastejo das espécies nativas de *Paspalum*. Praticamente não se consegue identificar uma formação vegetal brasileira sem que haja uma espécie de *Paspalum* fazendo parte de seus componentes. Em muitas dessas formações vegetais, são dominantes e responsáveis

¹ Eng. Agrôn., Dr., Pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste – Caixa Postal 339 - São Carlos, SP, 13560-970.

² Eng. Agrôn., Dr., Pós-doutorando – Bolsista da FAPESP – proc. Nº 99/02421-4.

pela produção da maior parcela da forragem disponível. As primeiras plantas conhecidas do Continente Americano foram do gênero *Paspalum*. Até mesmo antes de LINNAEUS editar suas obras, figuras de *Paspalum* já haviam sido publicadas: em 1700, *Paspalum boscianum*, e em 1707, *P. virgatum* (BARRETO, 1974).

A importância das espécies do gênero *Paspalum* vem sendo evidenciada graças à sua adaptabilidade a os diferentes ecossistemas e à grande diversidade existente, principalmente no Sul do Continente Americano, sendo sugerido, por vários pesquisadores, ser este o centro de origem e diversificação genética da maioria das espécies deste gênero (CHASE, 1937; BURTON, 1945; MANNETJE, 1961; BURTON, 1962; BURTON, 1967; BATISTA e GODOY, 1992c).

Estas espécies, sendo nativas de nossos ecossistemas, apresentam menor risco de provocar algum desequilíbrio ecológico, quando comparadas com espécies exóticas. A grande variabilidade genética disponível favorece projetos de melhoramento, visando a obtenção de cultivares mais adaptados a determinados nichos ecológicos.

De acordo com VALLS (1980 e 1987), a busca de germoplasma útil entre as espécies nativas pode trazer resultados ao menos equivalentes aos obtidos em décadas de introdução e avaliação de plantas exóticas e o Brasil situa-se entre os países com maior diversidade genética disponível para pesquisa agrícola e correlata, sendo que o uso desta é ainda incipiente. De acordo com BARRETO e KAPPEL (1967), esse gênero apresenta várias espécies com bom valor forrageiro, além de sua tolerância a geadas, como descreve HAKER et al. (1974).

Apesar de, nos últimos anos, ter aumentado o interesse pelo germoplasma de *Paspalum*, VALLS (1987) informou que isso não é recente, pois foram encontrados vários trabalhos da década de 30, tais como notas e artigos científicos, sobre a qualidade forrageira de espécies deste gênero. Poucos acessos de germoplasma reunidos nessa fase sobreviveram em coleções até os dias de hoje. É interessante destacar que o número de acessos de *Paspalum* introduzidos de outros países é relativamente pequeno e, de modo geral, têm sua origem primária no próprio Brasil ou em países vizinhos, como bem demonstra BURTON (1967) sobre a origem do Pensacola bahiagrass - *Paspalum notatum*.

As coletas de germoplasma do gênero *Paspalum* foram estimuladas, segundo MORAES (1987), a partir do final de 1984, quando a Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia obteve aprovação e patrocínio da Junta Internacional de Recursos Genéticos (IBPGR/FAO) para um projeto de coleta de germoplasma de espécies forrageiras no Brasil subtropical, para cuja execução foi postulada a participação cooperativa das entidades regionais envolvidas na pesquisa com forrageiras e pastagens. Entre os objetivos do projeto figuravam o enriquecimento da variabilidade genética disponível para a pesquisa, para sua conservação para o futuro, e a colocação da variabilidade obtida à disposição de melhoristas, agrostólogos e produtores, destacando-se a grande ênfase assinalada para as espécies nativas do gênero *Paspalum*.

2. Sistemática do gênero *Paspalum*

De acordo com PARODI (1961), o gênero *Paspalum* pertence à tribo *Paniceae*, subfamília *Panicoideae* e família *Gramineae* ou *Poaceae*.

As plantas da família *Gramíneae* ou *Poaceae* são herbáceas ou lenhosas, com caules (colmos) arredondados ou achatados (nunca triangulares), ocos ou sólidos, sempre com as juntas sólidas (nós) e com entrenós, que são a parte do colmo entre dois nós. Suas folhas são paralelinérvias, dísticas, isto é, nascem em cada nó duas séries alternadas ao longo do colmo, e são compostas em duas partes: a bainha, que envolve o colmo, e a lâmina que geralmente é linear, em forma de uma fita plana. Na junção da lâmina com a bainha há um pequeno apêndice - a lígula. É a família das gramas, capins, cereais, bambus e taquaras. Sua inflorescência é formada de espiguetas em panículas ou em um ou mais racemos ou espigas. A família *Gramineae* possui de 24 (SORENG e DAVIS, 1998) a 28 (HARTLEY, 1950) tribos com cerca de 620 gêneros e 10.000 espécies.

A tribo *Paniceae* possui como caracteres diferenciais mais notáveis os seguintes: plantas anuais ou perenes de regiões tropicais ou subtropicais, raras em clima temperado, que não ocorrem em clima frio; inflorescência em panícula, racemo ou espiga. Esta tribo possui 82 gêneros com mais de 1460 espécies.

Dentre estes gêneros, encontra-se o gênero *Paspalum*. As características que o diferenciam dos demais são: a ausência, ou, raras vezes, a presença mínima, de gluma inferior, lemas hermafroditas próximas ao eixo e espiguetas quase sempre em pares planos convexos, com o dorso do fruto voltado para o ráquis do racemo. Devido à grande diversidade entre as espécies deste gênero, CHASE (1929) fez referência a 26 grupos taxonômicos. BARRETO (1974), em seus estudos sobre o gênero *Paspalum* no Rio Grande do Sul, descreveu 20 grupos botânicos. VALLS (1987) citou 24 grupos de *Paspalum* reunidos em bancos de germoplasma no Brasil. Pela reunião dessas informações detecta-se 38 grupos botânicos distintos, os quais na prática representariam “subgêneros” de *Paspalum*, pois agregam espécies com características comuns.

BARRETO (1974), estudando as espécies deste gênero no Rio Grande do Sul, concluiu que nessa região, de modo geral, as espécies pertencentes aos grupos *Dilatata*, *Notata*, *Livida* e *Plicatula* são as que apresentam melhores características agronômicas; em geral, são espécies produtoras de forragem tenra, succulenta e muito procurada pelos animais. As espécies dos grupos *Acuminata* e *Modesta* são tipicamente de condições úmidas e alagadiças e também produzem forragem de alta palatabilidade. As espécies dos grupos *Quadrifaria*, *Virgata* e *Erianthoidea* produzem forragem grosseira, são espécies de porte alto e sem valor como forrageiras para alimentação animal.

Dentro dos diferentes grupos botânicos as espécies do grupo *Plicatula* tem maior importância relativa no Brasil Central, onde é representado por diversas espécies de grande porte, além daquelas menores e de ocorrência generalizada (VALLS, 1987).

2. Banco de germoplasma

A Embrapa Pecuária Sudeste está localizada no município de São Carlos - Região central do Estado de São Paulo - a 21° 57' de Latitude Sul e 47° 56' de Longitude Oeste, com 856 metros de altitude média, precipitação anual (média de 30 anos) de 1476 mm de chuva e temperatura média anual de 19,8°C, dentro do ecossistema de campos e bosques, com clima tropical de altitude. Essa Unidade vem

desenvolvendo pesquisa visando a obtenção de novas variedades de gramíneas forrageiras com base na variabilidade genética apresentada pelas espécies do gênero *Paspalum*, principalmente as do grupo botânico *Plicatula*. Para isso, possui uma coleção de acessos em um banco ativo de germoplasma (BAG) do gênero *Paspalum* - com apoio da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia e da Embrapa Gado de Corte.

O banco ativo de germoplasma de espécies do gênero *Paspalum* tem como objetivo a preservação, a caracterização e a avaliação de recursos genéticos já coletados, e estimular novas coletas e intercâmbio de germoplasma, visando preservar a sua integridade genética e colocá-los à disposição dos melhoristas de plantas forrageiras, para serem utilizados na obtenção de novas cultivares mais produtivas e adaptadas aos diferentes ecossistemas. O trabalho que vem sendo desenvolvido (BATISTA e GODOY, 1992b e 1993) mantém a coleção viva de acessos, sendo que a maioria dos acessos (60%) pertence ao grupo botânico *Plicatula*. Esta coleção foi formada e vem sendo enriquecida por meio de coletas e intercâmbios, coordenados e/ou executados pela Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Esta coleção inclui germoplasma oriundo de várias localidades e conta atualmente com 215 acessos (Tabela 1).

Os acessos foram coletados por meio de partes vegetativas (mudas ou estolões). Com o recebimento do acesso, normalmente uma muda, essa passa por um período de adaptação em casa de vegetação, para estimular o desenvolvimento, com controle ambiental de temperatura, água e luminosidade. De acordo com o aspecto vegetativo (desenvolvimento inicial - adaptação) são feitas repicagens e as mudas são colocadas em telado (sombrite), com redução de luminosidade de 50%, onde são realizadas outras multiplicações. Com um número mínimo de 50 por acesso, as mudas são levadas ao ambiente natural, com irrigação suplementar, para aclimação e a realização das últimas multiplicações. Atingido o número de 130 por acesso, as mudas são levadas para plantio a campo em época adequada (novembro a janeiro), para realização da caracterização e da avaliação desses acessos.

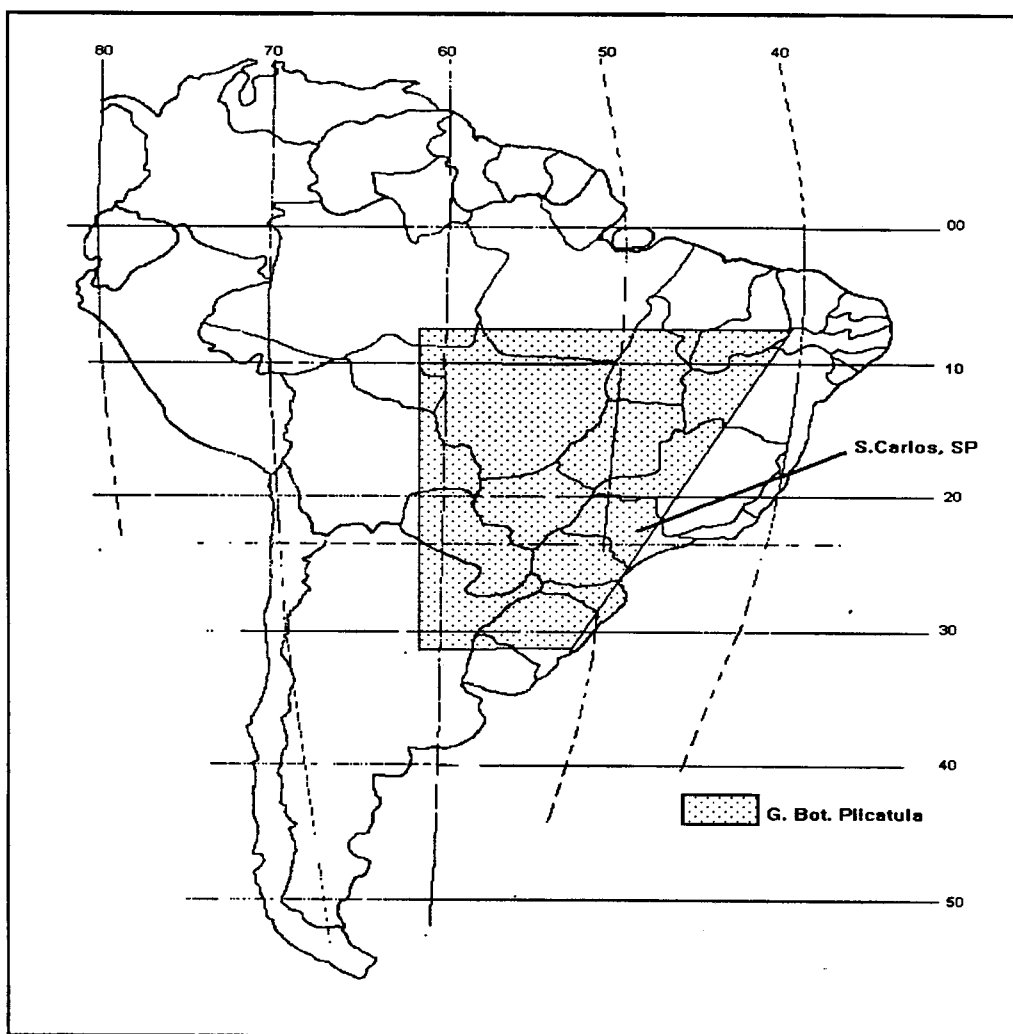
TABELA 1 - Número de acessos, por espécie e respectivo grupo botânico, do banco ativo de germoplasma do gênero *Paspalum* da Embrapa Pecuária Sudeste. São Carlos, SP. 1999.

Espécie	Grupo Botânico	Número de Acessos
<i>P. plicatulum</i>	Plicatula	22
<i>P. yaguaronense</i>	Plicatula	11
<i>P. compressifolium</i>	Plicatula	14
<i>P. oteroi</i>	Plicatula	03
<i>P. guenoarum</i>	Plicatula	05
<i>P. regnellii</i>	Plicatula	01
<i>P. atratum</i>	Plicatula	01
<i>P. nicorae</i>	Plicatula	02
Sem classificação	Plicatula	112
<i>P. notatum</i>	Notata	10
<i>P. ionanthum</i>	Notata	02
<i>P. cromyorrhizon</i>	Notata	02
<i>P. subciliatum</i>	Notata	01
<i>P. chacoense</i>	Caespitosa	02
<i>P. indecorum</i>	Caespitosa	03
<i>P. maritimum</i>	Caespitosa	03
<i>P. malacophyllum</i>	Malacophylla	01
<i>P. simplex</i>	Malacophylla	02
<i>P. modestum</i>	Modesta	03
<i>P. lividum</i>	Livida	03
<i>P. conspersum</i>	Virgata	03
Sem classificação	Virgata	01
<i>P. fasciculatum</i>	Fasciculata	02
<i>P. coryphaeum</i>	Quadrifaria	01
<i>P. conjugatum</i>	Conjugata	01
<i>P. vaginatum</i>	Disticha	02
<i>P. ovale</i>	Ovalia	01
TOTAL		215

As multiplicações iniciais, como descritas, são realizadas vegetativamente (divisão de mudas), evitando a reprodução seminífera por meio da eliminação dos pendões florais na fase de início do florescimento. Esta operação é necessária para preservação da integridade genética do material coletado.

A Figura 1 apresenta o quadrante formado pelas coordenadas limitrofes em que foram coletados os acessos do grupo botânico Plicatula, o principal grupo a que pertencem os acessos do banco ativo de germoplasma do gênero *Paspalum* da Embrapa Pecuária Sudeste.

FIGURA 1 - Quadrante obtido pelas coordenadas de latitude e longitude limites dos locais em que foram obtidos os acessos de *Paspalum* pertencentes ao Grupo Botânico Plicatula contidos na coleção viva da Embrapa Pecuária Sudeste.



4. Produção de forragem

A falta de alimentação adequada do gado é um dos principais fatores limitantes à produtividade pecuária no continente sul-americano. O interesse nas pesquisas sobre plantas forrageiras e a importância em selecionar novas cultivares mais produtivas tem aumentado de maneira considerável, pois a pastagem é o alimento mais abundante e barato, nessas regiões. Pesquisas têm sido implementadas para identificar gêneros, espécies e ecótipos de plantas forrageiras, que sejam melhor adaptadas às condições dos diversos ecossistemas sul-americanos (SCHULTZE-KRAFT, 1980). No Brasil, esta atividade vem sendo executada na forma de coletas e intercâmbios de germoplasma exóticos, principalmente do continente africano, de onde foram introduzidas espécies dos gêneros *Panicum*, *Andropogon*, *Brachiaria* e outras, esquecendo, muitas vezes, a existência de espécies nativas da própria região, como as do gênero *Paspalum*.

A rápida expansão das áreas cobertas por um número restrito de cultivares, especialmente quando estas se tornam contíguas e abrangem ambientes inadequados, carrega o perigo da vulnerabilidade genética, que já tem trazido grandes decepções a produtores e grandes prejuízos em escala nacional. Este perigo é mais iminente quando um único genótipo apresenta grande expansão, e isto tem acontecido com frequência, no que tange a gramíneas forrageiras apomíticas ou propagadas por via vegetativa. Os problemas causados pelo vírus do enfezamento (PSV) em pastagens de capim-pangola (*Digitaria decumbens*) (SCHANK, 1974), os de fotossensibilização e susceptibilidade ao ataque da cigarrinha-das-pastagens em *Brachiaria decumbens* (PRIMO, 1975; COSENZA, 1982) e a crescente susceptibilidade de pastagens de *B. humidicola* ao ataque da cigarrinha na região Norte (DIAS FILHO, 1982) são exemplos claros da necessidade de mudança da situação atual e torna evidente a necessidade de diversificação das opções forrageiras, naturalmente associada à intensificação da experimentação das novas opções regionalmente.

Durante o período de 1990 a 1996, foram avaliados para capacidade de produção de matéria seca os acessos do banco ativo de germoplasma. Esta característica foi obtida com quatro cortes por ano, referentes ao desenvolvimento de

inverno, primavera, verão e outono. A produção do período seco (PMSSECO) foi representada pela soma das produções obtidas nos cortes realizados no outono e no inverno e refletem o desempenho do germoplasma durante o período de precipitação pluvial baixa. A produção do período chuvoso (PMSCHUVA) foi representada pela soma das produções obtidas nos cortes realizados na primavera e no verão e reflete o desempenho do germoplasma durante o período de precipitação pluvial elevada. A produção total por ano (PMSANO) foi obtida pela soma dos quatro cortes. Os valores obtidos foram transformados em quilogramas de matéria seca por hectare (kg ms/ha). Os acessos foram divididos em três experimentos.

Dentre de 215 acessos, foram selecionados, com base na produção de matéria seca, 58 acessos (27%), que são apresentados na Tabela 2, demonstrando a possibilidade de obtermos cultivares com produtividade de matéria seca igual ou superior à das cultivares de *Brachiaria decumbens* ou de *Andropogon gayanus* cv. Baetí, as principais forrageiras utilizadas nas regiões Centro-Oeste e Sudeste. Devido a influência ambiental dos anos sobre os acessos, há necessidade de que os acessos selecionados sejam avaliados em conjunto dentro de um mesmo ambiente, visando selecioná-los também para a estabilidade produtiva, caráter desejável em cultivar forrageiro.

No primeiro experimento (BATISTA e GODOY, 1992a), a maior produtividade anual foi obtida pelo acesso BRA-003913, com 23.492 kg/ha, 32,6% acima da menor testemunha *Brachiaria decumbens*. Neste experimento, foram selecionados 15 acessos, representando 33% dos acessos avaliados. Destes, quatro acessos foram selecionados por apresentarem produção de matéria seca elevada nos três períodos considerados: BRA-003824 - *P. guenoarum*; BRA-003913 - *Paspalum* sp; BRA-009661 - *Paspalum* sp; BRA-009695 - *Paspalum* sp. No segundo experimento (BATISTA e GODOY, 1994), a maior produtividade foi obtida pelo acesso BRA-009610, com 22.142 kg ms/ha, 2,3% acima da menor testemunha *Andropogon gayanus*. Neste experimento foram selecionados 15 acessos, 15% dos acessos avaliados. Destes, oito acessos foram selecionados por apresentarem elevada produção anual e no período chuvoso. Nenhum acesso foi selecionado por apresentar produção no período seco acima da

testemunha de menor produção. No terceiro experimento (BATISTA e GODOY, 1995), a maior produtividade foi obtida pelo acesso BRA-011401, com 37.359 kg ms/ha, 21% acima da testemunha de menor produção *Brachiaria decumbens*. Neste experimento foram selecionados 28 acessos, 41% dos acessos avaliados. Destes, três acessos foram selecionados por apresentar produção superior nos três períodos avaliados: BRA-010383 - *Paspalum sp*, BRA-011401 - *P. yaguaronense* e BRA-012700 - *Paspalum sp*.

TABELA 2 - Espécies a que pertencem os acessos selecionados apresentados em ordem crescente do código de acesso.

Código Acesso	Espécie	Código Acesso	Espécie
BRA-000841	<i>P. coryphaeum</i>	BRA-009687	<i>Paspalum sp</i>
BRA-001503	<i>P. oteroi</i>	BRA-009695	<i>Paspalum sp.</i>
BRA-003638	<i>Paspalum sp.</i>	BRA-010260	<i>P. conspersum</i>
BRA-003824	<i>P. guenoarum</i>	BRA-010383	<i>Paspalum sp.</i>
BRA-003841	<i>P. chacoense</i>	BRA-010464	<i>Paspalum sp.</i>
BRA-003913	<i>Paspalum sp.</i>	BRA-010511	<i>Paspalum sp.</i>
BRA-005541	<i>Paspalum sp.</i>	BRA-010537	<i>Paspalum sp.</i>
BRA-006572	<i>P. guenoarum</i>	BRA-010596	<i>Paspalum sp.</i>
BRA-007480B	<i>P. conspersum</i>	BRA-011401	<i>P. yaguaronense</i>
BRA-007498	<i>P. fasciculatum</i>	BRA-011487	<i>P. nicorae</i>
BRA-008311A	<i>P. chacoense</i>	BRA-011517	<i>Paspalum sp.</i>
BRA-008486	<i>Paspalum sp.</i>	BRA-011681	<i>Paspalum sp.</i>
BRA-008508B	<i>P. conspersum</i>	BRA-012416	<i>Paspalum sp.</i>
BRA-008613	<i>Paspalum sp.</i>	BRA-012424	<i>Paspalum sp.</i>
BRA-008630	<i>Paspalum sp.</i>	BRA-012483	<i>P. plicatulum</i>
BRA-008851	<i>Paspalum sp.</i>	BRA-012556	<i>Paspalum sp.</i>
BRA-008923	<i>Paspalum sp.</i>	BRA-012645	<i>Paspalum sp.</i>
BRA-009032	<i>P. plicatulum</i>	BRA-012700	<i>Paspalum sp.</i>
BRA-009113	<i>Paspalum sp.</i>	BRA-012718	<i>Paspalum sp.</i>
BRA-009181	<i>P. plicatulum</i>	BRA-012742	<i>Paspalum sp.</i>
BRA-009229	<i>P. plicatulum</i>	BRA-012866	<i>Paspalum sp.</i>
BRA-009407	<i>Paspalum sp.</i>	BRA-012874	<i>Paspalum sp.</i>
BRA-009415	<i>Paspalum sp.</i>	BRA-013871	<i>P. ovale</i>
BRA-009610	<i>P. atratum</i>	BRA-013951	<i>Paspalum sp.</i>
BRA-009628	<i>Paspalum sp.</i>	BRA-014630	<i>Paspalum sp.</i>
BRA-009644	<i>Paspalum sp.</i>	BRA-014770	<i>Paspalum sp.</i>
BRA-009652	<i>Paspalum sp.</i>	BRA-014851	<i>P. guenoarum</i>
BRA-009661	<i>Paspalum sp.</i>	BRA-015067	<i>P. maritimum</i>
BRA-009679	<i>Paspalum sp.</i>	BRA-019186	<i>P. regnellii</i>

5. Conclusão

Dentro das condições metodológicas e ambientais em que foram desenvolvidos os experimentos, podemos concluir que:

Existe variabilidade para a característica produção de matéria seca no ano todo e nos períodos de menor e maior precipitação entre os acessos de *Paspalum* avaliados. Foi possível a seleção de 27% dos acessos avaliados, os quais pertencem às espécies *P. chacoense*, *P. maritimum*, *P. fasciculatum*, *P. ovale*, *P. atratum*, *P. guenoarum*, *P. nicorae*, *P. oteroi*, *P. plicatulum*, *P. yaguaronense*, *P. coryphaeum*, *P. regnellii* e *P. conspersum*.

6. Literatura citada

- BARRETO, I. L. e KAPPEL, A. As principais espécies de gramíneas e leguminosas das pastagens naturais do Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BOTÂNICA DO BRASIL, 15., Porto Alegre, 1964. **Anais...** Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1967. p. 281-97.
- BARRETO, I. L. *O Gênero Paspalum (Gramineae) no Rio Grande do Sul*. Tese Livre Docência - UFRGS. 258p. 1974.
- BATISTA, L.A.R., GODOY, R. Avaliação de germoplasma de forrageiras do gênero *Paspalum*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 29, 1992, Lavras, MG. **Anais...** Lavras, MG.: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1992a, p.79.
- BATISTA, L.A.R., GODOY, R. Caracterização de germoplasma do gênero *Paspalum* na região central do Estado de São Paulo, Brasil. I Características vegetativas. In: REUNIÓN SABANAS, 1, 1992, Brasília, DF, Brasil. **Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales - RIEPT. Anais...** Brasília: EMBRAPA-CPAC/CIAT, 1992b. p. 97-106.
- BATISTA, L.A.R., GODOY, R. Introdução e avaliação do potencial forrageiro em germoplasma do gênero *Paspalum* na região de São Carlos, São Paulo, Brasil. In: REUNIÓN SABANAS, 1, 1992, Brasília, DF, Brasil. **Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales - RIEPT. Anais...** Brasília: EMBRAPA-CPAC/CIAT, 1992c. p. 239-245.

- BATISTA, L.A.R., GODOY, R. Aspectos vegetativos da biodiversidade do gênero *Paspalum*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 45, 1993, Recife: **Anais...** Recife, PE: Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, 1993, p.870.
- BATISTA, L.A.R., GODOY, R., PEREIRA, J.M.C. Avaliação do potencial forrageiro de espécies do gênero *Paspalum*. Ensaio 1992/93. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31, 1994, Maringá, PR: **Anais...** Maringá: SBZ, 1994. p. 641.
- BATISTA, L.A.R., GODOY, R., PEREIRA, J.M.C. Potencial forrageiro de acessos do gênero *Paspalum* no ensaio de 1993/94. . In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32, 1995, Brasília. **Anais...** Brasília: SBZ, 1995. p.62-64.
- BURTON, G. W. Dallisgrass seed sources. **J. Amer. Sco. Agron.** v. 37, n. , p. 458-68, 1945.
- BURTON, G.W. Conventional breeding of dallisgrass, *Paspalum dilatatum* Poir. **Crop Science**, v. 2, n. 6, p.491-494, 1962.
- BURTON, G.W. A search for the origin of Pensacola bahiagrass. **Economy Botanic**, New York, v.21, n.2, p. 379-82, April, 1967.
- CHASE, A. The North American Species of *Paspalum*. **United States National Herbarium**, Washington, v.28, n.1, p.1-310, 1929.
- CHASE, A. New species of *Paspalum* from tropical America, **J. Wash. Acad. Sci.**, v. 27, n.4, p.143-146, 1937.
- COSENZA, G.W. Resistência de gramíneas forrageiras a cigarrinha-das-pastagens. *Deois flavopicta* (stal 1854), 2ed. Planaltina, EMBRAPA - CPAC, 1982, 22p, (EMBRAPA-CPAC, Boletim de Pesquisa, 7).
- DIAS FILHO, M.B. Adaptação de gramíneas forrageiras em área originalmente de florestas da Amazônia Oriental Brasileira. Belém, EMBRAPA- CPATU, 1982, 3p, (EMBRAPA-CPATU, Pesquisa em Andamento, 86).
- HAKER, J. B., FORBE, B. J. E GOW, J. M. Simulate frosting of tropical grasses. **Aust. J. Agric. Res.**, Melbourne, v. 25, n.1, p.45-77, 1974.
- HARTLEY, W. The global distribution of tribes of the gramineae in relation to historical and environmental factors. **Aust. J. Agric. Res.** 1: 355-73, 1950.
- MANNETJE, L.T. A key based on vegetative characters of some induced species of *Paspalum*, S.1. CSIRO. 1961. (CSIRO. Technical Paper. 1).

- MORAES, C. O. C. Recursos genéticos de plantas forrageiras, especialmente do Gênero *Paspalum*, no Centro Nacional de Pesquisa de Ovinos, Bagé, Rio Grande do Sul. In: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE MELHORAMENTO GENÉTICO DE *PASPALUM*, 1987, Nova Odessa, SP. **Anais...** Nova Odessa: IZ, 1987, p. 81-84.
- PARODI, L.R. La taxonomia de las gramíneas Argentinas a la luz de las investigaciones más recientes. Recent Advances in Botany, Toronto, s.v., s.n., p. 125-130, 1961.
- PRIMO, A.T. CONDEPE constata casos de fotossensibilização em pasto de braquiaria. **Agricultura e pecuária**. 605:3,1975.
- SCHANK, S.C. Ocorrência do vírus do enfezamento (P.S.V.) no capim pangola. **Rev.Soc.Bras. Zootecnia**, 3: 225-231, 1974.
- SCHULTZE-KRAFT, R. Recolección de plantas nativas con potencial forrajero. In: SIMPÓSIO SOBRE PLANTAS FORRAGEIRAS. Campo Grande, 1979, EMBRAPA/DID, 1980, P.61-72, (EMBRAPA/CENARGEN, Documentos, 1).
- SORENG, RJ; DAVIS, JI. Phylogenetics and character evolution in the grass family (Poaceae): Simultaneous analysis of morphological and chloroplast DNA restriction site character sets. **Botanical Review**, New York, v. 64, n.1, p.1-85, jan-mar 1998.
- VALLS, J. F. M. Gramíneas nativas e sua importância forrageira: situação do estudo no país. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Recursos Genéticos. **Plantas forrageiras**. Brasília, 1980. p. 7-23.
- VALLS, J.F.M. Recursos Genéticos de espécies de *Paspalum* no Brasil. In: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE MELHORAMENTO GENÉTICO DE *PASPALUM*, 1987, Nova Odessa, SP. **Anais...** Nova Odessa: IZ, 1987, p. 03-13.
- VALLS, J.F.M; POSSOBON, M.T. Variação apresentada pelos principais grupos taxonômicos de *Paspalum* com interesse forrageiro no Brasil. In: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE MELHORAMENTO GENÉTICO DE *PASPALUM*, 1987, Nova Odessa, SP. **Anais...** Nova Odessa: IZ, 1987, p. 03-13.

UTILIZAÇÃO DE CERCA ELETRIFICADA EM PASTEJO ROTACIONADO

César Antônio Cordeiro¹

1. Introdução

As exigências do nosso tempo estão demonstrando que as explorações agropecuárias devem render o máximo aproveitando todas as possibilidades que a superfície disponível oferece. O manejo racional da forragem tem demonstrado amplamente os benefícios da divisão das pastagens.

Sem dúvida, a cerca elétrica, em suas diferentes formas, é a ferramenta necessária para que se possa implementar a baixo custo as subdivisões que o pastejo rotacionado requer.

2. O princípio do sistema: Barreira mental

As cercas convencionais se caracterizam por sua grande quantidade de arame e madeira que as convertem em uma barreira física. O animal não a atravessa, simplesmente porque não pode fazê-lo.

O conceito da cerca elétrica é totalmente oposto ao conceito da cerca convencional. Trata-se de um modo de constituir uma cerca que impede o animal de passar, não por resistência mecânica, mas sim pelo medo. Trata-se de uma barreira “mental”, onde o animal não passa, pois tem gravado em sua memória a recordação de uma sensação dolorosa. Este conceito é que vai reger permanentemente a constituição das cercas.

3. Princípio de Funcionamento

Todos os aparelhos eletrificadores de cerca se alimentam de energia elétrica convencional, de uma bateria de 6 a 12 volts ou de corrente de rede (110 ou 220 volts).

¹ Zootecnista, Técnico Especializado da Embrapa Pecuária Sudeste, Rod. Washington Luiz, km 234. CEP: 13560-970, São Carlos, SP.

Esta corrente é convertida em um pulso elétrico de alto valor entre 5000 e 10000 volts. Este pulso é de curtíssima duração e se repete a intervalos relativamente longos, que de acordo com as normas internacionais e por razão de segurança, não devem exceder a 70 pulsos por minuto.

Como toda corrente elétrica requer um circuito para circular, no caso da cerca elétrica necessitamos de dois condutores, entre o aparelho e o animal que pretendemos cercar. Como se vê na Figura 1, um dos condutores é o arame e o outro é a terra. Ao tocar no arame o animal fecha o circuito, a eletricidade passa por seu corpo e recebe a descarga. As plantas que habitualmente tocam o arame produzem o mesmo efeito que o animal e, portanto, ao passar nelas a eletricidade, fazem baixar a voltagem, chegando a anular os aparelhos de menor potência. Os aparelhos de alta potência permitem, dada a sua quantidade de energia disponível, anular este curto-circuito.

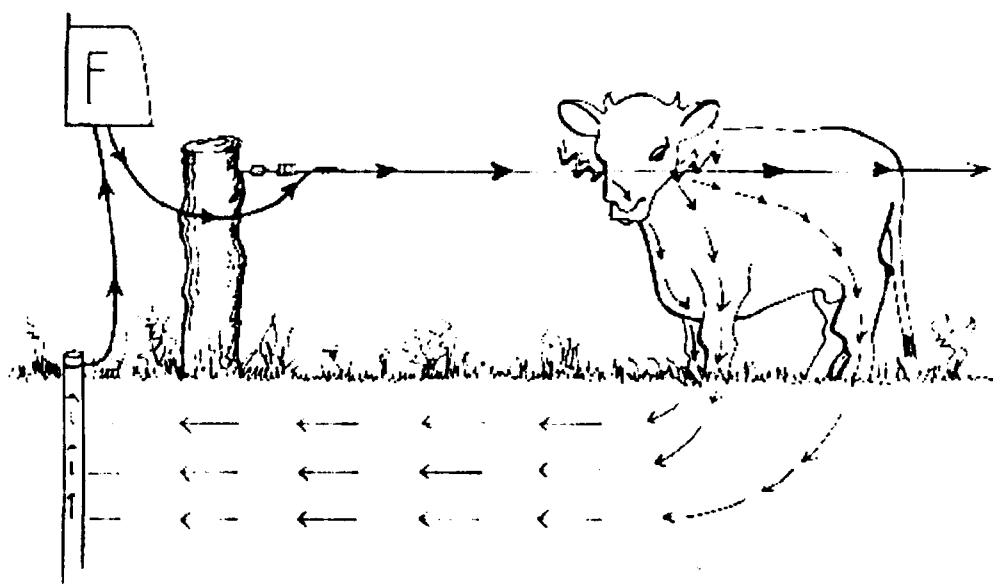


Figura 1 – Princípio de funcionamento da cerca Elétrica.

3.1. Importância do aterramento

A causa mais comum de falha nas cercas eletrificadas é não dar muita importância ao aterramento.

Os aparelhos eletrificadores fornecem altíssima corrente instantânea. Portanto essa grande energia necessita de bons condutores para poder fechar o circuito de forma eficaz. A terra, devido à umidade e o seu grande volume, é muito boa condutora da corrente. O que na realidade ocorre é que a eletricidade, que parte do eletrificador,

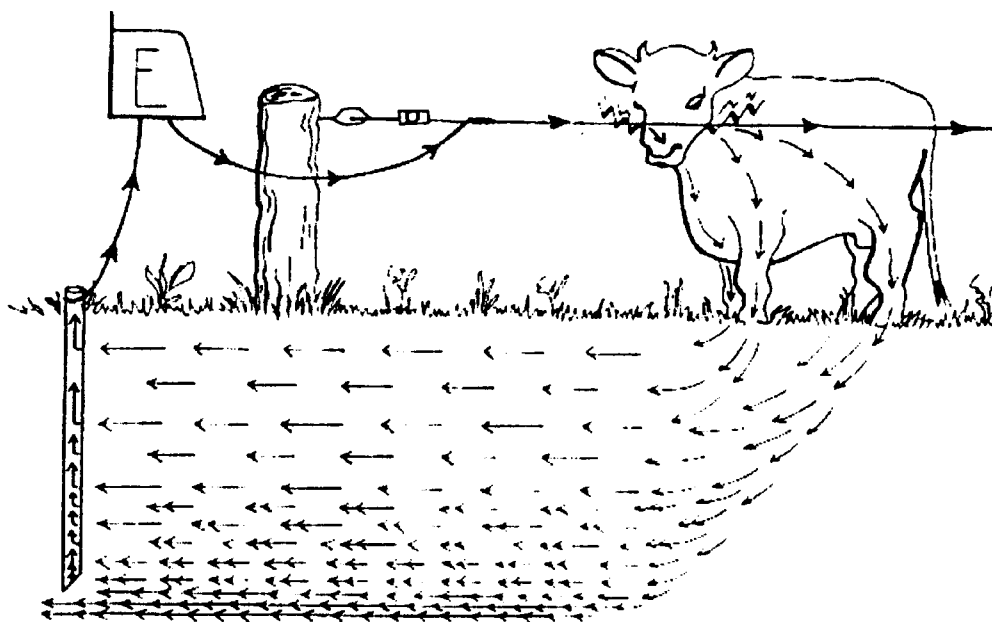


Figura 2 – Importância do aterramento.

passa pelo arame, atravessa o animal e entra no solo, dirigindo-se à estaca de aterramento por um cano imaginário de grande diâmetro, em que devido à umidade do solo, a maior quantidade de eletricidade se concentra na parte inferior do cano.

Se o aterramento é curto, só receberá pequena parte da energia do pulso, reduzindo sensivelmente a eficiência do sistema. Por isso, o aterramento deve ser de comprimento tal que permita a captação da maior quantidade possível de energia.

É impossível recomendar um padrão do tamanho do aterramento, pois isto depende de diversos fatores, tais como tipo de solo, regime de chuvas, extensão dos sistemas, etc. Pode-se fazer um bom aterramento enterrando três canos de pelo menos 2 m de comprimento, separados 3 metros entre si e firmemente unidos, como indica a Figura 3.

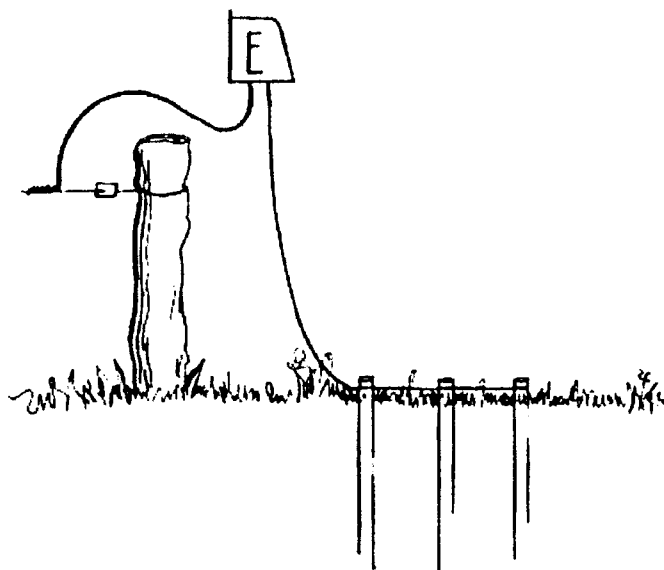


Figura 3 – Bom aterramento.

Com canos de 2 m de comprimento, normalmente se consegue bom aterramento. Em zonas mais secas, podem ser necessários canos mais compridos para se conseguir bom aterramento.

Os materiais para fazer o aterramento devem ser de aço inoxidável ou galvanizado, isto porque bastaria uma camada de material oxidado, que atua como isolante, sobre os canos, para perder importante parte da energia do pulso.

3.2. Problemas com o aterramento em zonas áridas

Em zonas secas, os conceitos anteriores também são válidos, porém, surgem limitantes que devem ser consideradas. A primeira delas é que normalmente em zonas secas não é fácil chegar ao “fundo” com um cano; e, nesse caso, o aterramento deverá ser de até pelo menos 1 m dentro da camada de umidade permanente. O segundo fator limitante é que, nesse tipo de solo, forma-se uma camada de solo seco na superfície, totalmente isolante, que faz com que o animal não receba descarga ao tocar no arame, por não passar eletricidade para a terra. Essa camada é de apenas alguns centímetros e é normalmente atravessada pelas raízes das plantas, pelas quais os animais

recebem a descarga. O problema subsiste naquelas partes onde a vegetação é escassa.

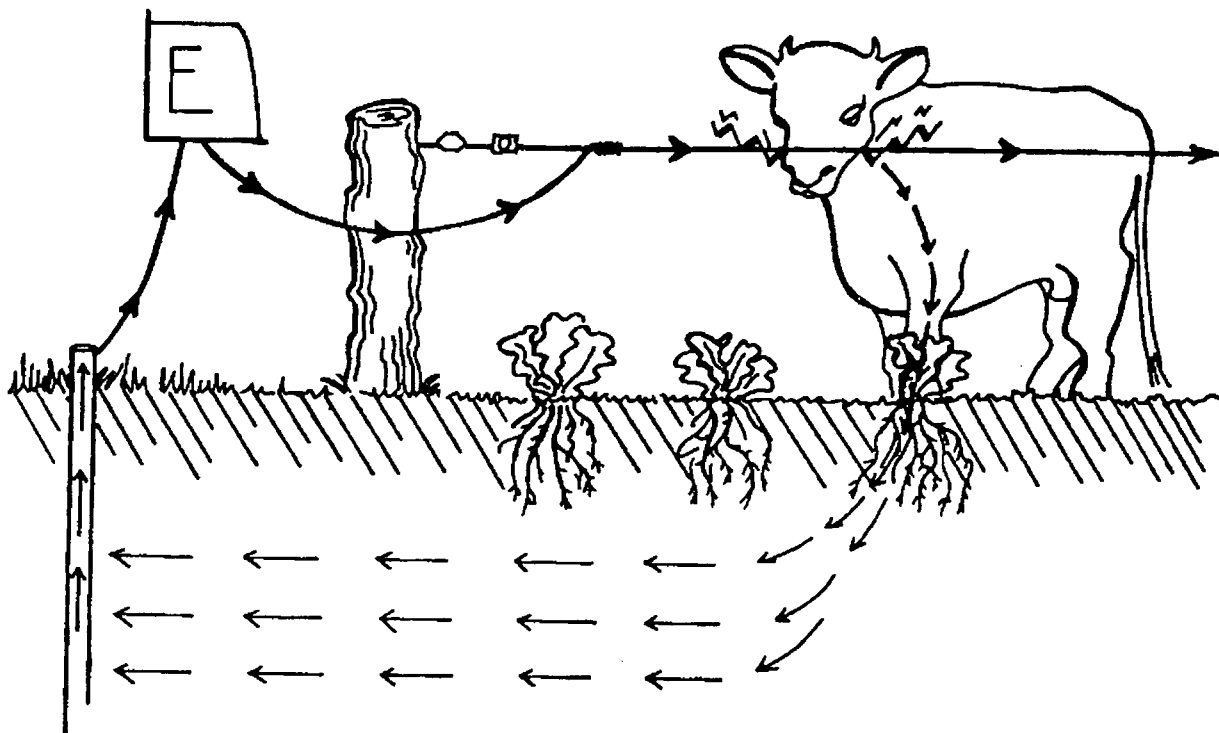


Figura 4 – Problemas em zonas secas.

3.3. Retorno do aterramento por arame

Uma forma de evitar os problemas das zonas áridas é fechando o circuito, em forma independente do solo, mediante a utilização de outro arame paralelo ao eletrificado e conectado ao aterramento do aparelho.

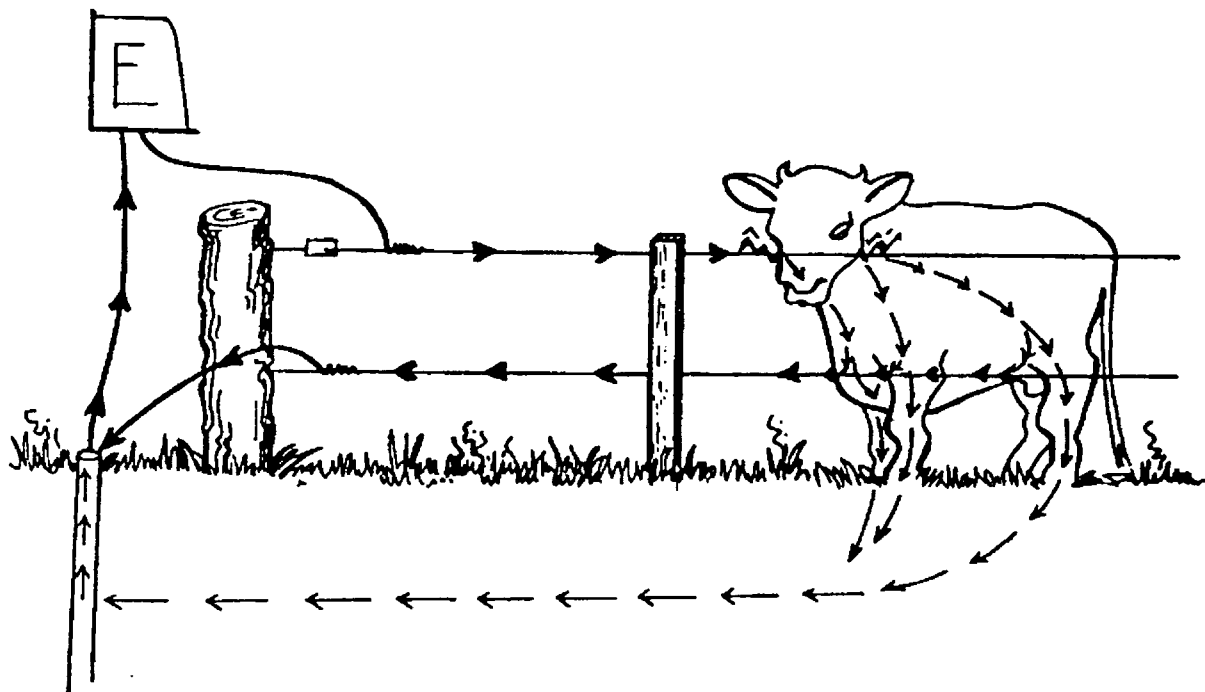


Figura 5 – Retorno ao aterramento para arame.

Ao tentar atravessar a cerca o animal toca os dois arames e recebe a descarga.

3.4. Sistema de aterramentos secundários em grandes instalações.

Ensaio realizados possibilitaram desenvolver um sistema para zonas de baixo regime de chuvas ou quando se trata de cobrir grandes distâncias, permitindo obter melhor efetividade.

O arame, relativamente bom condutor, tem certa resistência à passagem da corrente elétrica, o que faz com que em grandes distâncias se produzam perdas importantes. No caso de retorno ao aterramento por arame, em que a eletricidade deve ir e voltar pelo arame, duplica-se a resistência, por isso devemos recorrer a um sistema de aterramentos secundários. Para fazê-lo, vamos aproveitar que a terra é um excelente condutor e contribui para o retorno utilizando um sistema combinado.

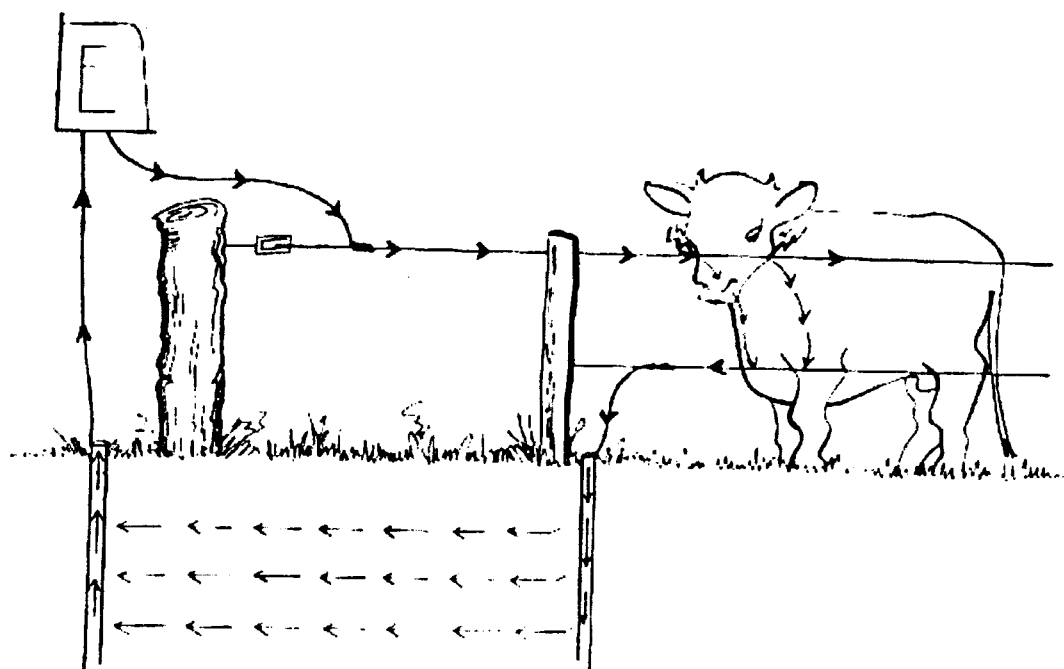


Figura 6 – Aterramentos secundários

3.5. Determinação da qualidade do aterramento

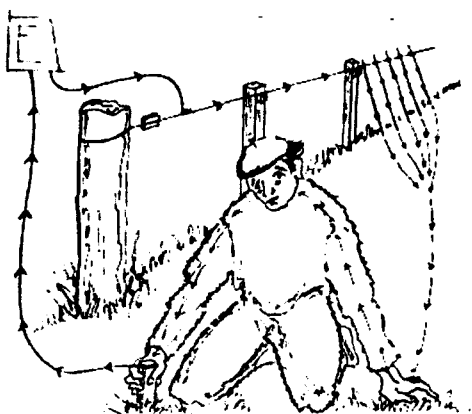
Para saber se o aterramento é suficiente, deve-se proceder da seguinte forma:

1 – A 100 m do aparelho, provoca-se um curto-circuito na cerca elétrica, com uma vara metálica.

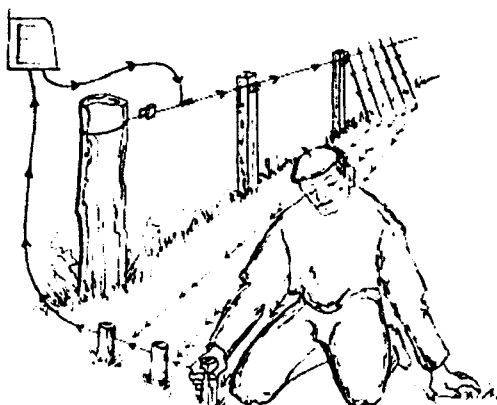
2 - Toca-se com uma mão o aterramento e com a outra deve-se tocar o solo, repetindo a prova várias vezes, separando as mãos até a máxima extensão dos braços. Se em algum momento a pessoa sentir um formigamento, o aterramento é insuficiente e deve ser melhorado. Se a pessoa não sentir nada o aterramento, está correto.

3- Com um voltímetro para cerca elétrica, conecta-se a pinça no aterramento e o arame do voltímetro deve ser cravado no solo o mais longe permitido pelos seus cabos. O correto é que não se obtenha medição. Se indicar algum valor, vai indicar o quanto estamos perdendo por ter um aterramento ineficiente.

Aterramento ruim



Aterramento bom



Teste com voltímetro

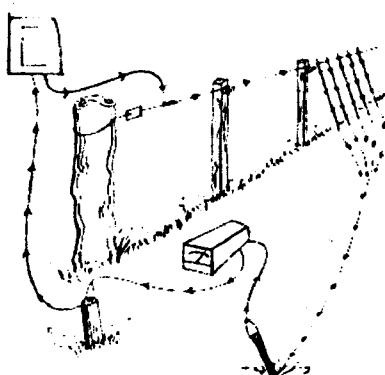


Figura 7 – Teste do aterramento

3.6. Alcance dos aparelhos

A definição de alcance varia de fabricante para fabricante, mas em condições de campo este alcance vai variar muito, pois há vários fatores que podem prejudicar o bom funcionamento da cerca.

Devido à resistência do arame e da terra, é impossível eletrificar 20 ou 30 km de cerca em linha reta. Entende-se que estamos eletrificando uma rede com esse comprimento, em que a maior distância medida entre o aparelho e o ponto mais distante é determinada pelo raio de ação do aparelho. Por isso, é importante verificar o raio de ação dos eletrificadores, pois este é o fator limitante. Por ex., para um aparelho de 30 km de alcance, temos um raio de ação de 2 a 3 km. Dentro deste círculo se pode construir os 30 km indicados no rótulo do aparelho. Só com experiência, ou com um voltímetro, poder-se-á medir o alcance real de um aparelho.

Estes valores podem variar de acordo com diversos fatores, tais como umidade do solo, tipo de solo, plantas em contato com a cerca, quantidade do arame, desenho dos piquetes, qualidade do aterramento, existência de aterramentos secundários, etc.

3.7. Segurança

Em nosso País não existem normas que controlem a fabricação dos eletrificadores de cerca, podendo-se produzir e vender aparelhos potencialmente perigosos. Aqueles aparelhos que cumprem os requisitos internacionais podem ser usados sem nenhum perigo para os animais e o homem. O pulso do eletrificador não pode produzir outra coisa que uma sensação desagradável, sem conseqüências para a saúde. De qualquer forma, deve cumprir certos requisitos de segurança, para se evitar possíveis problemas:

- 1 – O aparelho não deve emitir mais de 70 pulsos por minuto.
- 2 – Aparelhos de corrente de rede devem ser instalados em locais protegidos de intempéries, fora do alcance de crianças, afastado de riscos mecânicos e materiais inflamáveis.

- 3 – Nunca eletrificar uma cerca com mais de um aparelho simultaneamente.
- 4 – Manter separadas, por pelo menos 2 m, duas linhas eletrificadas com aparelhos distintos.
- 5 – Não eletrificar arame farpado.
- 6 – Não utilizar os postes do sistema de distribuição da corrente elétrica ou telefônica para levar o arame eletrificado.
- 7 – Se deve cruzar debaixo de uma linha de alta, média ou baixa tensão, o arame eletrificado não deve exceder a 2 m de altura do solo.
- 8 – O aterramento não deve estar a menos de 2 m de qualquer outro aterramento de algum equipamento elétrico (transformadores, motor, etc.).
- 9 – Não conectar nunca um aparelho fabricado para 12 volts a um transformador que o alimente com 220 volts.

4. Estudo prévio de utilização

Antes de fincar o primeiro poste ou comprar o primeiro isolador, é conveniente planificar adequadamente o que se quer fazer, para evitar erros, que logo requerem maior trabalho para a sua correção. Para isto devem ser definidos alguns fatores:

4.1. Tipos de animais a controlar

A tecnologia da cerca elétrica não só tem evoluído, com o desenvolvimento de aparelhos de melhor desempenho, como também construção das cercas que permitem controlar todo tipo de animais. Ainda que sua maior utilização se refere a animais domésticos, principalmente bovinos, hoje em dia praticamente não existe animal que não possa ser controlado com a cerca elétrica. Entre os animais domésticos que se controlam usualmente temos porcos, ovinos, caprinos e eqüinos. Entre os animais selvagens podemos citar: coelhos, cachorro-do-mato, elefantes, capivaras e outros.

O tipo de cerca e a altura dos arames vão depender das espécies e do tamanho dos animais que pretendemos controlar. É importante, sobretudo em zonas marginais, não pensar somente nos animais da exploração em estudo, mas também nos de seus vizinhos.

4.2. Tipos de utilização

Existem dois valores que se deve levar em conta quando se quer determinar a constituição de uma cerca elétrica, o tempo de duração e o grau de segurança que pretendemos dar a esta cerca. É importante definirmos por quanto tempo se deseja a duração da cerca elétrica, pois em função disto elegeremos materiais de melhor ou pior qualidade, uma vez que é diferente construir uma cerca para pastar um sorgo e fazer uma cerca de divisa.

O grau de segurança nos é dado quando existem certas categorias que não nos importa que passem pela cerca elétrica, caso típico dos bezerros em aleitamento, cujo controle nem sempre é necessário, ou, de acordo com o dano que pode causar, algum animal que venha a passar pela cerca.

4.3. Setorização

Toda instalação, por mais simples que pareça, deve ser planejada, estudando-se o caminho que correrá a corrente elétrica para chegar a todos os pontos do circuito.

Facilita o estudo comparando-o a uma rede de distribuição de água, planejando os setores e os ramais, que, por meio de chaves, permitam ser conectados ou desconectados, quando não estão em uso, para efetuar reparos ou para permitir fácil detecção de perdas.

4.4. Tipos de cercas eletrificadas

A construção dos diferentes tipos de cerca depende das necessidades que tenha o produtor, em função da segurança, do tipo de animais, da duração e da condução do solo. Se estamos tratando da eletrificação em zonas áridas, no que se refere à condução do solo, vamos considerar que é um mau condutor, por isso todos os sistemas serão com retorno de aterramento por arame.

4.4.1. Cerca elétrica perimetral total

Esse tipo de cerca deve ser inviolável por qualquer animal, tanto próprio quanto o de outrem. Pode-se considerar esta cerca mais segura do que uma convencional. Deve ser feita com materiais de primeira qualidade e evidentemente se trata de uma cerca permanente.

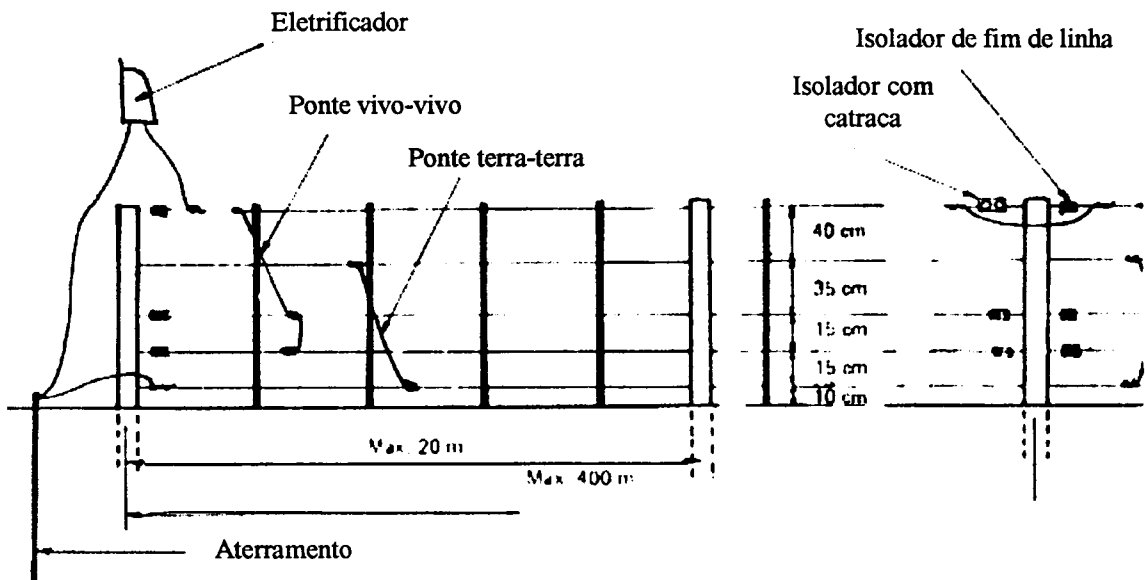


Figura 9 – Cerca elétrica perimetral total.

4.4.2. Cerca elétrica total

Esta cerca é construtivamente semelhante à anterior. A única diferença que tem é menor a quantidade de madeira, pois se trata de uma cerca interna, que irá controlar todos os animais que já conhecem o efeito da cerca elétrica.

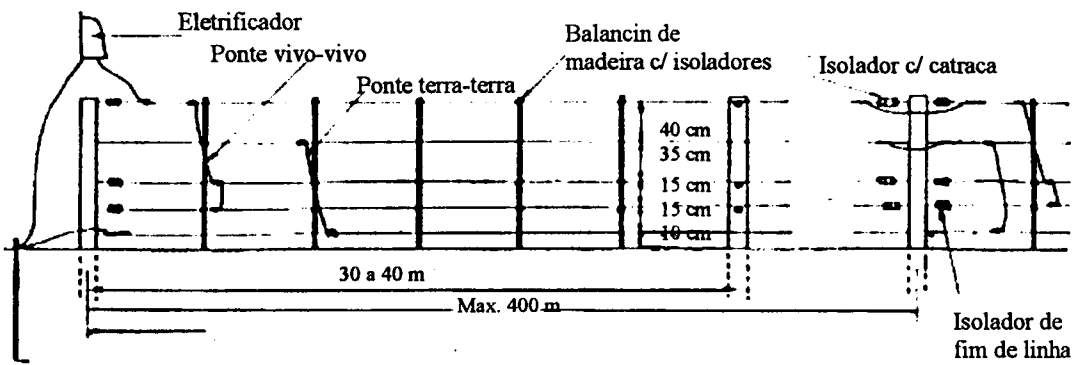


Figura 10 – Cerca elétrica total.

4.4.3. Cerca elétrica para bovinos

A cerca para bovinos pode ser de um, dois, três ou quatro fios, dependendo do tipo de exploração e do grau de controle que se queira dar ao bezerro. Das cercas de um, dois ou três fios, qualquer animal de altura inferior aos arames pode passar a cerca durante momentos de seca, sem receber uma descarga realmente dissuasiva.

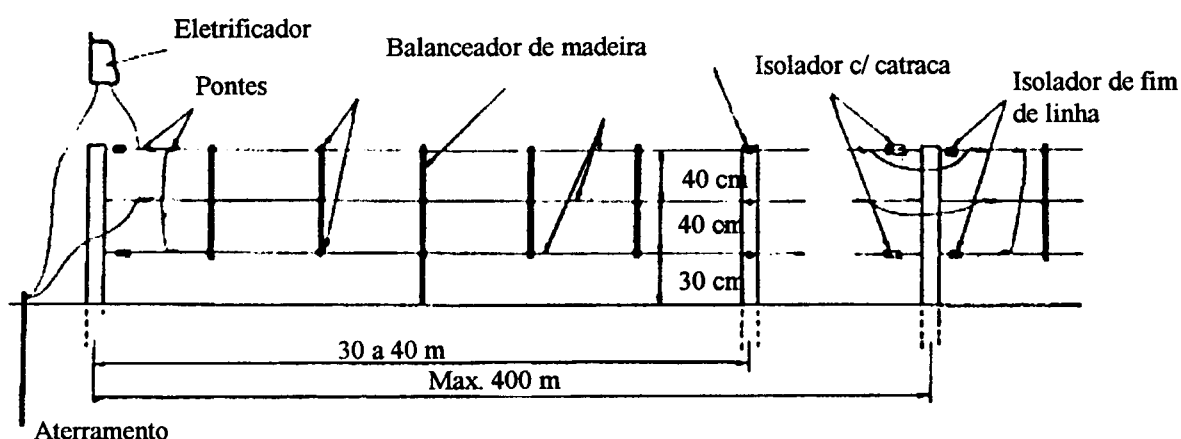


Figura 11 – Cerca elétrica para bovinos

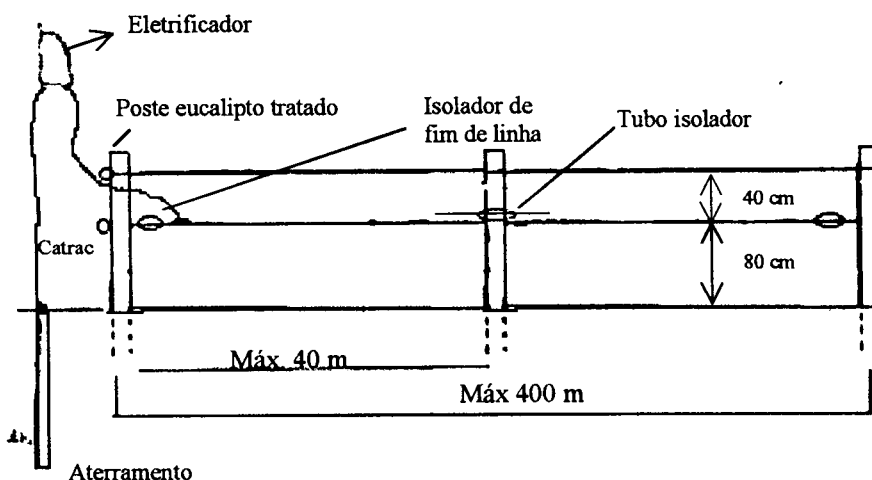


Figura 12 – Cerca elétrica para bovinos

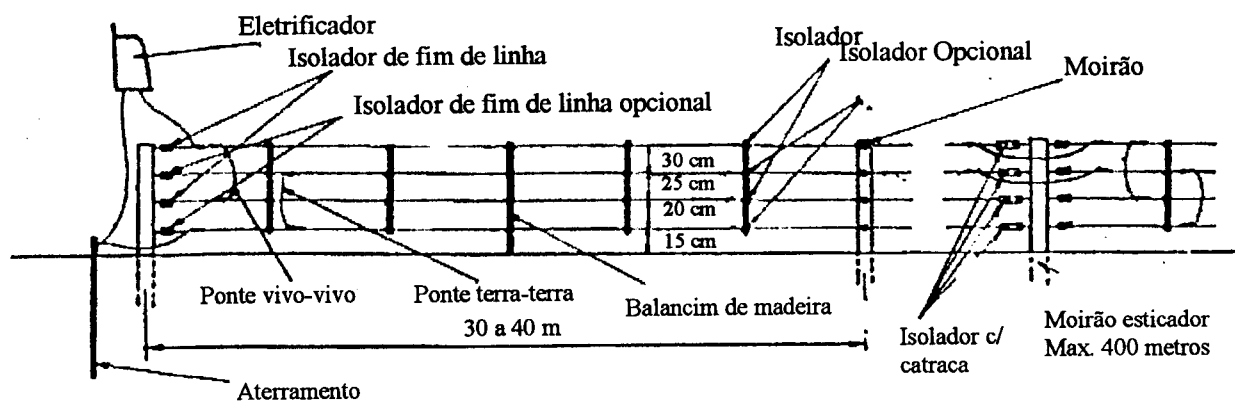


Figura 13 – Cerca elétrica para ovinos.

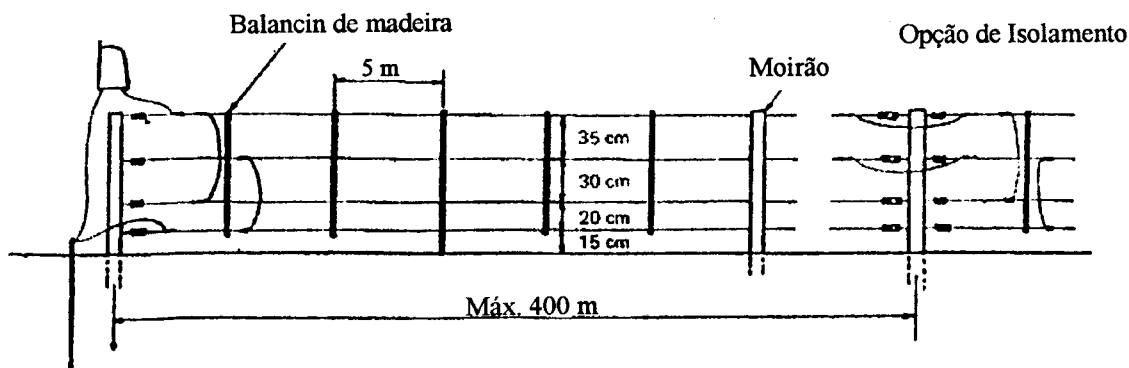


Figura – 14 – Cerca elétrica para ovinos.

5. Referências Bibliográficas

Manual de uso de cerca elétrica. 1985. AACREA Argentina, Departamento de Estudo e Difusão (Caderno de Atualização Técnica, 36).

AGUIRRE, J. de; HAIM, S.L. Aplicações da cerca eletrificada; vantagens na utilização; cuidados na utilização; componentes da cerca eletrificada; princípios básicos de funcionamento, proteção contra raios. Campinas: CATI, 1994, 24p.

CANA-DE-AÇÚCAR COMO RECURSO FORRAGEIRO PARA A ALIMENTAÇÃO DE BOVINOS NA ÉPOCA DA SECA

Armando de A. Rodrigues ¹

1. Introdução

Os bovinos, quando são mantidos em pastagens e não são suplementados durante a época da seca, sofrem retardamento no seu desenvolvimento, afetando os índices de produtividade.

Nas vacas, a baixa ingestão de forragem, na época da seca, provoca emagrecimento, seguido de suspensão do estro, a qual provoca o alongamento do intervalo de partos. Quanto mais longo o intervalo de partos, menor a taxa de fertilidade. Se evitarmos a escassez de forragem causada pela seca, proporcionando ao animal um desenvolvimento contínuo, é possível reduzir a idade de parição para 24 a 30 meses. Estratégias de alimentação de bovinos em crescimento mencionando várias alternativas e abordando vários aspectos, tais como fontes de alimentos, níveis e qualidade da proteína, ganho compensatório, suplementação de bovinos a pasto com concentrado ou mistura múltipla, são mencionados por RODRIGUES (1997).

Algumas características relacionadas à cultura da cana-de-açúcar, tais como a facilidade de seu cultivo, a execução da colheita justamente na época de estiagem e a grande produção obtida em nossas condições tornaram-na um alimento de grande interesse dos criadores. A Figura 1 mostra a produção de matéria seca de cana-de-açúcar por hectare comparada à produção de matéria seca de milho e sorgo.

¹ Eng. Agrôn., Dr., Pesquisador Embrapa Pecuária Sudeste – Caixa Postal 339 - São Carlos, SP, 13560-970.

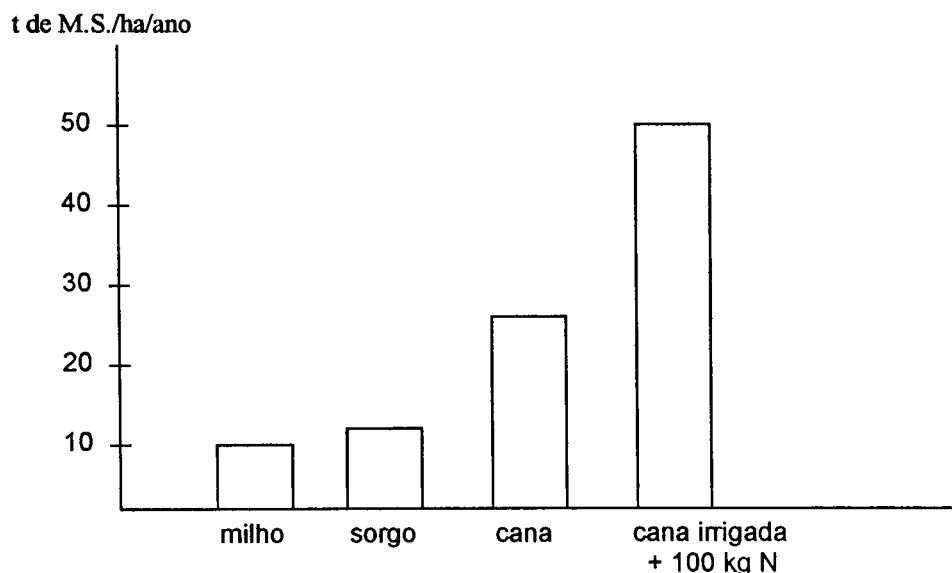


FIGURA 1 - Produção de matéria seca de cana-de-açúcar comparada à produção de matéria seca de milho e de sorgo.
Adaptado de RODRIGUEZ E CORVEA, 1983.

Mais recentemente, a cana-de-açúcar vem merecendo a atenção de extensionistas e produtores, por proporcionar menores custos de produção quando comparada com silagem e feno. No entanto, os trabalhos de pesquisa mostram que existem limitações em termos de consumo desta forrageira, devido principalmente ao fato de que a digestibilidade da sua fibra é baixa. Neste sentido, a Embrapa Pecuária Sudeste, após identificar os fatores que afetam o desempenho de bovinos alimentados com cana-de-açúcar, vem desenvolvendo pesquisas visando superar estas limitações e obter melhores resultados de produção animal.

2. Capacidade de ingestão de cana-de-açúcar pelos bovinos

Um animal alimentado à vontade só consegue ingerir quantidade limitada de cana-de-açúcar. O consumo está diretamente relacionado com o conteúdo de fibra (FDN). Quanto maior o teor de fibra da cana-de-açúcar e menor a digestibilidade da fração fibrosa, menor será o consumo deste volumoso, ou seja, a taxa de digestão da

fibra da cana-de-açúcar no rúmen é muito baixa e o acúmulo de fibra não digestível no rúmen limita o consumo. RODRIGUES et al. (1992a) verificaram baixa digestibilidade dos componentes fibrosos da cana-de-açúcar, embora o pH no líquido ruminal fosse adequado para a digestão da fibra. Por outro lado, tem sido demonstrado em trabalhos com cana-de-açúcar para bovinos que a fração de açúcares solúveis é que contribui com a maior parte da energia que o animal obtém deste alimento. Tendo em vista esses aspectos, torna-se importante conhecer a qualidade da cana-de-açúcar, que será fornecida aos animais, em termos de conteúdo de fibra, conteúdo de açúcar e relação fibra:açúcar.

3. Fatores que afetam a qualidade da cana-de-açúcar como alimento para bovinos

Os principais fatores que afetam a qualidade da cana-de-açúcar como alimento para bovinos são:

Cultivar ou Variedade. A variação na composição química de cultivares de cana-de-açúcar aos dez meses de idade no momento da colheita é mostrada na Tabela 1, podendo-se observar que existem variações consideráveis no teor de matéria seca (17 a 30%), no teor de fibra em detergente neutro (43 a 68%), no teor de lignina (4,6 a 8,4%) e no teor de açúcares totais (32 a 57%).

Segundo GOODING (1982), variedades com menor teor de fibra (FDN) e lignina permitirão maior consumo de açúcar do que variedades que possuam conteúdo de açúcar igual, ou mesmo um conteúdo de açúcar um pouco maior, porém com maior teor de fibra. Então, segundo este autor, na utilização de cana-de-açúcar para bovinos é importante observar que as variedades com menor relação fibra:açúcar são mais adequadas para alimentação de bovinos. Trabalho realizado neste sentido mostrou variação de 2,3 a 3,4 para a relação FDN:BRUX entre variedades industriais de cana-de-açúcar (RODRIGUES et al., 1997a).

TABELA 1 - Resumo das análises de composição química de 66 cultivares de cana-de-açúcar (valores em porcentagem da matéria seca).

	Variação		
	Média	Alto	Baixo
FDN*	52,72	67,70	42,56
SDN**	47,29	57,44	32,30
DIVMO***	56,60	64,10	40,04
LIGNINA	6,31	8,43	4,60
PROTEÍNA BRUTA	2,32	3,06	1,06
CÁLCIO	0,20	0,35	0,06
FÓSFORO	0,05	0,09	0,02

PATE e COLEMAN (1975)

* FDN = fibra em detergente neutro.

** SDN = solúveis em detergente neutro (presume-se que SDN se aproxima do teor de açúcares totais).

***DIVMO = digestibilidade "in vitro" da matéria orgânica.

Idade da planta. A variação na composição química em função da idade da planta é mostrada na Figura 2. Nesta figura pode ser verificado que no período avaliado (dos dois aos doze meses de idade da planta), quanto mais madura for a cana-de-açúcar, menor será o teor de fibra (FDN) e maior será o teor de açúcar (conteúdo celular) e, portanto, melhor o seu valor para a alimentação animal, tendo em vista que a fibra apresenta baixa digestibilidade e os açúcares podem ser considerados totalmente digestíveis.

Precipitação. Com o início da estação chuvosa diminui o teor de carboidratos solúveis na planta e, portanto, nessa época o valor nutritivo da cana-de-açúcar é menor. Assim, o período no qual se recomenda utilizá-la é na seca, ou seja, quando a cana-de-açúcar apresenta níveis máximos de açúcares.

4. Necessidade de fonte de nitrogênio

Considerando-se o baixo teor de proteína na cana-de-açúcar e que as bactérias ruminais que degradam a fração fibrosa utilizam o nitrogênio amoniacal como principal fonte de nitrogênio para o seu crescimento, torna-se necessária a suplementação de

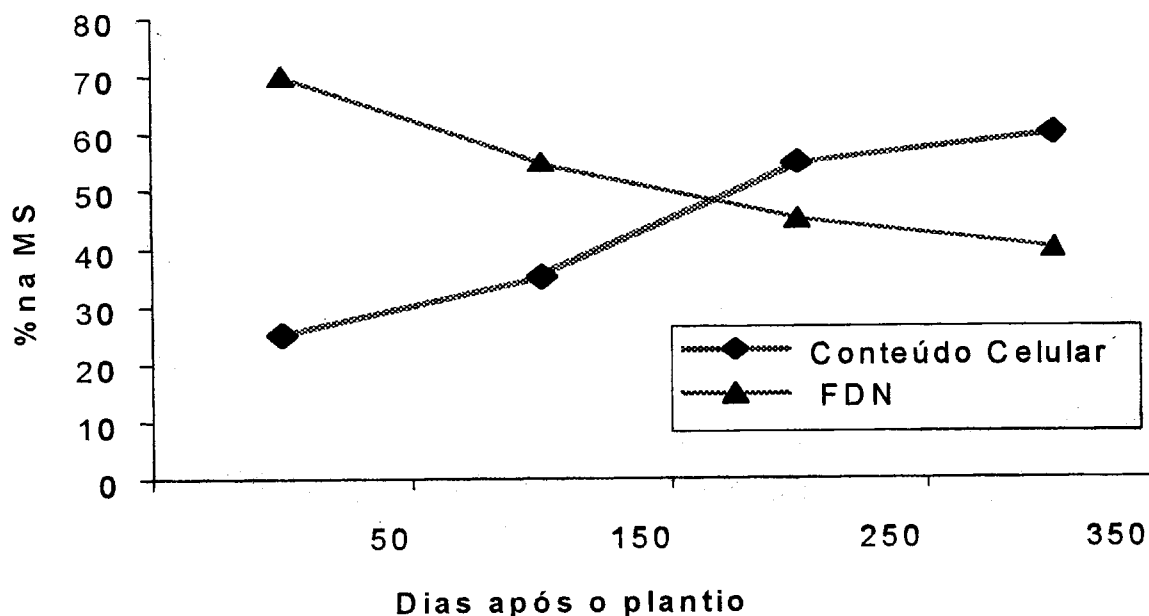


FIGURA 2 - Variação na composição da cana-de-açúcar em função da idade da planta (PATE, 1977).

dietas à base de cana-de-açúcar com fontes de nitrogênio prontamente disponíveis no rúmen.

Além disso, devido à grande proporção de carboidratos fermentáveis contidos na matéria seca, as dietas com cana-de-açúcar apresentam grande potencial para utilização de fontes de nitrogênio não-protéico. Devido ao baixo custo do quilograma de nitrogênio, a uréia é uma das principais alternativas para se elevar o percentual de nitrogênio em dietas à base de cana-de-açúcar.

Em dietas à base de cana-de-açúcar sem suplementação com fontes de nitrogênio não protéico ou proteína degradável no rúmen, os níveis de nitrogênio amoniacal no rúmen encontram-se na faixa de 1,0 a 4,0 mg/dl (LENG e PRESTON, 1976), portanto abaixo do valor mínimo de 5,0 mg/dl recomendado por SATTER e SLYTER (1974) para obtenção de crescimento microbiano máximo e muito inferior ao valor de 23 mg/dl determinado por MEHREZ et al. (1977) para se obter taxas máximas de fermentação ruminal.

5. Necessidade de fonte de enxofre

Quando as dietas são ricas em cana-de-açúcar, deve-se ter cuidados especiais para utilização eficiente do nitrogênio não protéico, pois a cana-de-açúcar de modo geral é pobre em compostos sulfurados, indispensáveis à síntese de proteína microbiana (RODRIGUES, 1992 e 1994). A utilização crescente de uréia como fonte de nitrogênio suplementar na dieta de bovinos resulta em aumento da possibilidade de ocorrência de quadros carenciais de enxofre (RODRIGUES, 1985 e CAMPOS e RODRIGUES, 1984).

Devido ao alto teor de carboidratos solúveis (sacarose) da cana-de-açúcar, torna-se necessário utilizar quantidade relativamente elevada de uréia. Segundo RODRIGUES et al. 1992, esse fato gera relações N:S muito largas, aumentando a demanda por uma fonte de enxofre.

Vários aspectos sobre a utilização de enxofre na dieta de bovinos, como por exemplo absorção de enxofre no rúmen, reciclagem do enxofre para o rúmen, relação N:S na dieta, utilização de forragens tropicais deficientes em enxofre, efeito do enxofre em dietas com uréia, sinais de deficiência e requerimentos, principais condições em que é necessária a suplementação com enxofre, efeito do enxofre sobre a digestibilidade da fibra, resposta à suplementação com enxofre em bovinos, são abordados por RODRIGUES et al. 1998.

6. Necessidade de suprimento pós-ruminal de nutrientes

A principal limitação da produtividade dos bovinos alimentados com cana-de-açúcar deve-se ao pequeno aporte pós-ruminal de aminoácidos e glicose. Em estudo sobre a função ruminal em bovinos alimentados com dietas à base de cana-de-açúcar, uréia e minerais, e suplementados com 1 kg de farelo de arroz, VALDEZ et al. (1977) concluíram que o valor do farelo de arroz como suplemento para dietas à base de cana-de-açúcar não era devido principalmente ao efeito direto sobre a fermentação ruminal, mas por sua capacidade de fornecer nutrientes essenciais (amido e proteína) após o rúmen.

Na Tabela 2 pode ser verificado como a eficiência da utilização de alimentos foi melhorada pelo fornecimento de milho (contém amido não-degradável no rúmen), mas não pelo fornecimento de melaço.

TABELA 2 - Efeito da adição de quantidades isoenergéticas de milho ou melaço a uma dieta basal de cana-de-açúcar e suplemento protéico na conversão alimentar (C. A.) em novilhos holandeses.

Exp.	C.A. kg MS/kg GPV	Variação em relação à testemunha, %	
		Milho	Melaço
1	9,1	8	-16
2	10,1	11	0
3	9,9	15	-15

Adaptado de PRESTON (1982).

Considerando-se que o potencial de fornecimento pós-ruminal de proteína e amido é um aspecto importante em dieta de bovinos alimentados com cana-de-açúcar, PRESTON & LENG (1984) classificaram alguns alimentos a partir de uma escala de 0 a 5 (Tabela 3).

TABELA 3 - Potencial relativo de diferentes alimentos de fornecer proteína e compostos gluconeogênicos após o rúmen.

	Proteína	Compostos gluconeogênicos
Capim-elefante	0	0
Folhas de leucena	2	1
Feno de alfafa	2	1
Melaço	0	0
Sorgo, grão	1	4
Milho, grão	1	5
Farelo de trigo	3	3
Proteínas, milho	4	4
Farelo de soja	4	4
Farelo de algodão	5	4
Farinha de carne	4	1
Farinha de peixe	5	2
Farelo de arroz	4	5

PRESTON & LENG, 1984.

6. Resumo de informações práticas necessárias para obtenção de bons resultados com a utilização de cana-de-açúcar para bovinos

- a) Em primeiro lugar, devem ser satisfeitas as necessidades dos microrganismos do rúmen, principalmente de nitrogênio. A utilização da uréia é a alternativa de custo mais baixo de nitrogênio para fornecimento de amônia para os microrganismos do rúmen. Recomenda-se, de modo geral, 1% de uréia na cana-de-açúcar picada;
- b) É importante fornecer uma fonte de enxofre, para maior eficiência de utilização da uréia pelos microrganismos do rúmen. Para atender esta exigência, deve ser fornecido 0,1% de sulfato de amônio, sulfato de cálcio ou sulfato de sódio. Dessa forma, a relação uréia:sulfato se manterá em 9:1;
- c) A cana-de-açúcar, após a adição de uréia, uma fonte de enxofre e outros minerais, assegura pequenos ganhos. Para se obter ganhos maiores é preciso fornecer aos animais fontes de proteína e energia que escapem em parte da fermentação no rúmen e sejam digeridos no intestino delgado. Como exemplos de fontes protéicas podem ser citados o farelo de algodão e o farelo de soja e de fontes energéticas o farelo de arroz e o grão de milho moído;
- d) O valor nutritivo da cana-de-açúcar aumenta até atingir a maturidade, pois ocorre aumento no teor de açúcar da planta, na época da seca;
- e) O tamanho de partícula de cana-de-açúcar, após a picagem, variando de 3 a 30 mm, não tem efeito na digestibilidade e no consumo;
- f) O consumo total da dieta aumenta quando se fornece concomitantemente com a cana-de-açúcar uma forragem altamente digestível. O papel desta forragem é aumentar a taxa de passagem dos alimentos pelo rúmen, aumentando o consumo da dieta total e conseqüentemente o desempenho animal;
- g) Em dietas com cana-de-açúcar e uréia, geralmente ocorrem deficiências de vários minerais e estes devem ser fornecidos aos animais na forma de mistura mineral completa.

7. Preparo da mistura de cana-de-açúcar e uréia

Quando usamos a expressão “cana-de-açúcar e uréia”, na verdade estamos nos referindo a uma mistura constituída por cana-de-açúcar + uréia + sulfato. A mistura uréia + sulfato é preparada com nove partes de uréia e uma parte de sulfato de amônio, misturando-se bem. Não é necessário preparar a mistura diariamente. Pode-se preparar quantidades maiores e guardar em local seco. Desta mistura, utiliza-se 1% em relação à cana-de-açúcar picada que será fornecida aos animais, ou seja, 1,0 kg da mistura para cada 100 kg de cana-de-açúcar fresca.

Para ser incorporada à cana-de-açúcar (que deve estar bem picada), utilizam-se três a quatro litros de água para dissolver cada quilograma da mistura uréia + sulfato de amônio. Esta quantidade de água é suficiente para uma boa difusão da solução em 100 kg de cana-de-açúcar.

A incorporação da solução de uréia + sulfato de amônio à cana-de-açúcar picada é feita com o auxílio de um regador plástico, despejando-se metade dessa solução sobre a superfície da cana-de-açúcar colocada no cocho. A seguir, a cana-de-açúcar é revirada e molhada novamente com a metade da solução restante no regador e novamente revirada. Caso o cocho seja estreito, dificultando o preparo da mistura, é preferível fazê-la em área cimentada e depois colocar o material no cocho.

Para adaptação dos animais à alimentação com cana-de-açúcar + uréia, deve-se usar 0,5% da mistura uréia + sulfato de amônio durante os primeiros 14 dias de fornecimento, ou seja, 500 gramas de mistura para 100 kg de cana-de-açúcar picada, dissolvidos também em três ou quatro litros de água.

8. Cuidados na utilização de cana-de-açúcar e uréia

A utilização indevida de uréia na alimentação de bovinos pode ser fatal. Não são raros os casos de intoxicação de animais. Isso, porém, só ocorre devido ao uso incorreto da tecnologia.

As causas mais freqüentes desses acidentes, quando se utiliza cana-de-açúcar + uréia, são:

- a) Utilização da uréia em níveis acima do recomendado;
- b) Má homogeneização da uréia na cana-de-açúcar;
- c) Não observância do período de adaptação.

9. Cana-de-açúcar e uréia para recria de bovinos em crescimento

O efeito do nível de uréia no ganho de peso vivo, em dieta à base de cana-de-açúcar, foi avaliado com novilhas mestiças holandês-zebu por RODRIGUES et al. (1985). A dieta era constituída de cana-de-açúcar à vontade mais 1 kg de farelo de arroz/animal/dia, variando os percentuais de uréia na cana-de-açúcar picada, conforme os tratamentos: a) 0,5%; b) 1,0% e c) 1,5%. Os consumos de matéria seca (MS), em porcentagem do peso vivo (% PV) e em gramas por quilograma de peso metabólico (g/kg PV^{0,75}), ganho de peso e teor de uréia no plasma sanguíneo podem ser verificados na Tabela 4.

TABELA 4 - Desempenho de novilhas mestiças holandês-zebu alimentadas com cana-de-açúcar, contendo diferentes níveis de uréia, e 1 kg de farelo de arroz.

Índices	Nível de uréia (%)		
	0,5	1,0	1,5
Consumo MS (% PV)	2,36	2,46	2,57
Consumo MS (g/kg PV ^{0,75})	93,30	98,20	102,50
Uréia no plasma (mg/100 ml)	13,30	32,50	46,30
Ganho de peso (kg/cab/dia)	0,36	0,55	0,56

RODRIGUES et al. (1985).

Concluiu-se que 1,0 % de uréia, entre os níveis testados, é o recomendado, pois o ganho de peso com 1% não diferiu do nível de 1,5% e propiciou ganho de peso bem superior ao nível de 0,5%.

Com animais em crescimento (150 a 300 kg de peso vivo), alimentados com cana-de-açúcar + uréia + uma fonte de enxofre e quantidade de concentrado variando de 1,0 a 2,5 kg por animal por dia, é possível obter ganhos de 0,3 a 0,8 kg/animal/dia,

dependendo do tipo de suplemento (mais ou menos degradável no rúmen), da qualidade da cana-de-açúcar utilizada e do potencial genético do animal (MELO et al., 1983; MOREIRA et al., 1987; RODRIGUES et al., 1992b; RODRIGUES et al., 1994; AMARAL NETO, e RODRIGUES, 1999; RODRIGUES e BARBOSA, 1999), bem como da ocorrência de ganho compensatório conforme mencionado por RODRIGUES e BARBOSA, 1999. Com base nesses trabalhos e na experiência do autor, tem sido verificado que a variação na intensidade do ganho compensatório é grande nas condições tropicais.

10. Resultados de produção de leite em dietas com cana-de-açúcar

Os trabalhos utilizando cana-de-açúcar para vacas em lactação podem ser divididos em dois grupos, ou seja, aqueles que utilizaram a cana-de-açúcar como único volumoso e aqueles que utilizaram a cana-de-açúcar para animais com acesso a pastagens.

10.1. Cana-de-açúcar para vacas em lactação com acesso a pastagem

A suplementação a pasto de vacas mestiças de holandês e pardo suíço com raça crioula, com cana-de-açúcar mais uréia e 2 kg de concentrado, permitiu produção de 8 a 9 kg de leite (INFANTE e VILA, 1975), sem perda de peso.

Trabalho semelhante foi desenvolvido na Embrapa em Coronel Pacheco, MG. Foram utilizadas vacas mestiças de holandês-zebu, suplementadas com 20 kg/vaca/dia de cana-de-açúcar enriquecida com 1% de uréia (nove partes de uréia para uma parte de sulfato de amônio) no intervalo entre as ordenhas da manhã e da tarde e 0; 2 e 4 kg de concentrado /vaca/dia. Após a ordenha da tarde, as vacas tinham acesso a piquetes de capim-elefante manejado sob pastejo rotacionado. Todas as vacas encontravam-se no estágio inicial da lactação. O concentrado fornecido tinha a seguinte composição: 50% de farelo de algodão, 49% de milho desintegrado com palha e sabugo e 1% de calcário calcítico.

No período de 03/06/85 a 15/11/85, as produções médias de leite foram de 6,8; 8,7 e 10,0 kg/vaca/dia, para os níveis de 0; 2 e 4 kg de concentrado /vaca/dia.

Em outro trabalho realizado no mesmo local, durante a estação seca de 1993, com manejo semelhante dos animais, comparou-se o desempenho de um grupo de vacas sem suplementação com concentrado (T_0) com outro grupo que recebeu 2 kg de concentrado/vaca/dia (T_2). Os resultados de produção de leite podem ser vistos na Tabela 5.

Tabela 5 - Média de produção de leite e consumo de cana-de-açúcar por vacas mestiças com acesso a pastagem de capim-elefante.

Meses	Produção de leite	Produção de leite	Consumo de cana	Consumo de cana
	(kg/vaca/dia) T_0	(kg/vaca/dia) T_2	(kg MS/vaca/dia) T_0	(kg MS/vaca/dia) T_2
Julho	8,4	9,5	5,8	5,7
Agosto	7,8	8,9	6,3	6,6
Setembro	6,8	8,0	6,0	6,0
Outubro	7,7	9,0	3,8	4,9
Média	7,7	8,9	5,5	5,8

DERESZ (1999).

Segundo o autor parte dos nutrientes parece ter sido direcionado para ganho de peso, uma vez que as vacas que não receberam concentrado perderam em média 50 gramas por dia e aquelas que receberam 2,0 kg de concentrado/vaca/dia ganharam em média 140 gramas por dia, durante o período de julho a outubro. Considerando-se que a condição corporal é um aspecto importante para a produção de leite na próxima lactação, verifica-se que é possível produzir aproximadamente 8 a 9 litros sem perda de peso, com a utilização de cana-de-açúcar enriquecida com 1% de uréia suplementada com 2,0 kg de concentrado/vaca/dia para vacas com acesso a pastagem. Vacas de maior produção (média de 15 a 17 kg/vaca/dia) suplementadas com cana-de-açúcar e

TABELA 6 - Efeito da substituição de farelo de soja por uréia na produção de leite para vacas alimentadas com cana-de-açúcar com acesso à pastagem.

Alimentos	Tratamentos	
	A	B
	Consumo de matéria seca (kg/vaca/dia)	
Cana-de-açúcar	7,04	5,71
Farelo de soja	1,81	-
Uréia ^a	-	0,12
Suplemento protéico ^b	-	2,03
Concentrado ^c	3,02	2,80
Consumo de Matéria Seca fornecida no cocho	11,88	10,65
Produção de leite	kg/vaca/dia	
Sem correção do teor de gordura	17,00	15,70
Corrigido p/4% de gordura	15,90	15,00
Variação de peso	0,13	-0,16

Adaptado de BOIN et al., 1983.

a - Uréia misturada com cana-de-açúcar na base de 5 gramas de uréia por quilograma de cana-de-açúcar.

b - Suplemento protéico com 25% de proteína bruta.

c - Concentrado com 13% de proteína bruta fornecido na base de 1 kg de concentrado para cada, 2,5 kg de leite acima de 8 kg/dia.

acesso a pastagem devem receber quantidade maior de proteína, podendo ser utilizado por exemplo o farelo de soja, conforme pode ser verificado na Tabela 6.

Nestes trabalhos, o acesso à pastagem deve ter permitido pastejos seletivos, proporcionando melhoria no ecossistema ruminal, permitindo maior taxa de passagem de alimento pelo rúmen, aumentando o consumo total de matéria seca e de nutrientes digestíveis. Em trabalho realizado por BOIN et al. (1983), a associação desse fato ao maior teor de proteína no tratamento com farelo de soja, aumentou o consumo e evitou perda de peso.

10.2. Cana-de-açúcar como único volumoso para vacas em lactação.

Tem sido verificado que o consumo de cana-de-açúcar é menor do que o consumo de outras forrageiras de melhor qualidade, sendo necessário suplementar as vacas em lactação com quantidade maior de concentrado para evitar perda de peso. O trabalho de PAIVA et al. (1991), mencionado na Tabela 7, mostra que animais que

recebem cana-de-açúcar como único volumoso, sem acesso à pastagem, perdem peso quando a quantidade de concentrado é limitada a 4 kg por vaca por dia.

Para obtenção de maior produção de leite (18 kg), sem perda de peso, é necessário que a dieta contenha aproximadamente 50% de concentrado na matéria seca da dieta ou seja 8 kg/animal/dia (Tabela 7). Por essa tabela pode-se verificar que foi possível a obtenção de até 24,6 kg de leite quando se forneceu 12 kg de concentrado, no entanto, neste trabalho não foi mencionada a variação de peso.

TABELA 7 - Produção de leite com dietas a base de cana-de-açúcar.

trab.	Consumo MS de Cana (% do PV)	Consumo MS Total (% do PV)	Consumo Concentrado (kg/dia)	Leite kg/dia	Variação de peso (kg/dia)
1*	1,6	2,4	4	10,6	-0,608
2**	1,8	2,7	8	18,3	-0,006
3	-	-	12	24,6	-

Adaptado de PAIVA et al. (1991), VALVASORI et. al. (1995) e STANLEY & SPIELMAN (1964)

* Cana corrigida para 10% de proteína bruta pela adição de uréia.

Concentrado com 14,7% de proteína bruta (34% da matéria seca da dieta).

** Cana corrigida para 13% de proteína bruta pela adição de farelo de soja.

Concentrado com 24,3% de proteína bruta (48% da matéria seca da dieta incluindo o farelo de soja).

11. Utilização de cana-de-açúcar para gado de corte em confinamento.

O efeito de quatro níveis de concentrado em dietas a base de cana-de-açúcar, utilizando novilhos cruzados com 255 kg de peso vivo inicial foi avaliado por PATE (1981). Os ganho de peso são mostrados na Tabela 8.

Ganho de peso de 1,12 kg/dia com novilhos da raça Charolesa de 2,5 anos de idade e 300 kg de peso vivo inicial foi observado por BRONDANI et al. (1986), com dietas contendo 40% de cana-de-açúcar e 60% de concentrado. A conversão alimentar foi de 8,5 kg de matéria seca por quilograma de ganho de peso vivo. Ganhos menores foram observados por FERREIRA et al. (1986), que utilizou níveis de 20; 35 e 50% de concentrado. Os ganhos foram de respectivamente 0,82; 0,82 e 1,01 kg/animal/dia.

TABELA 8 - Efeito da porcentagem de concentrado em dieta de cana-de-açúcar no desempenho de novilhos confinados.

Item	% de concentrado			
	23	42	61	80
Nº de novilhos	8	8	8	8
Peso vivo inicial (kg)	256	255	258	253
Peso vivo final (kg)	401	411	442	442
Ganho de PV (kg/dia)	1,10	1,17	1,38	1,42
Ganho ajustado 55%	0,86	1,07	1,42	1,59
Ingestão de MS (kg/dia)	7,15	7,41	8,85	8,81
Ingestão em % do PV	2,17	2,22	2,52	2,53
Conversão alimentar	8,29	6,89	6,24	5,50
Peso da carcaça (kg)	204	219	246	256
Rendimento (%)	50,9	53,3	55,6	59,7

PATE (1981).

Ganhos de peso um pouco superiores foram observados com a utilização de animais da raça Canchim (1,35 kg/dia), na Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos, SP, com dieta contendo a mesma proporção de cana-de-açúcar e concentrado, ou seja 40:60. Quando se utilizou animais com maior proporção de sangue zebu (½ Canchim + ½ Nelore) o ganho de peso foi de 1,15 kg/animal/dia (ESTEVES et al., 1993).

12. Utilização de dietas a base de cana-de-açúcar e cama-de-frango.

Dietas a base de cana-de-açúcar e cama-de-frango para bovinos vêm sendo bastante utilizadas em vários Estados do País, principalmente nas regiões próximas dos municípios produtores de frangos de corte. Trabalho envolvendo vários aspectos da utilização de cama-de-frango na alimentação de bovinos, como por exemplo variação na composição bromatológica, resultados de produção animal, recomendações e

razões para ensilagem da cama-de-frango, aspectos sanitários, etc., foi publicado por RODRIGUES et al. (1997).

A cama-de-frango pode ser considerada uma fonte alternativa de nitrogênio não protéico e minerais, sendo que o teor energético é limitado pelo teor de cinzas e pelo material usado como piso, como por exemplo palhas, cascas, os quais contêm alto teor de fibra (FDN) e lignina. Em função destes aspectos e baseado na literatura RODRIGUES et al. (1997) concluíram que o valor médio de 50% de NDT parece ser mais adequado para a maioria das condições e recomendam aumentar o nível de energia da dieta com grão de milho moído para obter um aproveitamento adequado do nitrogênio da cama-de-frango.

O teor de NDT de dietas a base de cana-de-açúcar e cama-de-frango depende, além das proporções utilizadas, da qualidade da cana-de-açúcar e da qualidade da cama-de-frango.

Ganho de peso de 0,9 kg/animal/dia foi observado por MELO (1996) com dietas contendo cana-de-açúcar suplementada com 3 kg de cama-de-frango e 3 kg de milho desintegrado com palha e sabugo, em novilhos em confinamento.

CRUZ et al. (1998) comparou duas dietas que continham cana-de-açúcar. Uma das dietas era constituída de silagem de cama-de-frango com bagaço de laranja úmido. Além desta silagem a dieta possuía cana-de-açúcar e concentrado, sendo a proporção destes ingredientes de respectivamente 36:44:20. A outra dieta era constituída de cana-de-açúcar e concentrado na proporção de 58:42 na base seca. Foram utilizados animais canchim com 26 meses de idade e peso vivo inicial de 385 kg. Os ganhos de peso foram de 1,39 e 1,32 kg/animal/dia, respectivamente.

Trabalho realizado por MIRANDA et al. (1998) com novilhas mestiças de holandês-zebu de 14 meses de idade e 230 kg de peso vivo, mostrou ganhos de peso semelhantes (0,64 vs. 0,62) quando a uréia foi substituída pela cama-de-frango em dietas com cana-de-açúcar contendo aproximadamente 12% de proteína bruta (Tabela 9).

TABELA 9 - Composição percentual das dietas experimentais em porcentagem da matéria seca, consumo de matéria seca e ganho de peso de novilhas mestiças de holandês-zebu.

Ingrediente	Dieta 1	Dieta 2
Cana-de-açúcar	81,94	61,94
Cama-de-frango	-----	26,78
Farelo de algodão	14,99	9,55
Uréia	1,81	1,03
Fosfato bicálcico	0,42	0,40
Calcário	0,61	0,59
Sal	0,23	0,24
Consumo de MS (kg/dia)	6,25	7,31
Consumo de MS (% PV)	1,98	2,30
Ganho de Peso (kg/dia)	0,64	0,62

MIRANDA et al. (1998).

11. Conclusões

- 1) Em dietas a base de cana-de-açúcar é necessário satisfazer as necessidades de nitrogênio dos microrganismos do rúmen com fontes prontamente disponíveis no rúmen, como por exemplo a uréia e a cama-de-frango.
- 2) Além de fornecer uréia ou cama-de-frango, é necessário o fornecimento de concentrados, devendo ser dada preferência aos alimentos que apresentem menor degradação no rúmen do que a uréia ou a cama-de-frango (por exemplo, como fonte energética usar milho ao invés de melaço e como fonte protéica incluir farelo de algodão ou farelo de soja).
- 3) Para animais em crescimento (150 a 300 kg de peso vivo), alimentados com cana-de-açúcar + uréia + uma fonte de enxofre e quantidade de concentrado variando de 1,0 a 2,5 kg por animal por dia, é possível obter ganhos de 0,3 a 0,8 kg/animal/dia,

dependendo do tipo de suplemento (mais ou menos degradável no rúmen), da qualidade da cana-de-açúcar utilizada, do potencial genético do animal, bem como da ocorrência de ganho compensatório, o qual tem sido geralmente elevado em nossas condições.

- 4) Vacas em lactação, alimentadas com cana-de-açúcar como único volumoso, com média de aproximadamente 20 a 24 litros por dia, devem receber dietas contendo 60 a 65% de concentrado na matéria seca da dieta para que não ocorra perda de peso. No entanto, quando vacas de menor potencial têm acesso a pastagem que tenha boa disponibilidade de forragem e permita pastejo seletivo, poderá ser utilizado quantidade menor de concentrado sem que o animal utilize as reservas corporais para produção de leite, a qual causa perda de peso e poderá afetar a eficiência reprodutiva e a produção na lactação seguinte. Neste caso, a quantidade de concentrado irá depender da quantidade e da qualidade da pastagem e do potencial de produção de leite.
- 5) O ganho de peso de animais em confinamento alimentados com cana-de-açúcar depende, além dos fatores mencionados para animais em crescimento, principalmente da relação concentrado:volumoso. Ganho de peso de 1,35 kg/animal/dia foi obtido na Embrapa Pecuária Sudeste com animais canchim utilizando-se 60% de concentrado na matéria seca da dieta. Ganho de 0,82 kg/animal/dia foi obtido na EPAMIG com a utilização de 25% de concentrado na matéria seca da dieta. Ganho superior a este e considerado muito bom (1,10 kg/animal/dia) para a pequena quantidade utilizada de concentrado (23%) foi obtido na Flórida. Em função desta quantidade de concentrado consideramos que deve ter ocorrido ganho compensatório influenciando na obtenção deste resultado.

12. Referências Bibliográficas

AMARAL NETO, J.B.; RODRIGUES, A. de A. Cana-de-açúcar e uréia na recria de novilhas leiteiras na época da seca. In: Encontro para divulgação de experiências CATI, novembro/98. CATI, Campinas. **Anais...** Campinas: 1999. p.49-51.

- BOIN, C.; ALLEONI, G.F.; BEISMAN, D.; BONILHA NETO, L.M. Comparação entre silagem de milho e cana-de-açúcar na alimentação de ruminantes 3. Efeito da suplementação com uréia na produção de leite. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 20., 1983. Pelotas. **Anais...** Pelotas: 1983. p.85.
- BRONDANI, I.L.; RESTLE, J.; KEPLIN, L.A.S.; MARTINS, J.D. Efeito da utilização dos volumosos cana-de-açúcar e silagem de milho no desempenho de novilhos da raça charolês, mantidos em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 23., 1986.Campo Grande. **Anais...** Campo Grande:1986. p.127.
- CAMPOS, O. F.; RODRIGUES, A. de A. Uréia para bovinos em crescimento. **Anais do 2º Simpósio sobre nutrição de bovinos, FEALQ, Piracicaba, 1984, p.142-173.**
- CRUZ, G.M.; RODRIGUES, A. de A.; ESTEVES, S.N.; MARSON, E.P.; SILVA, J.H.G.; WENZEL, I.M. Qualidade de silagens de bagaço úmido de laranja e cama-de-frango e desempenho de novilhos canchim. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998.Botucatu. **Anais...** Botucatu: 1998. p.278-280.
- DERESZ, F. Capim-elefante manejado em sistema rotativo para produção de leite e carne. In: PASSOS, L.P.; CARVALHO, L. de A.; MARTINS, C.E.; BRESSAN, M.; PEREIRA, A.V. ed. *Biologia e manejo do capim-elefante*. Juiz de Fora: Embrapa-CNPGL, 1999. p. 153-155.
- ESTEVES, S.N.; CRUZ, G. M.; TULLIO, R.R.; FREITAS, A.R.F. Milho ou sorgo na alimentação de bovinos inteiros da raça canchim e ½ canchim + ½ nelore em confinamento. I. Ganho de peso e características da carcaça. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 30., 1993.Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro:1993. p.437.
- FERREIRA, J.J.; SALGADO, J.G.F.; MIRANDA, C.S. Cana-de-açúcar versus silagem de milho combinados com três níveis de concentrado para novilhos confinados. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 23., 1986.Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: 1986. p.123.
- GOODING, E.G.B. Effect of quality of cane on its value as livestock feed. **Tropical Animal Production**, Santo Domingo, v.7, n.1, p.72-91, 1982.
- INFANTE, F.P.; VILA, R.G. Sugar cane for cattle feeding in the dry season. I. Effect of urea doses on feed intake and milk production of dairy cows. **Cuban Journal of Agricultural Science**, La Habana; n.9, p.105-108, 1975.

- LENG, R. A.; PRESTON, T.R. Sugar cane for cattle production: Present constraints, perspectives and research priorities. **Tropical Animal Production**, Santo Domingo, v.1, p.1-22, 1976.
- MELO, J.F.; VIANA, J.A.C.; MOREIRA, H.A.; MELO, R.P. Farelo de arroz e mandioca (raiz dessecada e feno) como suplemento de dieta básica de cana-de-açúcar mais uréia para novilhas leiteiras. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.35, n.6, p.871-886, 1983.
- MELO, J.F. Cana-de-açúcar na engorda de bovinos em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996. Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: 1996. p.1-2.
- MEHREZ, A.Z.; ORSKOV, E.R.; McDONALD, I. Rates of rumen fermentation in relation to ammonia concentration. **British Journal of Nutrition**, London, v.38, p.437-443, 1977.
- MIRANDA, L.F.; QUEIROZ, A.C.; VALADARES Fº, S.C. et al. Desempenho e desenvolvimento ponderal de novilhas leiteiras alimentadas com dietas a base de cana-de-açúcar. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998. Botucatu. **Anais...** Botucatu: 1998. p.527-529.
- MOREIRA, H. A.; PAIVA, J. A. J.; CRUZ, G. M.; VERNEQUE, R. S. Cana-de-açúcar adicionada de uréia e farelo de arroz em ganho de peso de novilhas mestiças leiteiras. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.16, n.6, p.500-506, 1987.
- PAIVA, J. A. J.; MOREIRA, H. A.; CRUZ, G. M.; VERNEQUE, R. S. Cana-de-açúcar associada à uréia/sulfato de amônio como volumoso exclusivo para vacas em lactação. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.20, n.1, p.90-99, 1991.
- PATE, F.M. Nutritive value of sugar cane at different stages of maturity. **Tropical Animal Production**, Santo Domingo, v.2, n.1, p.108, 1977.
- PATE, F.M.; COLEMAN, S.W. Evaluation of sugar cane varieties as cattle feed. Florida Agricultural Experimental Station, 1975. In: RODRIGUES A. de A.; CRUZ, G. M.; ESTEVES, S.N. Potencial e limitações de dietas a base de cana-de-açúcar para recria de novilhas e vacas em lactação. São Carlos: Embrapa-CPPSE, 1998. 27p. (Embrapa-CPPSE. Circular Técnica, 16).
- PATE, F.M. Fresh sugar cane in growing-finishing steer diets. **Journal Animal Science**, v.53, p.881, 1981.
- PRESTON, T.R. Nutritional limitations associated with the feeding of tropical forages. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.54, n.4, p.877-883, 1982.

- PRESTON, T.R.; LENG, R. A. Supplementation of diets based on fibrous residues and by-products. In: **Straw and other by-products as feed**. Sundstol, F. & Owen, E. ed., Elsevier, Amsterdam, 1984. p. 373-413.
- RODRIGUES, F.M.; VIANA, J.A.C.; MOREIRA, H.A.; AROEIRA; L.J.M., VERNEQUE, R.S. Cana-de-açúcar suplementada com farelo de arroz e três níveis de uréia na dieta de novilhas mestiças na época seca. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 22, **Anais...**, Camboriú, 1985. p.129.
- RODRIGUES, A. de A. Uréia na alimentação de bezerros. Embrapa-CNPGL, Coronel Pacheco, MG, 1985, 23p. (Embrapa-CNPGL. Documento, 15)
- RODRIGUES, A. de A.; VIEIRA, P. F.; TORRES, R. A.; SILVEIRA, M. I. Efeito da uréia e sulfato de cálcio na digestibilidade de cana-de-açúcar por ruminantes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.27, n.10, p.1421-1427, 1992a.
- RODRIGUES, A. de A.; TORRES, R. A.; ESTEVES, S. N. Efeito da suplementação com nitrogênio e enxofre no consumo e ganho de peso por novilhas alimentadas com cana-de-açúcar. **ARS Veterinária**, Jaboticabal, v.8, n.2, p.148-155, 1992b.
- RODRIGUES, A. de A.; TORRES, R. A.; CAMPOS, O. F.; AROEIRA, L. J. M. Uréia e sulfato de cálcio para bovinos alimentados com cana-de-açúcar. **Revista da Sociedade Brasileira Zootecnia**, Viçosa, v.23, n.4, p.585-594, 1994.
- RODRIGUES, A. de A.; PRIMAVESI, O.; ESTEVES, S. N. Efeito da qualidade de variedades de cana-de-açúcar sobre seu valor como alimento para bovinos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.32, n.12, p.1333-1338, 1997a.
- RODRIGUES, A. de A.; CRUZ, G.M.; ESTEVES, S.N. Utilização de cama-de-frango na alimentação de bovinos. São Carlos: Embrapa-CPPSE, 1997. 30p. (Embrapa-CPPSE. Circular Técnica, 10).
- RODRIGUES, A. de A. Estratégias de alimentação de bovinos em crescimento na época da seca. São Carlos: Embrapa-CPPSE, 1997. p.24-43. (Embrapa-CPPSE. Documentos, 27).
- RODRIGUES, A. de A.; CRUZ, G.M., ESTEVES, S.N. Utilização de enxofre na dieta de bovinos. São Carlos: Embrapa-CPPSE, 1998. p. (Embrapa-CPPSE. Circular Técnica, 13).
- RODRIGUES A. de A.; CRUZ, G. M; ESTEVES, S.N. Potencial e limitações de dietas a base de cana-de-açúcar para recria de novilhas e vacas em lactação. São Carlos: Embrapa-CPPSE, 1998. 27p. (Embrapa-CPPSE. Circular Técnica, 16).

- RODRIGUES, A. de A.; BARBOSA, P. F. Efeito do teor protéico do concentrado no consumo de cana-de-açúcar com uréia e ganho de peso de novilhas em crescimento. **Rev. Bras. Zootec.**, v.28, n.2, p.421-424, 1999.
- RODRIGUEZ, V.; CORVEA, E.R. Utilizacion de la caña de azucar entera como fuente de forraje en la alimentacion del ganado. In: Produccion y uso de alimentos para la nutricion animal a partir de la caña de azucar. Habana, Cuba. 1983. p.7-29.
- STANLEY, R.W. & SPIELMAN, S. The effect of feeding low and high levels of alfafa, guinea grass and sugar cane to lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.67 (suppl. 1), p. 144-145, 1964.
- SATTER, L.D.; SLYTER, L.L. Effect of ammonia concentration on rumen microbial production in vitro. **British Journal Nutrition**, London, v.32, p.199-208, 1974.
- VALDEZ, R. E.; ALVAREZ, F.J.; FERREIRO, H.M. Rumen function in cattle given sugar cane. **Tropical Animal Production**, Santo Domingo, v.2, n.3: 260-272, 1977.
- VALVASORI, E.; LUCCI, C. S.; ARCARO, J. R. P.; PIRES, F. L.; ARCARO Jr. Avaliação da cana-de-açúcar em substituição à silagem de milho para vacas leiteiras. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v.32, n.4, p.224-228, 1995.

PRODUÇÃO DE CARNE EM PASTAGENS ADUBADAS

Luciano de Almeida Côrrea¹

As pastagens constituem-se na forma mais prática e econômica de alimentação de bovinos, sendo que o Brasil, pela extensão da sua área territorial e pelas condições climáticas favoráveis, apresenta enorme potencial de produção de carne a pasto. O Brasil é um país tropical, que possui a maior proporção de sua área situada entre as linhas do Equador e do Trópico de Capricórnio, região do globo caracterizada por temperaturas médias anuais elevadas, e portanto favorável ao cultivo de gramíneas forrageiras tropicais, do tipo C₄, as quais possuem elevada taxa fotossintética, com produtividade muito superior à das forrageiras de clima temperado.

A Tabela 1 mostra as áreas de pastagens nas diferentes regiões do Brasil, em que se verifica que as cultivadas vêm ocupando área cada vez mais significativa.

TABELA 1 - Área de pastagens cultivadas e total (cultivada + nativa) em 1970 e 1985, e cultivadas em 1995 (estimativa), nas diferentes regiões do Brasil em 1.000 ha).

Regiões	1970		1985		1995
	Cultivada	Total	Cultivada	Total	Cultivada
Norte	638	4.428	9.122	20.877	20.000
Nordeste	5.751	27.875	11.866	35.149	14.000
Sudeste	10.663	44.739	16.723	42.187	20.000
Sul	3.637	21.613	6.142	21.433	8.000
Centro-Oeste	9.073	55.483	30.252	59.244	43.000
TOTAL	29.782	154.138	74.105	179.190	105.000

Fonte: ZIMMER & EUCLIDES FILHO (1997).

1. Engº Agrº, Dr., Pesquisador – Embrapa Pecuária Sudeste., Caixa Postal 339, CEP: 13560-970, São Carlos, SP.

Todavia, a maioria das pastagens está na região dos Cerrados do Brasil Central, que são áreas de baixa fertilidade natural e que vêm sendo exploradas de maneira extrativista, e como consequência estão em processo de degradação. A Tabela 2 mostra as características químicas mais importantes de fertilidade dos solos de Cerrado.

TABELA 2 - Características químicas da camada arável dos solos dos Cerrados.

Características químicas	Classes de Solos		
	Latossolos	Podzólicos	Areias Quartzosas
pH (H ₂ O)	4,5 – 5,2	5,0	5,2
Ca (g/dm ³)	5 – 24,0	9,0	5,0
Ca + Mg (mmolc/dm ³)	2 – 57,0	7,0	4,0
K (mmolc/dm ³)	0,2 – 4,0	1,0	1,0
P (mg/dm ³)	0,5 – 3,4	1,0	1,6
CTC (mmolc/dm ³)	39 – 139,0	58	37
Sat. por bases (%)	5,9 – 13,9	13,8	13,5
Sat de Al (%)	16,4 – 85,9	57,0	57,4

MACEDO (1995)

Verifica-se que os solos são caracterizados por baixos níveis de matéria orgânica, fósforo e saturação por bases, e pela elevada acidez e saturação de alumínio.

Atualmente, a degradação das pastagens é um dos maiores problemas da pecuária brasileira, por ser esta desenvolvida basicamente a pasto, afetando diretamente a sustentabilidade do sistema produtivo. Estima-se que cerca de 80% dos 45 a 50 milhões de hectares da área de pastagens nos Cerrados do Brasil Central, que respondem por 60% da produção de carne nacional, apresentam atualmente algum estágio de degradação (BARCELLOS, 1996).

Dentre as várias causas de degradação das pastagens, tais como espécie forrageira não adaptada às condições locais, mau estabelecimento e manejo inadequado, a redução da fertilidade do solo (KICHEL et al 1997), em razão dos

nutrientes perdidos no processo produtivo, por exportação no corpo dos animais, erosão, lixiviação, fixação e acúmulo nos malhados, está entre os mais importantes. O somatório dessas perdas pode chegar a mais de 40% do total de nutrientes absorvidos pela pastagem em um ano de crescimento, o que provoca o empobrecimento contínuo do solo e a redução no crescimento das plantas.

Para WERNER (1994), a redução da disponibilidade do nitrogênio é uma das principais causas da degradação das pastagens tropicais, o que resulta em queda acentuada da capacidade de suporte da pastagem e do ganho de peso vivo dos animais a cada ano de utilização.

Uma alternativa no caso do nutriente nitrogênio, em sistemas pouco intensivos, seria o uso de pastagens tropicais consorciadas. Todavia, essa tecnologia ainda constitui um desafio para a pesquisa.

Esta situação tem contribuído para que a pecuária de corte apresente, há décadas, índices zootécnicos muito baixos (CORSI, 1986), com lotação das pastagens em torno de 0,5 UA/ha/ano e produtividade na faixa de 100 kg de peso vivo/ha/ano (uma unidade animal-UA equivale a um animal de 450 kg de peso vivo). Há, portanto, necessidade de se evitar a degradação das pastagens e também intensificar a sua produtividade, a fim de tornar a pecuária de corte, principalmente nas terras mais valorizadas, mais rentável e competitiva frente a outras alternativas de uso do solo.

A produtividade animal em pastagem é determinada por dois componentes básicos: desempenho por animal (ganho de peso vivo) e capacidade de suporte (número de animais por unidade de área). O desempenho animal é função da ingestão de matéria seca, da qualidade da forragem e do potencial genético de animal utilizado e a capacidade de suporte é uma função do potencial de produção de matéria seca da forrageira (BOIN, 1986).

Quanto ao desempenho animal, o ganho de peso vivo médio, nas águas, está na faixa de 0,6 a 0,8 kg/animal/dia, podendo chegar até 1,0 kg/animal por dia (CORSI, 1993). O desempenho animal é um componente importante a ser alcançado, pois baixos ganhos de peso vivo provocam longo tempo de engorda com acentuado aumento nas necessidades totais de matéria seca (Tabela 3).

TABELA 3 - Matéria seca (MS) e digestibilidade da MS para satisfazer diferentes ganhos de peso de novilhos, desde 150 kg até 450 kg de peso vivo.

Ganhos diários (kg)	Pastejo (dias)	MS/dia (kg)	Dig. da MS (%)	MS Total (kg)
0,25	1200	6,10	57	7320
0,50	600	7,44	59	4464
0,75	400	7,63	67	3052
1,10	239	7,95	74	1903

Adaptado de BLASER (1982).

Embora o ganho médio diário de peso vivo, obtido normalmente nas pastagens tropicais, não reflita uma excelente qualidade de forragem, a produtividade animal pode ser elevada pelo seu grande potencial de produção de matéria seca no período das águas. A Tabela 4 ilustra o potencial de lotação dos pastos tropicais em função da produção de matéria seca das plantas e da eficiência de colheita da forragem pelo pastejo.

TABELA 4 - Potencial de lotação¹ de pastos tropicais.

Utilização da MS (%)	Unidade animal/ha				
	Produção de matéria seca no verão agrostológico				
	(t/ha)				
	10	20	30	40	50
40	2,1	4,3	6,4	8,6	10,8
50	2,7	5,4	8,1	10,8	13,5
60	3,2	6,4	9,7	12,9	16,2
70	3,7	7,5	11,3	15,1	18,9

¹ Consumo de 1.850 kg MS/vaca no verão agrostológico.

Fonte: FARIA et al., citado por SILVA (1996).

Para a obtenção dessa elevada quantidade de forragem, é necessário considerar que as gramíneas forrageiras são tão ou mais exigentes do que as culturas tradicionais (SILVA, 1995). Desta forma, para a exploração intensiva das pastagens nos solos de cerrado, a correção e a adubação estão entre os fatores mais importantes a determinar

o nível de produção das forrageiras. Tendo em vista a baixa fertilidade dos solos de cerrado, é necessário que se estabeleçam, inicialmente, níveis médios de fertilidade a serem alcançados, como possibilidade de viabilização técnica e econômica, dada a gradual capacidade de resposta dos solos no processo de recuperação.

Um aspecto importante é realizar a correção e a adubação de forma equilibrada, mantendo a proporcionalidade entre os nutrientes Ca, Mg e K, no complexo coloidal do solo, em 65-85% Ca, 6-12% Mg, 2-5% K e 20% H (SILVA, 1995).

Calagem

Embora haja resultados contraditórios a respeito do efeito da calagem em gramíneas forrageiras tropicais (VITTI & LUZ, 1997), parece não existir dúvida da sua importância no caso de exploração intensiva das pastagens. Para LOPES (1983), CORSI & NUSSIO (1993) e VITTI & LUZ (1997), a calagem deve ser a primeira prática de correção para inserir os solos de cerrado no processo produtivo, reduzindo a acidez, fornecendo Ca e Mg, aumentando a eficiência das adubações e a capacidade de troca catiônica (CTC). Trabalho de LOPES (1983) mostra a necessidade de calagem para elevar o pH dos solos de cerrado a valores acima de 5,5, para, efetivamente, ativar a formação de cargas negativas da fração orgânica do solo, aumentar a CTC e reduzir o potencial de perdas de cátions por lixiviação. Quanto ao critério da calagem, é utilizado no Estado de São Paulo o método da saturação por bases, em que a recomendação de calcário é obtida pela equação: $NC = (V2-V1) \times T \div 100 \times PRNT$, sendo: NC = necessidade de calcário (t/ha) para a profundidade de 0-20 cm; V1 = saturação por bases atual (baseada no resultado da análise do solo); V2 = saturação por bases desejada; T = CTC a pH 7,0 e PRNT = poder relativo de neutralização total do calcário (%).

No caso de pastagens exploradas intensivamente, é indicado atingir valores de saturação por bases em torno de 70% (VITTI & LUZ, 1997) e/ou superiores (CORSI & NUSSIO, 1993), mantendo assim o pH acima de 5,5.

A calagem na formação das pastagens é feita de forma semelhante à das culturas tradicionais, realizada 30 a 90 dias antes do plantio, de acordo com o PRNT do calcário e, parceladamente ou não, antes e após a aração, de acordo com a quantidade a ser utilizada. A fonte indicada é o calcário dolomítico e/ou magnesiano, que fornece Ca e Mg.

Após a formação da pastagem, em sistemas intensivos, as adubações, principalmente com sulfato de amônio, uréia e nitrato de amônio, aceleram o processo de acidificação, havendo necessidade de calagens de manutenção, que deverão ser realizadas em cobertura, após o período das águas.

Adubação com Fósforo (P)

A deficiência de P nos solos de cerrado é generalizada, o que compromete principalmente o estabelecimento das pastagens pelo seu papel no desenvolvimento do sistema radicular e no perfilhamento das plantas. Nesta situação, a adubação fosfatada é considerada de vital importância, ocorrendo, de modo geral, maiores respostas em produção até a faixa de 200 kg de P_2O_5 /ha (CORRÊA et al., 1996; CORRÊA et al., 1997). As fontes mais eficientes são as solúveis, como o superfosfato simples (20% de P_2O_5), superfosfato triplo (46% de P_2O_5), fosfato monoamônio - MAP (50% de P_2O_5), fosfato diamônio - DAP (46% de P_2O_5), vindo a seguir os termofosfatos (18% P_2O_5), e fosfatos parcialmente acidulados (25 a 30% de P_2O_5). Os fosfatos naturais brasileiros praticamente não apresentam P solúvel em ácido cítrico a 2% ou em água, não sendo indicados, principalmente em sistemas intensivos de exploração de pastagens.

De modo geral, são indicados como adequados teores de P no solo (resina) de 10 ppm (WERNER, 1971) e também 20 ppm (MONTEIRO, 1994), cujas variações são, provavelmente, função do nível de exploração, do potencial produtivo do solo e da espécie forrageira.

Embora após o estabelecimento, com o maior desenvolvimento do sistema radicular das plantas, a resposta ao P seja inicialmente menos acentuada, devido à maior contribuição do P nativo (CORRÊA & FREITAS, 1997), há necessidade da adubação fosfatada de manutenção, a fim de garantir a produtividade e o teor mais

adequado de P na forragem. Esta adubação é feita em cobertura, junto com as outras adubações, cuja dosagem irá depender do nível de exploração, e da dose de P aplicada no estabelecimento. Embora o P tenha baixa mobilidade no solo, pastagens, principalmente sob alta adubação, apresentam intenso desenvolvimento de raízes ativas na superfície do solo, o que permite a absorção eficiente do P aplicado em cobertura (CORSI & NUSSIO, 1993).

Adubação com Potássio (K)

O K tem ação fundamental no metabolismo vegetal, pelo papel que exerce na fotossíntese, atuando no processo de transformação da energia luminosa em energia química.

As gramíneas forrageiras são relativamente exigentes em K, sendo necessária a adubação com esse nutriente, principalmente em sistemas intensivos de exploração das pastagens, de modo a não limitar a resposta ao nitrogênio. De modo geral, o K deve ser elevado para níveis de 2 a 5% da CTC (SILVA, 1995), dependendo principalmente do nível de exploração da pastagem. Teores na parte aérea das plantas abaixo de 1,5% de K têm sido associados à deficiência desse nutriente.

A principal fonte de K é o cloreto de potássio (60% de K_2O), que deve ser aplicado parceladamente junto com a adubação nitrogenada. A relação N: K_2O de 1:1 tem sido indicada inicialmente nas adubações, quando os teores de K no solo são muito baixos. Em sistemas intensivos de exploração de pastagem, com a maior reciclagem do K por meio das partes mortas das plantas, perdas de pastejo, fezes e urina, esta relação poderá ser alterada com o tempo.

Adubação com Enxofre (S)

Os teores de S são freqüentemente baixos, principalmente nos solos arenosos e pobres em matéria orgânica. Desta maneira, a adubação com S será necessária principalmente em pastagens exploradas com elevados níveis de nitrogênio e com

adubos que não contenham esse nutriente (uréia, MAP, DAP, nitrato de amônio, nitrato de cálcio).

HADDAD (1983), trabalhando com capim-colonião em solo de cerrado, verificou respostas acentuadas à aplicação de S (55 a 60 kg de S/ha) apenas quando o nitrogênio foi aplicado na adubação.

De modo geral, é recomendada a relação N:S na adubação de pastagens de 5:1 (MALAVOLTA, 1982). Também as necessidades de S para gramíneas forrageiras tropicais podem ser avaliadas pela análise do tecido foliar (VITTI e NOVAES, 1986). Relações N:S na parte aérea > 20 têm sido associadas com deficiência desse nutriente e relação N:S = 11 a 13 e teor de S > 0,15% são considerados adequados.

O enxofre poderá ser fornecido juntamente com outros adubos, como o sulfato de amônio (24% de S), superfosfato simples (12%) e fosfatos parcialmente acidulados (6% de S). Outra fonte disponível é o gesso, que contém de 15% a 16% de S, sendo recomendada aplicação mínima de S de 30 a 40 kg/ha/ano, em pastagens bem supridas com nitrogênio e fósforo (MONTEIRO, 1995).

Adubação com Micronutrientes

Com relação ao uso de micronutrientes em pastagens exclusivas de gramíneas, é relativamente pequeno o número de trabalhos experimentais e estes praticamente não mostram resposta à sua aplicação. Todavia, em sistemas intensivos de exploração das pastagens, a resposta provavelmente ocorrerá devido aos baixos teores nos solos de cerrado, a maior extração pelas plantas, o uso de adubos mais concentrados e a condição de pH mais elevado, o que diminui a disponibilidade de alguns micronutrientes para as plantas.

Os micronutrientes mais deficientes nos solos de cerrados são o zinco, o boro e o cobre. MONTEIRO (1995) sugere (por ha): 3 a 5 kg de bórax, 4 a 6 kg de sulfato de cobre, 6 a 15 kg de sulfato de zinco e 0,2 a 0,3 kg de molibdato de sódio. Na Embrapa Pecuária Sudeste, em sistema intensivo de pastagens de gramíneas, tem sido utilizado de forma preventiva o FTE BR12 (9% de Zn, 1,8% de B, 0,80% de Cu, 3% de Fe, 2% de Mn e 0,10% de Mo), na dose de 50 kg/ha, a cada três anos. É um produto insolúvel

em água, com liberação lenta dos micronutrientes, podendo ser aplicado junto com a adubação fosfatada no plantio e/ou com as adubações de produção.

Adubação com Nitrogênio (N)

O nitrogênio é o nutriente mais ausente no solo e o mais importante em termos de quantidade necessária para maximizar a produção de matéria seca das gramíneas forrageiras e, como consequência, propiciar maior lotação e produção de carne por hectare.

Cerca de 98% do N presente no solo é proveniente da matéria orgânica, todavia, devido à baixa taxa de mineralização nos solos, 10 a 40 kg de N/ha/ano (GUILHERME et al., 1995), não são suficientes para sustentar elevadas produções, pois as gramíneas forrageiras tropicais têm potencial para responder até 1800 kg de N/ha/ano (CHANDLER, 1973), com respostas lineares até 400 kg de N/ha/ano, dependendo do solo, da espécie e de manejo. Todavia, a maior eficiência em seu uso somente ocorrerá quando os demais nutrientes estiverem em níveis adequados no solo e a pastagem for manejada adequadamente para que os animais aproveitem a forragem produzida.

As principais fontes de nitrogênio são: uréia (45% de N), que apresenta menor custo/kg de N, mas maior perda de N por volatilização; sulfato de amônio (20% de N), maior custo/kg de N, maior poder de acidificação, menores perdas de N, além de ser fonte de S; nitrato de amônio (33% de N), maior custo/kg de N, higroscópico, menores perdas de N; e nitrocálcio (20 a 25% de N), maior custo/kg de N, muito higroscópico, menores perdas de N, menor poder de acidificação.

A aplicação do adubo nitrogenado, no caso do pastejo rotacionado, deve ser feita, em cobertura, após a saída dos animais de cada piquete e em seqüência, de acordo com o período de ocupação. Assim, as aplicações são repetidas quatro a seis vezes em cada piquete, nas águas, de acordo com o período de descanso da pastagem.

Indicações gerais de correção e adubação, para iniciar a exploração intensiva em solos de cerrado de baixa fertilidade, são: calagem, para elevar a saturação por bases acima de 60%; adubação fosfatada, para elevar o teor de P no solo (resina) para 10 a

15 ppm; e adubação de produção, em torno de 1000 kg/ha de fórmula 20-5-20 ou similar, aplicada parceladamente quatro a seis vezes durante as águas; aplicação preventiva de micronutrientes (40 a 50 kg/ha de FTE BR-12 ou similar, a cada três anos); e calagem posterior (1 a 1,5 t de calcário/ha na seca).

Manejo das Pastagens nas Águas

Com a elevada produção de forragem obtida sob adubação intensiva, o sistema de pastejo rotacionado, que se caracteriza pela mudança periódica e freqüente dos animais de um piquete para outro dentro da mesma pastagem, é o mais indicado, por garantir maior uniformidade e eficiência de pastejo e maior controle do estoque de forragem. Esse sistema facilita, assim, a determinação da pressão ótima de pastejo (capacidade de suporte da pastagem), que é definida em termos de quilogramas de matéria seca de forragem ofertada por dia por 100 kg de peso vivo (% PV). Essa avaliação é importante, pois não são desejáveis tanto o excesso de animais em relação à forragem disponível (superpastejo), porque afeta a produção animal e prejudica a rebrota das plantas, quanto a falta de animais (subpastejo), porque propicia perdas de forragem. Há indicações (HILLESHEIM, 1988) de que as gramíneas forrageiras tropicais devem ser manejadas com pressões de pastejo (de acordo com a definição anterior) entre 6 e 9% de matéria seca total disponível, ou de 4 a 6% do peso vivo de matéria verde seca disponível, para que os animais atinjam consumo superior a 2% de peso vivo.

O número de piquetes de cada pastagem será função do período de descanso (PD) e do período de ocupação (PO), que pode ser obtido pela equação: Número de piquetes = $(PD \div PO) + 1$. O período de ocupação deve ser de curta duração, de 1 a 3 dias, para garantir melhor rebrota das plantas e facilitar o controle da lotação da pastagem. O período de descanso varia conforme a espécie forrageira, visando obter melhor equilíbrio entre produção e qualidade da forragem (Tabela 5).

TABELA 5 - Período de descanso para algumas gramíneas forrageiras utilizadas sob pastejo rotativo.

Gramínea	Período de descanso (dias)
Capim-elefante ¹	45 (35-45)
Colonião ² e outras cultivares	35 (30-35)
Andropogon ³	30 (25-30)
Braquiarão ⁴	35 (30-35)
Braquiária ⁵	30 (25-30)
Coastcross ⁶	25 (20-28)

¹ - Pennisetum purpureum

² - Panicum maximum

³ - Andropogon gayanus

⁴ - Brachiaria brizantha cv. Marandu

⁵ - Brachiaria decumbens

⁶ - Cynodon dactylon cv. Coastcross

A altura do resíduo após o pastejo é um indicador prático para evitar o sub e o superpastejo, o qual é variável com as espécies forrageiras de acordo com suas características morfofisiológicas (Tabela 6).

TABELA 6 - Altura de pastejo (cm) de algumas gramíneas forrageiras.

Espécies ou variedades	Altura (cm) das forrageiras	
	Animais entram na pastagem	Animais saem da pastagem
Variedades de capim-elefante ¹	160-180	35-40
Tobiatã ²	160-180	50-80
Colonião ³ , Tanzânia ⁴	100-120	30-40
Mombaça ⁵	120-130	40-50
Andropogon ⁶	50-60	20-30
Braquiarão ⁷	40-45	20-25
Capim- Pangola ⁸ , Coastcross ⁹ , braquiária ¹⁰	25-30	10-15
Brachiaria humidicola	15-20	5-8

Modificado de RODRIGUES (1986).

¹ - Pennisetum purpureum

² - Panicum maximum cv. Tobiatã

³ - Panicum maximum cv. colonião

⁴ - Panicum maximum cv. Tanzânia

⁵ - Panicum maximum cv. Mombaça

⁶ - Andropogon gayanus

⁷ - Brachiaria brizantha cv. Marandu

⁸ - Digitaria decumbens

⁹ - Cynodon dactylon cv. Coastcross

¹⁰ - Brachiaria decumbens

Produção de Gado de Corte em Pastagens na Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP

As pastagens foram estabelecidas em latossolo vermelho amarelo e vermelho escuro distróficos, que apresentavam, inicialmente (1994), 2 ppm de P (resina) e 12% de saturação por bases (V%), nas áreas com pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (12 ha) e *Panicum maximum* cv. Mombaça (10 ha). Atualmente, com as correções e as adubações posteriores, os valores de P e V% na camada de 0 a 10 cm estão em torno de 15 ppm e 60%, respectivamente. Nas áreas com pastagens de *Cynodon dactylon* cv. Coastcross (14 ha) e *Panicum maximum* cv. Tanzânia (8 ha), os valores iniciais eram de 5 ppm e 36%, sendo atualmente de 20 ppm e 70%, respectivamente, para P e V%.

O sistema de pastejo é o rotacionado, com período de descanso de 36 dias e ocupação de três dias, com exceção da pastagem de Coastcross, em que o período de descanso é de 24 dias e ocupação quatro dias. A adubação de 1000 a 1500 kg/ha da fórmula 20-05-20 ou similar é aplicada parcelada em seis vezes, durante às águas, no caso da Coastcross, e quatro vezes para as demais pastagens, totalizando 200 ou 300 kg de nitrogênio (N) por hectare por ano, conforme Tabela 7. A lotação é ajustada com animais extras, de acordo com a maior disponibilidade de forragem que ocorre normalmente em janeiro, fevereiro e março, devido às condições climáticas mais favoráveis para o crescimento das gramíneas forrageiras tropicais. Tem sido obtido, em média, no período das águas, acúmulo de forragem de 2500 a 4000 kg de matéria seca/ha, a cada ciclo de pastejo, variando com a época, o nível de adubação, a fertilidade do solo e a espécie forrageira.

Os teores de proteína bruta obtidos são de 9 a 10% para o Marandu, 10 a 12% para o Tanzânia e o Mombaça, e de 12 a 14% para o Coastcross. Na Tabela 4 estão apresentadas informações sobre a produção por animal e por área, obtidas com essas pastagens sob adubação intensiva na Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos, SP.

TABELA 7 - Taxa de lotação e ganho de peso vivo (PV) de bovinos Canchim e cruzados Canchim x Nelore em diferentes pastagens na Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP, nas águas.

Gramínea/ano	Nº de animais	Categoria	Adubação (kg N/ha)	Ganho de PV (kg/animal/dia*)	Ganho de PV (kg/ha)	Lotação média (UA/ha)
Tanzânia/96 ^a	65	novilhas	200	0,680	803	5,8
Tanzânia/97 ^a	58	garrotes	300	0,820	909	6,4
Tanzânia/98 ^a	50	garrotes	300	0,850	935	8,5
Coastcross/96 ^b	121	novilhas	300	0,713	900	6,6
Coastcross/97 ^b	134	novilhas	300	0,600	780	7,6
Coastcross/98 ^b	205	novilhas	300	0,600	1040	8,5
Mombaça/97 ^c	75	novilhas	200	0,590	491	5,3
Mombaça/98 ^c	40	vacas com cria	200	-	-	5,0
Braquiário/97 ^d	62	garrotes	200	0,680	437	4,0
Braquiário/98 ^d	80	vacas	200	-	-	8,0

* Após jejum de 16 horas

^a - *Panicum maximum* cv. Tanzânia

^b - *Cynodon dactylon* cv. Coastcross

^c - *Panicum maximum* cv. Mombaça

^d - *Brachiaria brizantha* cv. Marandu

As gramíneas não devem ser comparadas, pois existem variações quanto a solo, idade da pastagem, nível de adubação, categoria animal, etc., mas os resultados demonstram que diferentes gramíneas, desde que manejadas adequadamente, podem apresentar bom desempenho, tanto em produção por animal quanto por área.

Estratégias de Manejo na Seca

Embora em sistema intensivo de uso de pastagens se consiga maior produção no período das secas, em decorrência principalmente do efeito residual das adubações, a estacionalidade de produção da forragem, em razão de fatores climáticos, vai

continuar ocorrendo, com valores na faixa de 10 a 20% da produção total anual, a menos que seja corrigida, em parte, com o uso de irrigação.

Na Tabela 8 está ilustrado o desempenho de bovinos Canchim em pastagens de capim-tanzânia na Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos, SP, durante a seca, sem irrigação.

Nesse período, com a redução do crescimento das plantas e a queda menos acentuada da qualidade da forragem com as temperaturas mais amenas, o período de descanso é prolongado para 60 dias, o que tem permitido para o capim-tanzânia, um acúmulo médio de forragem de 20% do total anual, com teor de proteína bruta de 8 a 10% e com produção animal, no ano de 1997, mostrada na Tabela 8.

TABELA 8 - Taxa de lotação e ganho de peso vivo de bovinos Canchim em pastagem de capim-tanzânia na Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP, na seca.

Peso (kg)		Ganho de PV		Lotação Média
inicial	final	kg/animal/dia* kg/ha		UA/ha
259	345	0,53	200	1,5

* Após jejum de 16 horas.

Desta forma, quando intensificarmos toda a área da propriedade, há necessidade de aliviar a lotação na seca ou dispor de um sistema de alimentação para este período de escassez de forragem. O número de animais a ser mantido na seca, fora das áreas de pastagens intensificadas, aumenta à medida que aumenta a produtividade das pastagens nas águas. O custo de alimentação desses animais durante a seca é um dos principais fatores a serem considerados na viabilização da intensificação da produção por unidade de área (BOIN & TEDESCHI, 1997).

A lotação poderá ser reduzida com a venda de animais de descarte no final das águas ou, principalmente, daqueles apresentando peso de abate. A venda desses animais no período de safra (preço por arroba mais baixo) é compensada pelo seu menor custo. Também pode ser feito ajuste, no caso da fase de cria, programando-se a

parição para outubro (CORSI & SANTOS, 1995), combinando o período de maior exigência nutricional dos animais com a época de maior produção de forragem.

O confinamento pode ser alternativa interessante, que permite reduzir a lotação das pastagens e mantém a intensificação da produção pela possibilidade de venda de animais na entressafra, combinando maior preço, maior giro de capital e maior produtividade.

Se a decisão for de manter lotação mais elevada na pastagem, uma opção é a suplementação a pasto com volumosos como cana, silagem, feno, etc.

A Tabela 9 mostra o desempenho de novilhos Canchim e cruzados Canchim x Nelore suplementados com cana em pastagem de capim-tanzânia na Embrapa Pecuária Sudeste, na seca, em que foi possível manter lotação e obter desempenho animal relativamente elevados.

TABELA 9 - Taxa de lotação e ganho de peso vivo (PV) de novilhas, Canchim e cruzados Canchim x Nelore suplementados com cana em pastagem de capim-tanzânia na Embrapa Pecuária Sudeste, na seca.

Suplementação	Ganho de PV		Lotação Média
	kg/animal/dia*	kg/ha	
Cana + uréia (1%)	0,34	238,5	3,5
Cana + uréia (1%) + 0,5 kg farelo de algodão	0,48	307,8	3,8

- Após jejum de 16 horas.

Outra estratégia interessante é a ensilagem, durante as águas, de parte da forragem do sistema intensificado, pois, além de fornecer volumoso para o período de escassez de forragem, permite racionalizar o manejo das pastagens intensivas. Assim, quando não for viável ou prática a colocação de animais extras no período de maior crescimento das forrageiras (janeiro, fevereiro e março), o excesso de forragem poderá ser colhido para ensilagem para uso na seca.

Esta estratégia vem sendo estudada na Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos, SP, onde se tem procurado manter, nas águas, lotação de 4,0 a 5,0 UA em

sistema de pastejo rotacionado intensivo de tanzânia; à medida que ocorre sobra de forragem, parte dos piquetes (cerca de 40% da área) é reservada para confecção de silagem.

A forragem tem sido colhida com 50 a 55 dias de idade, com teor de matéria seca em torno de 23% e proteína bruta de 9 a 10%. A forragem é colhida mecanicamente, com colheitadeira tipo Taarup e colocada diretamente, sem pré-murchamento, em silo de superfície, sem aditivos ou com 8 a 10% de polpa cítrica peletizada, rolão de milho, ou farelo de trigo.

À medida que inicia o período da seca e a forragem pastejada não é mais suficiente para manter a lotação de 4,0 a 5,0 UA, é iniciada a suplementação com a silagem de capim, o que tem ocorrido a partir de junho.

A silagem obtida tem sido de qualidade média e, mesmo sem adição de aditivo, tem apresentado consumo médio de 2% de matéria seca em relação ao peso vivo dos animais no último dia de pastejo, quando a disponibilidade de forragem na pastagem está mínima.

Com esta estratégia tem sido possível manter o sistema de recria/engorda intensificado o ano todo, com lotação em torno de 4,0 a 5,0 UA/ha, obtendo bovinos Canchim com peso de abate na faixa de 450 kg de peso vivo aos 20 meses de idade: nas águas, forragem pastejada com ganhos médios de 850 gramas por animal/dia, no caso de garrotes (15 a 21 meses); e na seca forragem pastejada, mais silagem do excesso de forragem das águas. Os resultados do período da seca estão na Tabela 10.

TABELA 10 - Taxa de lotação e ganho de peso vivo (PV) de garrotes Canchim em pastagens de capim-tanzânia na Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP, suplementados, com silagem, na seca*.

Suplementação	Ganho de PV		Lotação Média UA/ha
	kg/animal/dia**	kg/ha	
Silagem de capim*** + 0,5 kg farelo de soja	0,44	350,0	4,0

* Trabalho em parceria com o Prof. Moacir Corsi/ESALQ e o mestrando Paulo Tosi

** Após jejum de 16 horas

*** Silagens com e sem aditivo

Também a adubação de apenas parte das áreas de pastagens se mostra uma estratégia interessante para aumentar a eficiência da produção de carne. Segundo PALMÉRIO (1997), evita-se a desvantagem do grande aporte de investimento do sistema intensificado, serve de treinamento de mão-de-obra e permite sobra de forragem para o período da seca, que sempre foi e continua sendo um dos grandes problemas da pecuária de corte no Brasil. Desta forma, a área intensificada pode receber durante às águas grande parte do rebanho da fazenda, pois podemos passar sem muita dificuldade, da lotação média de 0,5 UA/ha nas pastagens extensivas para um mínimo de 4,0 a 5,0 UA, na área intensificada, nas águas. Podemos assim aliviar a lotação das áreas extensivas nas águas, permitindo acúmulo de forragem para uso na seca, que combinado ou não com misturas múltiplas, suplementos, etc., pode proporcionar ganho de peso dos animais e aumentar a eficiência e a produtividade do sistema sem grandes investimentos

Também com adubação de parte das pastagens, podemos reduzir drasticamente as áreas de pastagens liberando áreas para produção de alimentos para o período da seca (cana, silagem de milho, sorgo, culturas anuais e de inverno, etc.)

Além disso, a adubação das pastagens traz vantagens adicionais que melhoram a eficiência do sistema como um todo: evita a degradação das pastagens, aumenta a disponibilidade de forragem na seca e de forma rápida no início das águas, aumenta o potencial produtivo do solo e promove maior reciclagem, dos nutrientes.

Referências Bibliográficas

- BARCELLOS, A. de O. Sistemas extensivos e semi-intensivos de produção: pecuária de bovino nos cerrados. In: VIII Simpósio sobre o Cerrado Biodiversidade e Produção sustentável de Alimentos e Fibras nos Cerrados. Brasília, DF. **Anais...**, p.130-136, 1996.
- BLASER, R.E. Integrated pasture and animal management. *Trop. Grasslands*, v.16, n.1 p.9-24, 1982.

- BOIN, C. Produção animal em pastos adubados. In: MATTOS, H.B.; WERNER, J.C.; YAMADA, T.; MALAVOLTA, E. ed. **Calagem e Adubação de Pastagens**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa do Potássio e Fósforo, 1986. p. 383-419.
- BOIN, C.; TEDESCHI, L.O. Sistemas Intensivos de Produção de Carne Bovina. II. Crescimento e Acabamento. In: SIMPÓSIO SOBRE PECUÁRIA DE CORTE - PRODUÇÃO DO NOVILHO DE CORTE, 4., 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997. p.205-227.
- CHANDLER, J. Intensive grassland management in Puerto Rico. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.2, n.2, p.173-215, 1973.
- CORSI, M. Parâmetros para intensificar o uso das pastagens. Bovinocultura de corte: fundamentos da exploração racional. Piracicaba, FEALQ, 1993. 550p. 209-231.
- CORRÊA, L.A.; FREITAS, A.R. de; EUCLIDES, V.P.B. Níveis críticos de P para o estabelecimento de quatro cultivares de *Panicum maximum* em Latossolo Vermelho Amarelo, Álico. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBZ, 1996. p.169-170.
- CORRÊA, L.A.; FREITAS, A.R.; VITTI, G.C. Resposta de *Panicum maximum* cv. Tanzânia a fontes e doses de fósforo no estabelecimento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997. v.2, p.190-192.
- CORRÊA, L.A.; FREITAS, A.R. Adubação fosfatada na produção e teor de fósforo em quatro cultivares de *Panicum maximum*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997. v.2, p.157-159.
- CORSI, M. Pastagens de alta produtividade. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 8., 1986, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1986. p.499-512.
- CORSI, M.; NUSSIO, L.G. Manejo do capim elefante: correção e adubação do solo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 10., 1993, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1993. p.87-116.
- CORSI, M.; SANTOS, P.M. Potencial de Produção do *Panicum maximum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 12., 1995, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1995. p.275-303.
- GOMIDE, J.A. Aspectos biológicos e econômicos da adubação das pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMA DE PASTAGENS, 1989, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: UNESP, 1989. p.237-270.

- BOIN, C. Produção animal em pastos adubados. In: MATTOS, H.B.; WERNER, J.C.; YAMADA, T.; MALAVOLTA, E. ed. **Calagem e Adubação de Pastagens**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa do Potássio e Fósforo, 1986. p. 383-419.
- BOIN, C.; TEDESCHI, L.O. Sistemas Intensivos de Produção de Carne Bovina. II. Crescimento e Acabamento. In: SIMPÓSIO SOBRE PECUÁRIA DE CORTE - PRODUÇÃO DO NOVILHO DE CORTE, 4., 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997. p.205-227.
- CHANDLER, J. Intensive grassland management in Puerto Rico. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.2, n.2, p.173-215, 1973.
- CORSI, M. Parâmetros para intensificar o uso das pastagens. Bovinocultura de corte: fundamentos da exploração racional. Piracicaba, FEALQ, 1993. 550p. 209-231.
- CORRÊA, L.A.; FREITAS, A.R. de; EUCLIDES, V.P.B. Níveis críticos de P para o estabelecimento de quatro cultivares de *Panicum maximum* em Latossolo Vermelho Amarelo, Álico. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBZ, 1996. p.169-170.
- CORRÊA, L.A.; FREITAS, A.R.; VITTI, G.C. Resposta de *Panicum maximum* cv. Tanzânia a fontes e doses de fósforo no estabelecimento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997. v.2, p.190-192.
- CORRÊA, L.A.; FREITAS, A.R. Adubação fosfatada na produção e teor de fósforo em quatro cultivares de *Panicum maximum*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997. v.2, p.157-159.
- CORSI, M. Pastagens de alta produtividade. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 8., 1986, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1986. p.499-512.
- CORSI, M.; NUSSIO, L.G. Manejo do capim elefante: correção e adubação do solo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 10., 1993, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1993. p.87-116.
- CORSI, M.; SANTOS, P.M. Potencial de Produção do *Panicum maximum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 12., 1995, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1995. p.275-303.
- GOMIDE, J.A. Aspectos biológicos e econômicos da adubação das pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMA DE PASTAGENS, 1989, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: UNESP, 1989. p.237-270.

- GUILHERME, L.R.G.; VALE, F.R. do; GUEDES, G.A.A. **Fertilidade do solo: Dinâmica e disponibilidade de nutrientes**. Lavras: ESAL/FAEPE, 1995. 171p.
- HADDAD, C.M. Efeito do enxofre aplicado na forma de gesso, sobre a produção e qualidade de pastagem com capim-colônia (*Panicum maximum*). Piracicaba: ESALQ, 1983. 115p. Tese Doutorado.
- HILLESHEIM, A. Manejo do gênero *Pennisetum* sob pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 9., 1988, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1988. p.77-108.
- KICHEL, A.N.; MIRANDA, C.H.B.; ZIMMER, A.H. Fatores de degradação de pastagens sob pastejo rotacionado com ênfase na fase de implantação. In: Simpósio sobre manejo de Pastagens 14, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba, FEALQ, p.1993-211, 1997.
- LOPES, A.S. **Solos "Sob Cerrados": Características, propriedades e manejo**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa do Potássio e do Fósforo, 1983. 162p.
- MACEDO, M.C.M. Pastagens no Ecossistema Cerrados: Pesquisas para o desenvolvimento Sustentável. In: Simpósio sobre Pastagens nos Ecossistemas Brasileiros. Brasília, DF, **Anais...**, 1995.
- MALAVOLTA, E. **Nitrogênio e enxofre nos solos e culturas brasileiras**. Centro de Pesquisa e Promoção do Sulfato de Amônio, 1982. 59p. (Boletim Técnico, 1).
- MONTEIRO, F. A. Adubação para o estabelecimento e manutenção do capim elefante. In: SIMPÓSIO SOBRE CAPIM ELEFANTE, 1994, Coronel Pacheco. **Anais...** Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL, 1994. p.35-37.
- MONTEIRO, F.A. Nutrição Mineral e Adubação. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 12., 1995, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1995. p.219-244.
- PALMERIO, E.M. Gerenciamento de produção de carne a pasto. In: II Curso de Manejo de Pastagem. **Anais...** UBERABA: PIAR, 1997 P.184-"
- RODRIGUES, L.R. de A. Espécies forrageiras para pastagens: gramíneas. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 8., 1986, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1986. p.375-387.
- SILVA, S.C da. Fisiologia vegetal aplicada ao manejo de pastos. São Paulo: Leite Paulista, 1996. Palestra proferida no curso "Atualização em Produção de Alimentos Volumosos para Bovinos Leiteiros". Leite Paulista, 11 a 15 de março de 1996.

- SILVA, SC da. Condições edafoclimáticas para a produção de *Panicum sp.* In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 12., 1995, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1995. p.129-146.
- VITTI, G.C.; LUZ, P.H. de C. Calagem e uso do gesso agrícola em pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMA DE PASTAGENS, 10., 1997, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FCAJ/ UNESP, 1997. p.63-111.
- VITTI, G.C.; NOVAES, N.J. Adubação com S. In: MATTOS, H.B.; WERNER, J.C.; YAMADA, T.; MALAVOLTA, E. ed. **Calagem e adubação de pastagens**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa do Potássio e do Fosfato, 1986. p.191-231.
- WERNER, J.C. Adubação de pastagens de *Brachiaria spp.* In: Simpósio sobre Manejo de Pastagens 11, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba, FEALQ. p.209-266, 1994.
- WERNER, J.C. **Estudos sobre a nutrição mineral de alguns capins**. Piracicaba: ESALQ, 1971. 91p. Tese Doutorado.
- ZIMMER, A. H. & EUCLIDES FILHO, K. As pastagens e a pecuária de corte brasileira. In: Simpósio Internacional sobre produção animal em pastejo. Viçosa, **Anais...** Universidade Federal de Viçosa – Viçosa, MG. 1997 p.349-379.

MANEJO DE AVEIA FORRAGEIRA

Ana cândida primavesi¹
Rodolfo godoy¹
Odo primavesi¹
André de f. Pedroso¹

Introdução

A aveia é uma gramínea de estação fria que pode ser cultivada em diferentes regiões, como fonte de forragem de boa qualidade nas formas verde, fenada e ensilada. No Estado de São Paulo apresenta-se como uma das alternativas para o cultivo no inverno, em sistemas intensivos de produção de leite. Possibilita aliar o cultivo de forrageira de clima temperado no inverno seco com o de uma gramínea de clima tropical, como o de milho ou sorgo para silagem no verão chuvoso, permitindo a diversificação na exploração agropecuária.

A aveia, como ocorre com as demais gramíneas, apresenta, em sua fase de crescimento vegetativo, alta proporção de folhas, baixo conteúdo de fibras e altos teores de proteína e, ao passar para o estágio reprodutivo, alongamento, emborrachamento e florescimento, sofre alterações reduzindo a sua qualidade. Isto determina queda na digestibilidade e no consumo da forrageira pelo animal, havendo aumento no rendimento de forragem, que, por ser de mais baixa qualidade não oferece vantagem (SÁ, 1995).

O lançamento de novas cultivares de aveia, recomendadas para o Estado de São Paulo (GODOY & BATISTA, 1990), e a demanda pela otimização da produção de leite em sistemas intensivos, justificam os estudos de manejo que possibilitem maiores produções de matéria seca de forragem com qualidade, para estas cultivares.

Metodologia e Resultados Obtidos

A Embrapa Pecuária Sudeste vem desenvolvendo estudos de manejo para a cultivar de aveia forrageira São Carlos (ciclo tardio) e para a cultivar precoce UPF 3, duplo propósito (forragem e grãos) (ciclo precoce), recomendadas para o Estado de

¹ Pesquisadores da Embrapa Pecuária Sudeste – Caixa Postal 339 - São Carlos, SP, 13560-970.

São Paulo. Em 1994, iniciaram-se estudos com a finalidade de se determinar a combinação de indicadores de épocas de primeiro corte com a de intervalos de cortes que proporcionasse a maior produção de matéria seca com melhor qualidade. O delineamento experimental usado foi o de blocos casualizados com três repetições e os tratamentos organizados em esquema fatorial 3 x 4. Os indicadores de primeiro corte foram: 60 dias, início de emborrachamento (IE), e 10% de plantas encanadas (pe = alongamento do caule, com elevação do meristema apical); e os indicadores de intervalo de cortes de rebrota: 28 dias, 56 dias, IE e 10% pe. As cultivares usadas foram: São Carlos e UPF 3. Verificou-se com a cultivar UPF 3 que o indicador estágio fisiológico para determinar o intervalo de cortes de rebrota não foi adequado, pois ocorreu redução do período de intervalo de cortes quando os cortes eram efetuados com 10% das plantas encanadas, e cortes efetuados no início do emborrachamento. MULDOON (1986) explica que o estágio de desenvolvimento da planta vai se tornando mais avançado nas rebrotas sucessivas, o que ocorreu neste experimento, tornando inadequados os indicadores IE e 10% pe. O mesmo ocorreu com a cultivar São Carlos, mas a redução do período de intervalo de cortes foi menor.

Nas Tabelas 1 e 2, encontram-se os resultados de produção de matéria seca total, matéria seca digestível (primeiro corte + rebrotas), o número total de cortes e a produção de proteína bruta (PB) das cultivares São Carlos e UPF 3, respectivamente. As maiores produções de matéria seca digestível e de PB foram obtidas com a cultivar São Carlos quando o primeiro corte foi efetuado com 10% pe e os cortes de rebrota com intervalos de 28 dias, e com a cultivar UPF 3 quando o primeiro corte foi efetuado com 10% pe e os cortes de rebrota com intervalos de 56 dias. As Tabelas 3, 4 e 5, trazem os teores de PB, digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) e fibra em detergente neutro (FDN), da cultivar São Carlos. Com a cultivar UPF 3 verificou-se que, embora no corte de rebrota com 56 dias as plantas estivessem espigadas, os valores de PB e (DIVMS), na primeira rebrota, se mantiveram elevados e os (FDN), baixos, indicando provavelmente ser uma característica da cultivar (Tabelas 6, 7 e 8).

TABELA 1 - Produção (primeiro corte + rebrotas) de matéria seca total, digestível e de proteína bruta da cultivar São Carlos, 1994.

Tratamentos			Produção Matéria Seca (kg/ha)		Produção Proteína Bruta (kg/ha)
1º Corte	Cortes de Rebrotas	Nº total de Cortes	Total	Digestível	
60 dias	28 dias	5	7059 B	5553 A	1365 AB
60 dias	56 dias	3	8202 A	5904 A	1192 BC
60 dias	IE	5	5698 C	-	-
60 dias	10%pe	6	5564 C	-	-
IE	28 dias	5	7001 B	-	-
IE	56 dias	3	7880 AB	5676 A	1133 C
IE	IE	5	5967 C	-	-
IE	10%pe	6	5247 C	-	-
10% pe	28 dias	6	7192 AB	5660 A	1469 A
10% pe	56 dias	3	7941 AB	5619 A	1090 C
10% pe	IE	5	5946 C	-	-
10% pe	10%pe	7	5247 C	4314 B	1331 AB

Valores médios de 3 repetições. Valores na coluna seguidos da mesma letra não diferem estatisticamente ($P>0,05$, teste t). MS digestível= MS total x digestibilidade.

TABELA 2 - Produção (primeiro corte + rebrotas) de matéria seca total, digestível e de proteína bruta da cultivar UPF 3, 1994.

Tratamentos			Produção Matéria Seca (kg/ha)		Produção Proteína Bruta (kg/ha)
1º Corte	Cortes de Rebrotas	Nº total de Cortes	Total	Digestível	
60 dias	28 dias	5	5383 CD	4376 BC	1018 B
60 dias	56 dias	3	5621 BC	4134 BC	801 C
60 dias	IE	7	4387 EF	-	-
60 dias	10%pe	7	3540 G	-	-
IE	28 dias	5	5053 CD	4046 BC	988 B
IE	56 dias	3	6304 B	4530 B	864 BC
IE	IE	7	3806 FG	-	-
IE	10%pe	7	3412 G	-	-
10% pe	28 dias	6	4725 DE	3717 C	1003 B
10% pe	56 dias	3	7843 A	6162 A	1834 A
10% pe	IE	7	3324 G	-	-
10% pe	10%pe	7	3399 G	-	-

Valores médios de 3 repetições. Valores na coluna seguidos da mesma letra não diferem estatisticamente ($P>0,05$, teste t). MS digestível= MS total x digestibilidade.

IE = início de emborrachamento; pe = plantas encanadas.

TABELA 3 - Teor de PB, por corte, da cv. São Carlos, ano 1994.

Tratamento		PB (%)						
1ºC	R	1ºC	1ªR	2ªR	3ªR	4ªR	5ªR	6ªR
60 dias	28 dias	19,53*	23,13	20,87	19,53	14,53	-	-
60 dias	56 dias	19,53	13,20	12,27	-	-	-	-
IE	56 dias	20,57	11,37	12,10	-	-	-	-
10% pe.	28 dias	24,97	21,87	23,20	20,97	15,27	15,60	-
10% pe.	56 dias	24,97	12,50	11,83	-	-	-	-
10% pe.	10% pe.	24,97	25,10	26,10	25,50	27,90	23,17	24,67

1º C = 1º corte; IE = início de emborrachamento; PB = proteína bruta; R = rebrota; pe = plantas encanadas, * média de 3 repetições.

TABELA 4 - Digestibilidade *in vitro*, por corte, da cv. São Carlos, 1994.

Tratamento		DIVMS (%)						
1ºC	R	1ºC	1ªR	2ªR	3ªR	4ªR	5ªR	6ªR
60 dias	28 dias	82,87*	83,97	78,00	78,90	67,03	-	-
60 dias	56 dias	82,87	69,97	62,53	-	-	-	-
IE	56 dias	81,60	69,73	61,93	-	-	-	-
10% pe.	28 dias	85,27	81,93	78,10	82,50	71,93	70,07	-
10% pe.	56 dias	85,27	70,53	64,47	-	-	-	-
10% pe.	10% pe	85,27	82,90	64,10	78,53	83,47	78,50	81,07

1º C = 1º corte; IE = início de emborrachamento; digestibilidade *in vitro* = DIVMS; R = rebrota; pe = plantas encanadas; * média de 3 repetições.

TABELA 5 - Teor de FDN, por corte, da cv. São Carlos, 1994.

Tratamento		FDN (%)						
1ºC	R	1ºC	1ªR	2ªR	3ªR	4ªR	5ªR	6ªR
60 dias	28 dias	45,57*	47,63	49,57	47,43	65,10	-	-
60 dias	56 dias	45,57	61,97	63,70	-	-	-	-
IE	56 dias	46,07	65,90	60,63	-	-	-	-
10% pe.	28 dias	42,57	43,97	51,43	48,70	57,37	62,10	-
10% pe.	56 dias	42,57	66,47	59,40	-	-	-	-
10% pe.	10% pe.	42,57	44,20	46,67	48,30	42,53	46,17	50,83

1º C = 1º corte; IE = início de emborrachamento; R = rebrota; pe = plantas encanadas; FDN= fibra em detergente neutro; * média de 3 repetições.

TABELA 6 - Teor de proteína bruta, por corte, da cv. UPF 3, 1994.

Tratamento		PB (%)					
1°C	R	1°C	1ªR	2ªR	3ªR	4ªR	5ªR
60 dias	28 dias	16,27*	27,07	22,57	19,83	15,40	-
60 dias	56 dias	16,27	12,70	14,17	-	-	-
IE	28 dias	15,93	22,63	18,23	20,27	16,63	-
IE	56 dias	19,53	11,07	14,10	-	-	-
10% pe.	28 dias	25,50	19,83	24,80	20,13	14,47	17,70
10% pe.	56 dias	25,20	25,27	13,20	-	-	-

1° C = 1° corte; IE = início de emborrachamento; PB = proteína bruta; R = rebrota; pe = plantas encanadas, * média de 3 repetições

TABELA 7 - Digestibilidade *in vitro*, por corte, da cv. UPF 3 (média de 3 repetições), 1994.

Tratamento		DIVMS (%)					
1°C	R	1°C	1ªR	2ªR	3ªR	4ªR	5ªR
60 dias	28 dias	83,77*	83,97	78,03	78,43	70,60	-
60 dias	56 dias	83,77	66,73	60,53	-	-	-
IE	28 dias	86,10	80,60	76,07	76,73	68,77	-
IE	56 dias	86,10	66,10	63,43	-	-	-
10% pe.	28 dias	85,53	77,57	82,13	78,60	71,37	71,00
10% pe.	56 dias	85,53	82,50	54,17	-	-	-

1° C = 1° corte; IE = início de emborrachamento; digestibilidade *in vitro* = DIVMS; R = rebrota; pe = plantas encanadas; * média de 3 repetições.

TABELA 8 - Fibra em detergente neutro, por corte, da cv. UPF 3, 1994.

Tratamento		FDN (%)					
1°C	R	1°C	1ªR	2ªR	3ªR	4ªR	5ªR
60 dias	28 dias	49,57*	42,23	52,43	51,10	62,70	-
60 dias	56 dias	49,57	62,87	62,57	-	-	-
IE	28 dias	44,27	43,87	54,27	53,83	61,83	-
IE	56 dias	44,27	65,10	61,87	-	-	-
10% pe.	28 dias	44,10	51,07	46,60	53,90	62,37	58,13
10% pe.	56 dias	44,10	46,37	61,00	-	-	-

1° C = 1° corte; IE = início de emborrachamento; pe = plantas encanadas; R = rebrota; FDN = fibra em detergente neutro; * média de 3 repetições.

Com base nesses resultados, selecionou-se o indicador para o primeiro corte quando 10% das plantas iniciam a elongação do caule, ou aparecimento do primeiro nó visível. Em 1995, procurou-se determinar o melhor indicador para intervalos de corte: 28, 35, 42 e 56 dias. As cultivares usadas foram São Carlos, UPF 3 e aveia preta IAPAR 61. Este experimento foi conduzido em duas épocas de plantio: 17 de abril e 15 de maio, procurando confirmar os resultados obtidos em 1994 para o plantio em maio, e verificar qual o melhor manejo para cada época de plantio.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com três repetições, com os tratamentos organizados em esquema fatorial 4 x 3 (4 intervalos de corte de rebrota: 28, 35, 42 e 56 dias; três cultivares). Os resultados obtidos (Tabelas 9, 10 e 11) indicam que as maiores produções de matéria seca digestível e de proteína bruta na primeira época de plantio foram, para as cultivares São Carlos e preta IAPAR 61, com intervalos de corte de rebrota de 28 e de 35 dias, e para a cultivar UPF 3 de 35 dias. Na segunda época de plantio, para a cv. São Carlos, com intervalos de corte de rebrota de 35 dias; cv. UPF 3 de 28 e 35 dias, e preta IAPAR 61 com intervalos de cortes de rebrota de 28 dias. Em 1995 (Tabelas 12, 13 e 14), com a cultivar UPF 3, não se repetiu o que foi verificado em 1994 na primeira rebrota com intervalo de corte de 56 dias, em que, embora as plantas estivessem espigadas, os teores de PB e a DIVMS mantiveram-se elevados e os teores de FDN baixos, não sendo possível explicar o ocorrido.

Em 1996, foi repetido o experimento de épocas de plantio para confirmar, no tempo, os resultados obtidos. A metodologia foi a mesma usada em 1995, ocorrendo apenas modificação no delineamento, em que foram usadas quatro repetições ao invés de três. Na primeira época, a semeadura ocorreu em 15/4/96 e, na segunda época, em 15/5/96. Foram determinadas as produções de matéria seca total, matéria seca

TABELA 9 - Produção (1º corte + cortes de rebrota) de matéria seca total e de proteína bruta e teores de PB, FDN e DIVMS, da cv. São Carlos em duas épocas de plantio, 1995.

Época plantio	Tratamentos		NTC	Produção matéria seca (kg/ha)		Produção PB (kg/ha)	PB %	FDN %	DIVMS %
	1°C	CR		Total	Digestível				
1 ^a	10%pe	28 dias	6	7520 B	6068 AB	1410 A	18,30 A	47,58 C	80,98 A
1 ^a	10%pe	35 dias	5	8681 A	6736 A	1277 AB	15,35 B	49,62 B	77,79 B
1 ^a	10%pe	42 dias	4	7725 B	5845 B	1127 B	16,66 B	50,10 B	76,46 B
1 ^a	10%pe	56 dias	3	8253 AB	6179 AB	1141 B	16,06 B	53,32 A	76,26 B
2 ^a	10%pe	28 dias	5	7065 B	5687 B	1331 A	19,09 A	48,80 C	80,11 A
2 ^a	10%pe	35 dias	4	7414 B	5965 AB	1158 AB	17,86 B	48,46 C	81,45 A
2 ^a	10%pe	42 dias	4	7321 B	5477 B	1076 B	16,81 BC	52,59 B	76,68 B
2 ^a	10%pe	56 dias	3	9890 A	6488 A	1163 AB	15,70 C	56,27 A	72,34 C

Valores médios de 3 repetições. Valores na coluna seguidos da mesma letra não diferem estatisticamente (P>0,05, teste t). MS digestível = MS total x DIVMS.

Tabela 10 - Produção (1º corte + cortes de rebrota) de matéria seca total e de proteína bruta e teores de PB, FDN e DIVMS da cv. UPF 3 em duas épocas de plantio, 1995.

Época plantio	Tratamentos		NTC	Produção matéria seca (kg/ha)		Produção PB (kg/ha)	PB %	FDN %	DIVMS %
	1°C	CR		Total	Digestível				
1 ^a	10%pe	28 dias	6	6112 B	4774 B	1162 A	18,93 A	50,42 B	77,90 A
1 ^a	10%pe	35 dias	5	7726 A	5629 A	1195 A	15,97 B	52,79 A	73,56 B
1 ^a	10%pe	42 dias	4	6954 AB	4903 B	1043 AB	16,75 B	53,54 A	72,75B
1 ^a	10%pe	56 dias	3	7453 A	4717 B	906 B	16,37 B	53,75 A	70,98 C
2 ^a	10%pe	28 dias	5	5830 B	4545 A	1193 A	20,56 A	50,85 B	77,05 A
2 ^a	10%pe	35 dias	4	5587 B	4291 A	1039 AB	19,47 A	51,51 B	76,19 A
2 ^a	10%pe	42 dias	4	6401 AB	4070 A	1007 B	18,05 B	55,29 A	68,50 B
2 ^a	10%pe	56 dias	3	7331 A	4353 A	969 B	16,76 C	52,73 B	65,81 B

Valores médios de 3 repetições. Valores na coluna seguidos da mesma letra não diferem estatisticamente (P>0,05, teste t). MS digestível= MS total x DIVMS.

Tabela 11 - Produção (1º corte + cortes de rebrota) de matéria seca total e de proteína bruta e teores de PB, FDN e DIVMS da aveia preta IAPAR 61 em duas épocas de plantio, 1995.

Época plantio	Tratamentos			Produção matéria seca (kg/ha)		Produção PB (kg/ha)	PB %	FDN %	DIVMS %
	1°C	CR	NTC	Total	Digestível				
1 ^a	10%pe	28 dias	6	6938 AB	5645 A	1264 A	17,10 AB	48,46 C	81,28 A
1 ^a	10%pe	35 dias	5	6852 B	5444 A	1270 A	17,63 A	49,16 C	80,31 AB
1 ^a	10%pe	42 dias	4	6662 B	5096 A	1067 B	16,12 B	52,14 B	79,00 B
1 ^a	10%pe	56 dias	3	7786 A	5662 A	1124 AB	16,96 AB	55,02 A	75,82 C
2 ^a	10%pe	28 dias	5	6285 B	5291 AB	1360 A	20,64 A	48,36C	82,55 A
2 ^a	10%pe	35 dias	4	5870 B	4869 B	1189 AB	20,50 A	48,53 C	82,27 A
2 ^a	10%pe	42 dias	4	6812 B	5161 AB	1208 AB	19,11 B	52,59 B	78,41 B
2 ^a	10%pe	56 dias	3	7912 A	5579 A	1089 B	17,00 C	55,13 A	75,36 C

Valores médios de 3 repetições. Valores na coluna seguidos da mesma letra não diferem estatisticamente

(P>0,05, teste t). MS digestível = MS total x DIVMS.

Tabela 12. Teor de PB por corte e por época de plantio da cv. UPF 3, 1995.

Época de Plantio	Tratamento		PB (%)						
	1°C	CR	1°C	1ªR	2ªR	3ªR	4ªR	5ªR	M
1 ^a	10% pe	28 dias	22,67	19,30	22,94	20,38	16,24	12,06	18,93
1 ^a	10% pe	35 dias	22,67	15,31	17,66	14,95	9,28	-	15,97
1 ^a	10% pe	42 dias	22,67	14,10	18,88	11,35	-	-	16,75
1 ^a	10% pe	56 dias	22,67	9,52	16,92	-	-	-	16,37
2 ^a	10% pe	28 dias	26,40	20,64	21,61	19,13	15,02	-	20,56
2 ^a	10% pe	35 dias	26,40	16,12	21,38	13,98	-	-	19,47
2 ^a	10% pe	42 dias	26,40	12,61	21,18	11,99	-	-	18,05
2 ^a	10% pe	56 dias	26,40	9,64	14,24	-	-	-	16,76

1º C = 1º corte; IE = início de emborrachamento; PB = proteína bruta; R = rebrota; pe = plantas encanadas, * média de 3 repetições.

Tabela 13. Digestibilidade *in vitro* por corte e por época de plantio da cv. UPF 3, 1995.

Época de Plantio	Tratamento		DIVMS(%)						
	1°C	CR	1°C	1ªR	2ªR	3ªR	4ªR	5ªR	M
1ª	10% pe	28 dias	82,40	77,70	85,26	76,97	81,26	74,87	77,90
1ª	10% pe	35 dias	82,40	72,46	76,85	73,06	72,28	-	73,56
1ª	10% pe	42 dias	82,40	69,33	73,79	65,47	-	-	72,75
1ª	10% pe	56 dias	82,40	58,03	72,51	-	-	-	70,98
2ª	10% pe	28 dias	81,21	85,02	74,90	77,93	71,56	-	77,05
2ª	10% pe	35 dias	81,21	80,05	73,49	69,99	-	-	76,19
2ª	10% pe	42 dias	81,21	57,40	76,24	59,17	-	-	68,50
2ª	10% pe	56 dias	81,21	53,06	63,17	-	-	-	65,81

1° C = 1° corte; IE = início de emborrachamento; digestibilidade *in vitro* = DIVMS; R = rebrota; pe = plantas encanadas; * média de 3 repetições.

Tabela 14. Fibra em detergente neutro, por corte, e por época de plantio da cv. UPF 3, 1995.

Época de Plantio	Tratamento		FDN (%)						
	1°C	CR	1°C	1ªR	2ªR	3ªR	4ªR	5ªR	M
1ª	10% pe	28 dias	41,04	52,81	44,81	48,47	54,31	61,07	50,42
1ª	10% pe	35 dias	41,04	60,36	48,54	50,16	63,88	-	52,79
1ª	10% pe	42 dias	41,04	62,03	51,69	59,41	-	-	53,54
1ª	10% pe	56 dias	41,04	64,41	55,79	-	-	-	53,75
2ª	10% pe	28 dias	40,68	51,66	48,23	53,40	60,28	-	50,85
2ª	10% pe	35 dias	40,68	53,39	56,16	55,80	-	-	51,51
2ª	10% pe	42 dias	40,68	65,16	53,56	61,75	-	-	55,29
2ª	10% pe	56 dias	40,68	62,20	55,32	-	-	-	52,73

1° C = 1° corte; IE = início de emborrachamento; pe = plantas encanadas; R = rebrota; FDN = fibra em detergente neutro; * média de 3 repetições.

digestível e de proteína, bem como os valores de PB, DIVMS, FDN, e os teores de Ca, Mg e P, na matéria seca a 105°C. Os resultados obtidos são apresentados nas Tabelas 14 a 16.

Considerando-se os dados de rendimento de matéria seca digestível e de PB, e os valores de PB, FDN e DIVMS, verificou-se que os melhores tratamentos de cortes

de rebrota para se obter boas produções de matéria seca aliadas à qualidade da forragem foram, no ano de 1996, com a cv. São Carlos, primeira e segunda épocas, intervalo de cortes de 28 dias; com a cv. UPF 3, primeira época, intervalo de cortes de 35 dias e segunda época, de 28 dias; e aveia preta IAPAR 61, primeira e segunda épocas, intervalo de cortes de 28 dias.

Não ocorreu a mesma resposta aos tratamentos nos dois anos consecutivos, provavelmente devido às condições climáticas, mas ficou evidente que, para se obter boas produções de matéria seca de aveia aliadas à qualidade nutricional, os cortes de rebrota para as três cultivares estudadas devem ser efetuados entre os intervalos de 28 e 35 dias.

De maneira geral, os teores de Ca, P e Mg foram maiores na segunda época de plantio para as três cultivares.

Sabe-se que as exigências em minerais dos animais são afetadas por espécie animal, raça, intensidade de produção, condições de meio ambiente, idade, etc. (SOUSA, 1985). Conhecendo-se a necessidade de minerais de vacas leiteiras com pesos de 500 a 600 kg e produções de leite variando de 17 a 20 litros/ dia, ou seja, 0,51% de Ca; 0,20 % de Mg; 0,33% de P; e 15% de PB (NRC, 1988), verifica-se que apenas a forragem da aveia preta IAPAR 61 apresentou teores de Ca compatíveis com os requerimentos deste nutriente, para esta categoria animal, nas duas épocas de plantio. Para as três cultivares, os teores de P e Mg na forragem se apresentaram menores do que as exigências destes animais, devendo, portanto ser complementados na ração, exceto para a cv. UPF 3, que, apenas na segunda época de plantio e para o intervalo de cortes de 28 dias, mostrou teores de P adequados a esta categoria animal. Os teores de PB da forragem das três cultivares, nas duas épocas de plantio, estão acima do exigido por estes animais.

Tabela 14 - Produção (1º corte + cortes de rebrota) de matéria seca (PMS) total e digestível e de proteína bruta, e teores de PB, FDN, DIV, Ca, Mg e P da cultivar São Carlos, em duas épocas de plantio.

Época plantio	Tratamentos		NTC	PMS (kg/ha)		Produção Proteína Bruta (kg/ha)	PB %	FDN %	DIV %	Ca %	P %	Mg %
	1º C	CR		Total	Digestível							
1ª	10%pe	28 dias	6	7431 B	6030 B	1422 A	18,4 A	48,85 D	80,85 A	0,29 B	0,28 A	0,11A
1ª	10%pe	35 dias	5	8080 B	6154 B	1410 A	17,5 AB	50,44 C	77,04 B	0,35 A	0,25 AB	0,11A
1ª	10%pe	42 dias	4	8365 B	6236 B	1263 B	16,5 BC	52,62 B	76,68 B	0,31 B	0,23 B	0,11A
1ª	10%pe	56 dias	3	10028 A	7253 A	1216 B	15,0 C	54,90 A	74,79 B	0,30 B	0,22 B	0,10 A
2ª	10%pe	28 dias	5	7684 C	6245 BC	1536 A	19,8 A	48,33 C	80,97 A	0,40 A	0,25 A	0,13 A
2ª	10%pe	35 dias	4	7444 C	5897 C	1360 A	18,9 A	50,31 C	78,89 B	0,36 A	0,29 A	0,13 A
2ª	10%pe	42 dias	4	8855 B	6772 AB	1547 A	17,6 B	52,76 B	74,22 C	0,35 A	0,30 A	0,12 A
2ª	10%pe	56 dias	3	10310 A	6878 A	1405 A	16,6 B	57,26 A	69,74 D	0,43 A	0,26 A	0,12 A

* Valores médios de 4 repetições. Valores na coluna seguidos da mesma letra não diferem estatisticamente (Tukey 5%)

1º C = 1º corte

NTC = nº total cortes (1º corte + rebrotas)

CR = corte rebrota

Tabela 15 - Produção (1º corte + cortes de rebrota) de matéria seca (PMS) total e digestível e de proteína bruta, e teores de PB, FDN, DIV, Ca, Mg e P da cultivar UPF 3, em duas épocas de plantio.

Época plântio	Tratamentos		NTC	PMS (kg/ha)		Produção Proteína Bruta (kg/ha)	PB %	FDN %	DIV %	Ca %	P %	Mg %
	1ª C	CR		Total	Digestível							
1ª	10%pe	28 dias	6	6987 B	5503 C	1405 AB	19,5 A	50,17 B	78,27 A	0,39 A	0,29 A	0,09 B
1ª	10%pe	35 dias	5	8208 B	6325 AB	1497 A	18,8AB	53,16 A	77,47 A	0,33 AB	0,24 AB	0,12AB
1ª	10%pe	42 dias	4	8084 B	5870 BC	1315 B	17,8 C	53,45 A	74,32 B	0,35 AB	0,22 B	0,17 A
1ª	10%pe	56 dias	3	10275 A	6859 A	1329 B	16,5 C	55,13 A	70,64 C	0,29 B	0,21 B	0,09 B
2ª	10%pe	28 dias	5	6810 B	5515 B	1431 A	20,9 A	49,23 C	80,00 A	0,46 A	0,39 A	0,12 A
2ª	10%pe	35 dias	4	6780 B	5331 B	1301 AB	19,8 B	52,52 B	78,34 A	0,45 A	0,31 B	0,10 A
2ª	10%pe	42 dias	4	7190 B	5459 B	1132 C	16,9 C	56,09 A	74,98 B	0,37 A	0,27 BC	0,09 A
2ª	10%pe	56 dias	3	9083 A	6014 A	1175 BC	16,9 C	55,09 A	71,67 C	0,40 A	0,25 C	0,10 A

• Valores médios de 4 repetições. Valores na coluna seguidos da mesma letra não diferem estatisticamente (Tukey, 5%)

$$1^{\circ} \text{ C} = 1^{\circ} \text{ corte}$$

NTC = nº total cortes (1º corte + rebrotas)

CR = corte rebrota

Tabela 16 - Produção (1º corte + cortes de rebrota) de matéria seca (PMS) total e digestível e de proteína bruta, e teores de PB, FDN, DIV, Ca, Mg e P da aveia preta IAPAR 61, em duas épocas de plantio.

Época plântio	Tratamentos		NTC	PMS (kg/ha)		Produção Proteína Bruta (kg/ha)	PB %	FDN %	DIV %	Ca %	P %	Mg %
	1º C	CR		Total	digestível							
1ª	10%pe	28 dias	6	7942 B	6457 A	1599 A	19,5 A	48,86 C	81,36 A	0,51 A	0,27 A	0,12 A
1ª	10%pe	35 dias	5	8086 B	6516 A	1480 AB	17,9 B	50,58 BC	80,79 AB	0,50 AB	0,26 A	0,13 A
1ª	10%pe	42 dias	4	8838 A	6867 A	1412 AB	17,7 B	51,64 B	78,88 BC	0,47 BC	0,25 A	0,12 A
1ª	10%pe	56 dias	3	9294 A	7009 A	1299 B	16,9 B	55,82 A	77,04 C	0,46 C	0,23 A	0,12 A
2ª	10%pe	28 dias	5	7376 C	6049	1593	21,1	49,39	81,73	0,52	0,25	0,17
2ª	10%pe	35 dias	4	7623 BC	6235	1458	18,9	51,77	81,69	0,54	0,27	0,17
2ª	10%pe	42 dias	4	8333 AB	-	-	-	-	-	0,52	0,26	0,16
2ª	10%pe	56 dias	3	9091 A	6538	1323	17,2	58,25	74,42	0,52	0,23	0,16

* Valores médios de 4 repetições. Valores na coluna seguidos da mesma letra não diferem estatisticamente (Tukey, 5%)

$$1^{\circ} \text{ C} = 1^{\circ} \text{ corte}$$

NTC = nº total cortes (1º corte + rebrotas)

CR = corte rebrota