

Série Produtor Rural



Estabelecimento de Pastagens

630
S485
v.24 e.2
99123

SÉRIE PRODUTOR RURAL - Nº 24

Universidade de São Paulo/USP
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/ESALQ
Divisão de Biblioteca e Documentação/DIBD



ISSN 1414-4530

Universidade de São Paulo - **USP**Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - **ESALQ**Divisão de Biblioteca e Documentação - **DIBD****USP - ESALQ****DIVISÃO DE BIBLIOTECA
E DOCUMENTAÇÃO****Euro Roberto Detomini
Durval Dourado Neto****Estabelecimento de Pastagens**
Série Produtor Rural – nº 24**Piracicaba**
2004

Série Produtor Rural, nº 24

Divisão de Biblioteca e Documentação - DIBD

Av. Pádua Dias, 11 – Caixa Postal 9

Cep: 13418-900 - Piracicaba - SP

e-mail: biblio@esalq.usp.br

<http://dibd.esalq.usp.br>

Revisão e Edição:

Eliana Maria Garcia

Editoração Eletrônica:

Serviço de Produções Gráficas - USP/ESALQ

Tiragem:

300 exemplares

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Divisão de Biblioteca e Documentação - ESALQ/USP

Detomini, Euro Roberto

Estabelecimento de pastagens / Euro Roberto Detomini e Durval Dourado Neto. - -
Piracicaba : ESALQ - Divisão de Biblioteca e Documentação, 2002.

57p. : il. (Série Produtor Rural, nº 24)

Bibliografia

ISSN 1414-4530

1. Pastagens I. Detomini, E. R. II. Dourado Neto, D. III. Escola Superior de Agricultura
"Luiz de Queiroz" - Divisão de Biblioteca e Documentação IV. Título V. Série

CDD 636.08422

Euro Roberto Detomini ¹

Durval Dourado Neto ²

¹ PG - Departamento de Produção Vegetal - ESALQ/USP

² Professor Associado - Departamento de Produção Vegetal - ESALQ/USP

Estabelecimento de Pastagens

Série Produtor Rural – nº 24

Piracicaba

2004

SUMÁRIO

1	PERFIL DA CULTURA	7
2	PASSOS PARA O BOM ESTABELECIMENTO	8
3	ANÁLISE DE SOLO	9
4	DEFINIÇÃO DAS ESPÉCIES VEGETAIS OU GENÓTIPOS MAIS EMPREGADOS	12
5	DEFINIÇÃO E APRESENTAÇÃO DA ÉPOCA DE SEMEADURA, POPULAÇÃO E QUANTIDADE DE SEMENTES	19
6	ASPECTOS IMPORTANTES DAS SEMENTES	25
7	PREPARO DE SOLO	27
8	CALAGEM E GESSAGEM	30
9	ADUBAÇÕES CORRETIVAS	33
10	CONTROLE PRÉVIO DE PLANTAS INVASORAS	37
11	SEMEADURA (PLANTIO)	38
12	APÓS A SEMEADURA	39
13	A PRIMEIRA UTILIZAÇÃO DA PASTAGEM	43
14	CONSIDERAÇÕES SOBRE O ESTABELECIMENTO EM ÁREAS RECÉM- DESMATADAS	50
15	CONSIDERAÇÕES FINAIS	51
	AGRADECIMENTOS	53
	BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	53

1 PERFIL DA CULTURA

A grandeza territorial do Brasil e a potencialidade de uso de recursos naturais é reconhecidamente muito ampla. Em 2002, estimava-se que a exploração pecuária, sem considerar o agronegócio envolvido, fecharia o ano com um PIB por volta de 45 bilhões de reais (CEPEA, 2003). Além de um dos maiores consumos de carne bovina *per capita*, sendo aproximadamente 38 kg ao ano (ANUALPEC, 2002), existe no país o maior rebanho bovino comercial do mundo, por volta de 160 milhões de cabeças (IBGE, 2001) distribuídos em aproximadamente 200 milhões de hectares de pastagens cultivada ou nativas.

Dentre todas as famílias botânicas do domínio humano, as gramíneas forrageiras de clima tropical são as que apresentam as espécies detentoras das maiores taxas de acúmulo de massa (Loomis & Connor, 1996), ou seja, da intensa velocidade com que formam a biomassa vegetal até atingir o ponto máximo de produção. Por esse motivo, constituem-se naturalmente em uma alternativa bastante interessante na alimentação animal, haja visto que 99% da dieta do rebanho de corte brasileiro ("um pelo outro") é alicerçada em pastagens (Bürgi & Pagotto, 2002) que, aliadas ao mercado nacional da carne bovina, são o grande patrimônio do pecuarista nacional.

Entende-se por estabelecimento de pastagens (mas grande parte dos conceitos poderão ser aplicáveis à reforma) a fase do desenvolvimento da planta que se inicia com o aparecimento da radícula até as primeiras utilizações das plantas forrageiras. Falhas originadas nesta importante fase da pastagem, tal como devido aos métodos de semadura, às espécies forrageiras, ao tipo de solo, ao vigor e ao valor cultural das sementes, aos equipamentos para semeadura, à época do ano, à ocorrência de pragas e as culturas acompanhantes; isoladamente ou associados, poderão ser responsáveis por diversas frustrações nas etapas seguintes (Corsi, 1994).

Portanto, pretende-se a seguir identificar quais são os aspectos determinantes do sucesso dessa importante etapa no processo de produção animal, que na verdade poderão ser estendidos também principalmente para os sistemas de produção de sementes de gramíneas e para pastagens intensificadas.

2 PASSOS PARA O BOM ESTABELECIMENTO

Geralmente, as operações agrícolas que encerram a implantação da pastagem, em uma seqüência de eventos, são:

1. Análise de solo, definição da espécie forrageira, da população de plantas e época de semeadura.
2. Gradeação pesada: necessário em áreas muito compactadas ou "sujas".
3. Aplicação de calcário: se necessário, conforme análise de solo. Em áreas não irrigadas, deve ser realizada entre julho e agosto, logo após a primeira gradeação.
4. Aplicação de gesso: Deve ser feita separadamente da calagem, mas imediatamente depois, desde que diagnosticada a necessidade.
5. Gradeação média/leve: Objetivando principalmente incorporar calcário e já preparar o solo mais refinadamente, para o plantio.
6. Aplicação de herbicidas: Aproximadamente um mês antes do plantio, conforme levantamento agrônomo, objetiva controlar a sementeira de plantas daninhas e iniciar o estabelecimento com bom estande de plantas.
7. Fosfatagem/Postassagem: Aplicação conjunta, conforme análise de solo.
8. Semeadura (plantio): Se for com a semeadora, apenas regulá-la conforme a espécie e valor cultural das sementes, aguardando então a emergência. Pode-se misturar o adubo fosfatado junto às sementes, visando principalmente veiculá-las melhor ao solo. Se for à lanço (implementos tipo Vicon), procede-se apenas com a regulação da distribuição das sementes, para proceder então com o passo 9.
9. Gradeação leve: Deve ser feita no caso de semeadura à lanço, visando incorporar melhor as sementes no solo.
10. Compactação: Com rolo compactador, visando contato das sementes com o solo, no caso de semeadura à lanço.

Adiante, cada passo será discutido de forma mais detalhada. Após a compactação, restará até a primeira utilização monitorar o crescimento da vegetação, bem como a ocorrência de plantas invasoras, pragas e doenças. Para sistemas irrigados, restará também monitorar a água do solo para uma determinada profundidade efetiva de raiz, o que poderá ser feito através de tensiometria.

3 ANÁLISE DE SOLO

Um dos principais fatores envolvidos no sucesso do estabelecimento da pastagem é a correção dos principais elementos químicos que servirão de nutrientes às plantas. Para tanto, é necessário uma coleta de solo criteriosa e muito rigorosa, e em época adequada, mesmo porque é esta análise que dimensionará o planejamento da compra de alguns insumos, tais como calcário, gesso e fertilizantes. Além disso, a análise de laboratório não corrigirá os erros cometidos na amostragem. Não se deve jamais abrir mão da análise de solo e feita com critério, como normalmente visto em diversas áreas de estabelecimento ou reforma por toda parte do país.

Se por exemplo pretendemos implantar a pastagem a partir do início da estação das águas (outubro a dezembro), as amostras deverão ser coletadas antes da primeira gradeação, a partir dos meses de maio e junho, com sonda (material inoxidável) ou trado preferencialmente com uma sonda (material inoxidável, mais leve e mais portátil, acompanha uma marreta de borracha. É a segunda ferramenta da esquerda para a direita, na figura 1) ou trado de caneco (o primeiro da direita para a esquerda, na figura 1) do tipo calado (possui a mesma configuração geométrica de uma sonda, ou seja, um cilindro, conforme a figura 1), mas sempre rigorosamente na mesma profundidade, para não mascarar resultados. A mesma concentração de um elemento no solo pode ser considerada boa ou muito baixa, se variarmos por exemplo 10 cm no momento da amostragem, o que pode ocorrer perfeitamente na prática, dependendo da pessoa. Recomenda-se não proceder a amostragem com o enxadão, pois além de não haver uma marca nesta ferramenta, ela mostra sempre uma quantidade maior e irregular de solo.

Aliás, qualquer tipo de coleta que deforme a amostra ao longo do perfil do solo pode mascarar os resultados, pois poderá haver mais quantidade de terra mais fértil de forma não proporcional, o que irá superestimar alguns teores; e vice-versa. Dependendo da situação e do solo, pode-se improvisar temporariamente uma sonda com um cano de PVC, fazendo-se as marcas e também um bico (bisel) em uma de suas extremidades.

Pode-se adotar normalmente a profundidade 0 – 20 cm. Ao final, as amostras deverão ser colocadas normalmente em sacos plásticos e levadas a um laboratório idôneo, solicitando que este realize a análise textural e dos teores de macroelementos + enxofre, para aquela profundidade adotada. Os micronutrientes (B, Cu, Cl, Zn, Mn, Fe e Mo) assumem um papel de ajuste fino, principalmente nas fases posteriores ao estabelecimento e em pastos intensificados, podendo ser portanto desprezados no pedido de análise de solo, salvo em alguns casos específicos. Um tratamento de sementes com fontes especiais de zinco (adubos fluídos) poderá ser realizado, principalmente tratando-se de estabelecimento de pastagens de utilização intensivas ou mesmo em locais onde possa apresentar resposta a esse nutriente; porém nestes casos deve-se procurar uma empresa especializada em micronutrientes e um engenheiro agrônomo para se obter a recomendação mais apropriada para cada caso.

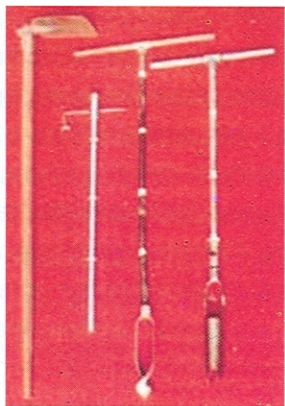


Figura 1 - Equipamentos para análise de solo: O uso da sonda (segunda, da esquerda para a direita) é mais recomendável.
Foto: www.icasa-lab.com.br (2004)

Aliás, qualquer tipo de coleta que deforme a amostra ao longo do perfil do solo pode mascarar os resultados, pois poderá haver mais quantidade de terra mais fértil de forma não proporcional, o que irá superestimar alguns teores; e vice-versa. Dependendo da situação e do solo, pode-se improvisar temporariamente uma sonda com um cano de PVC, fazendo-se as marcas e também um bico (bisel) em uma de suas extremidades.

Pode-se adotar normalmente a profundidade 0 – 20 cm. Ao final, as amostras deverão ser colocadas normalmente em sacos plásticos e levadas a um laboratório idôneo, solicitando que este realize a análise textural e dos teores de macroelementos + enxofre, para aquela profundidade adotada. Os micronutrientes (B, Cu, Cl, Zn, Mn, Fe e Mo) assumem um papel de ajuste fino, principalmente nas fases posteriores ao estabelecimento e em pastos intensificados, podendo ser portanto desprezados no pedido de análise de solo, salvo em alguns casos específicos. Um tratamento de sementes com fontes especiais de zinco (adubos fluídos) poderá ser realizado, principalmente tratando-se de estabelecimento de pastagens de utilização intensivas ou mesmo em locais onde possa apresentar resposta a esse nutriente; porém nestes casos deve-se procurar uma empresa especializada em micronutrientes e um engenheiro agrônomo para se obter a recomendação mais apropriada para cada caso.

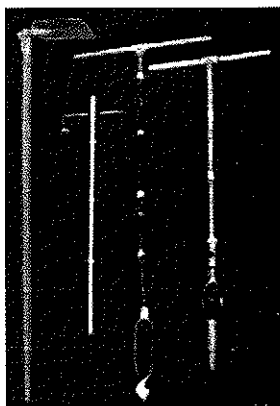


Figura 1 - Equipamentos para análise de solo: O uso da sonda (segunda, da esquerda para a direita) é mais recomendável.
Foto: www.icasa-lab.com.br (2004)

A rigor, o número de amostras simples para compor uma amostra composta é determinado empiricamente, apesar de haver técnicas estatísticas para estimar o número de amostras necessárias para determinar um valor médio de amostras em relação à área. Mas, pode-se adotar o seguinte critério prático, conforme o seguinte quadro:

Área	Número de amostras simples por amostra composta
Até 5 ha	3 a 10
5 a 20 ha	8 a 15
Maior que 20 ha	10 a 30

Estas amostras deverão ser realizadas através de um caminharmento em zigue-zague pela área, tentando ser o mais aleatório possível. Cada gleba deve no entanto ser homogênea em aspecto de vegetação, solo, produtividade e tratamentos passados com calcário e fertilizantes. Áreas que diferem em aparência, declividade, drenagem, tipo de solo e tratamento anteriores, devem ser amostradas separadamente. Áreas ou manchas de aspecto muito excepcional devem ser evitadas, dentro do possível. Em local isento de qualquer contaminação, deve-se então misturar bem as amostras simples de cada gleba, visando extrair uma quantia de 500 gramas desta mistura, que é a amostra composta final que deverá ser encaminhada ao laboratório, em embalagem também isenta de contaminação, o que é geralmente fornecido pelo próprio laboratório. Deverão constar também nessas amostras compostas finais as anotações que julgar pertinente.

Em alguns casos (a exemplo das capineiras intensificadas sob pivô, que demandam altas quantidades de fertilizantes), é perfeitamente aconselhável que se faça amostragens de solo georeferenciadas por satélite, o que pode ser feito por empresas especializadas, objetivando que a elaboração de mapas de fertilidade na área possa ser a determinante da aplicação de uma maior ou menor quantidade de adubo nesta ou naquela macha de terra, mas visando finalmente que as produções de forragem sejam equivalentes em toda a área, a partir de uma análise conjunta dos mapas de fertilidade com os mapas de produção. Por fim, análises de fertilidade do solo costumam ser baratas, visto o benefício que trazem. Elas irão diagnosticar as reais necessidades do solo, e se bem feitas desde o início, poderão economizar muitas toneladas de adubo.

4 DEFINIÇÃO E APRESENTAÇÃO DAS ESPÉCIES VEGETAIS OU GENÓTIPOS MAIS EMPREGADOS

Como premissa básica, devemos adotar o critério de que não há uma melhor espécie que outra, mas sim uma mais adequada a uma determinada situação de ambiente e de manejo que as submetemos. Em termos de fisiologia vegetal, o termo ambiente refere-se principalmente à radiação solar e à temperatura que determinam uma assimilação de um volume de CO_2 pelas plantas, o qual será convertido em massa de carboidrato, que será convertido nas diversas estruturas morfológicas e também nos diversos compostos (proteínas, glicídios etc.). Na prática, podemos adotar o termo ambiente como um todo, envolvendo portanto também o solo e seus atributos.

Assim, se pretendemos obter altas produtividades que justifiquem a adoção de determinados insumos (irrigação e fertilizantes, por exemplo), deve-se de antemão verificar se a base física (clima e solo), o produtor (capacidade administrativa, de monitoramento e de investimento), e o sistema de produção (que envolve por exemplo, manejo, mão-de-obra disponível e comercialização) a ser adotado tenham conjuntamente a aptidão necessária para tal. Desta forma, a espécie a ser escolhida será aquela com altas taxas de acúmulo (que conferem alto potencial de produção ao longo do ano), a exemplo dos capins Tanzânia, Mombaça Elefante, Xaraés e até mesmo o Morandu (braquiarião). No entanto, se pretendemos ter produções não tão elevadas, mas estabelecer um agroecossistema pastoril mais rústico e mais desprovidos de acompanhamento constante (o que não é recomendável) e em local isento de encharcamento, pode-se optar por trabalhar com a *B. decumbens* ("braquiariinha") ou também com o capim Marandu. Se pretendemos criar carneiros, deveremos necessariamente trabalhar com espécies de porte mais baixo, com relações folha/haste maiores, que é o caso dos capins massai, Rhodes e paspaluns em geral. Se almejamos estabelecer uma gramínea muito tolerante à acidez e a baixas fertilidades, o capim-andropógon seria uma boa opção, desde que bem manejado antes da época das secas. Ainda, se pretendemos estabelecer uma gramínea em um ambiente que encharca em

determinadas épocas do ano, a humidícola seria uma boa opção, principalmente em regiões de cria. Desta forma, nota-se que o ambiente geral e o sistema de produção a ser empregado (manejo) é que definirão a espécie forrageira. A seguir, serão caracterizadas algumas gramíneas (as principais) em termos gerais, para então posteriormente ser abordadas as noções gerais de preparo do solo, taxa de semeadura, modos de semeadura, calagem, adubações e manejos pós-semeadura.

Pertencente à tribo Paniceae, o gênero *Brachiaria* contém cerca de 100 espécies distribuídas originalmente pelas regiões tropical e subtropical dos hemisférios ocidental e oriental, encontrando-se principalmente no continente africano (Renvoize et al., 1998). Sete espécies perenes africanas – *B. arrecta*, *B. brizantha*, *B. decumbens*, *B. dictyoneura*, *B. humidicola*, *B. mutica* e *B. ruziziensis* – são utilizadas como plantas forrageiras, especialmente na América tropical (Argel & Keller-Grein, 1998; Pizarro et al., 1998). As principais características que identificam o gênero *Brachiaria* são as espiguetas ovaladas ou oblongas, que se organizam em ráculos em apenas um dos lados e com a gluma inferior adjacente à ráquis, aspectos estes que entretanto não são uniformes em todo o gênero (Renvoize et al., 1998). A seguir, alguns aspectos práticos referentes aos genótipos deste gênero serão levantadas, mas um maior detalhamento pode ser encontrado em Soares-Filho (1994) e em Valle et al (2000).

A espécie *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (IRI 822; BRA-000591) ocupa 25% das pastagens cultivadas no Brasil, tem porte ereto, 1,5 a 2,5 m de altura, com colmos iniciais prostrados, mas produzindo afilhos cada vez mais eretos ao longo do crescimento da touceira, apresentando intenso afilhamento nos nós superiores dos colmos floríferos, presença de pêlos na porção apical dos entrenós, bainhas pilosas e lâminas largas e longas, com pubescência apenas na face inferior. Foi liberada no Brasil em 1984 pela Embrapa – CNPQC (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Centro Nacional de Pesquisa em Gado de Corte), tendo sua origem no germoplasma introduzido na região de Ibirarema (SP, Brasil), proveniente da Estação de Investigação em Pastagens do Zimbábue, em Marandella (atualmente Marondera) (Nunes et al., 1984). A resistência à cigarrinha do cultivar Marandu levou à rápida adoção em todo o trópico americano, visto que proporciona

uma qualidade nutricional similar à espécie *B. decumbens* cv. Basilisk, apesar de não tolerar solos com drenagem deficiente e requerer melhor fertilidade do solo para sua perenização. Quando em consórcio, *B. brizantha* parece exercer um efeito alelopático em várias espécies de leguminosas (Rodrigues & Reis, 1994). Possui também alta resposta a fertilizantes, e alta produção de raízes e sementes, além de alta habilidade de cobertura do solo.

A *Brachiaria decumbens* possui dois ecotipos reconhecidos no Brasil e caracteriza-se por ser perene, prostrada, geniculada, de folhas lanceoladas e pilosas, radicante nos nós inferiores e com rizomas na forma de nódulos pequenos. O cultivar IPEAN foi classificado por Reinvoize (1993) como *B. decumbens*, enquanto que o cultivar Basilisk (ou australiana) foi classificada como um ecotipo de *B. brizantha*, e intermediário entre as duas espécies, conforme algumas evidências. Porém, por sua utilização ter sido muito consagrada entre o meio pecuário, continua sendo denominada de *Brachiaria decumbens*, até que uma revisão mais conclusiva seja realizada no complexo *B. decumbens* – *B. brizantha* – *B. ruziziensis* (Valle et al., 2000). Apresenta alta produtividade sobre uso intensivo, boa qualidade forrageira e boa tolerância a baixas fertilidades, mas é altamente suscetível às cigarrinhas e à podridão foliar fúngica, e apresenta baixa adaptação a solos mal drenados.

A *Brachiaria ruziziensis* apresenta rápido crescimento no início da estação chuvosa, boa compatibilidade com leguminosas, alto potencial de produção de sementes e facilidade de estabelecimento, além de boa qualidade forrageira, mas ao contrário da espécie *B. mutica*, necessita ser estabelecida em solos bem drenados e de média fertilidade, e apresenta alta suscetibilidade às cigarrinhas e à mancha foliar fúngica, além de ser pouco competitiva com invasoras (Valle et al., 2000).

Quanto à *Brachiaria humidicola*, esta ocorre naturalmente em solos inundáveis no leste da África, e caracteriza-se por ser fortemente estolonífera, com rizomas e nódulos pequenos e compactos ou nódulos longos e finos, semelhantes aos estolões; isso possibilita que as pastagens de humidícola formem um relvado denso, altamente competitivo com invasoras e protetor de erosões. No Brasil, recentemente vem sendo comercializado um cultivar de *B. humidicola* lançada na Colômbia como *B. dictyoneura* cv. Llanero, mas

trata-se na verdade de uma humidícola mesmo, pois a *B. dictyoneura* tem hábito cespitoso, ausência de estolões e inflorescências com 3 a 15 ráculos. A humidícola (ou quicuio) é tolerante às cigarrinhas, se adapta bem a solos de baixa fertilidade, mas apresenta baixa produção de sementes, baixa concentração de N e Ca na forragem, e é suscetível à ferrugem foliar, além de possibilitar o aparecimento de “cara inchada” em eqüinos (Valle et al., 2000).

O capim Xaraes é uma gramínea perene, e deriva do acesso *B. brizantha* CIAT 26110, o qual foi coletado no Burundi (África) em 1985 e introduzida na Colômbia (denominado de Pasto Toledo) para a avaliação com outras braquiárias em diferentes ecossistemas. Também foi registrada no Brasil pela Embrapa-CNPQC com o código B-178, e posteriormente liberada como MG5 cv. Victoria, por uma empresa comercial. Igualmente aos acessos da mesma espécie, é poliplóide de reprodução apomítica, ou seja, há um processo de clonagem (duplicação exata do complexo genético da planta mãe) através das sementes, resultando em um cultivar extremamente uniforme e estável, com plantas idênticas. Alguns estudos realizados pela Embrapa indicaram pentaploidia (5 conjuntos completos de cromossomos) neste capim, o que diferencia *B. brizantha* cv. Xaraes de *B. brizantha* cv. Marandu (que é tetraplóide). Possivelmente, este conjunto adicional de cromossomos seja a causa de seu excelente vigor vegetativo e de sua alta produtividade (Lascano et al., 2002), da ordem de 30 ton MS/ha por ano, superiores aos outros cultivares de *Brachiaria* e similar a alguns cultivares de *Panicum maximum*. A propósito, as folhas do Xaraes são lanceoladas com pouca pubescência, alcançando 60 cm de comprimento e 2,5 cm de largura, ao passo que a inflorescência apresenta por volta de 50 cm de comprimento, com 4 ráculos de 8 a 12 cm e uma só fileira de espiguetas sobre eles.

A espécie *Panicum maximum* é considerada também uma das plantas forrageiras mais importantes para a produção de bovinos nas regiões de climas tropical e subtropical (Souza, 1999). No Brasil, sua introdução ocorreu acidentalmente através da importação de escravos africanos que utilizavam a forragem como cama nos navios (Chase, 1944), e atualmente a espécie apresenta diversos cultivares: Colômbia, Tanzânia, Mombaça, Tobiatã, Vencedor, Centenário, Centauro, Aruana e Massai.

Coletado próximo à Korogwe, na Tanzânia, em 1967 e lançado comercialmente no Brasil em 1993, após um longo trabalho de seleção coordenado pela EMBRAPA, no Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte - CNPGC (Jank et al., 1994; Jank, 1995), a variedade cultivada Mombaça é uma planta cespitosa com altura média de 1,65 m (Savidan et al., 1990), suas folhas são quebradiças com largura média 3,0 cm e sem cerosidade. As lâminas apresentam poucos pêlos, duros e curtos, principalmente na face superior. As bainhas são glabras e os colmos levemente arroxeados. A inflorescência é uma panícula com ramificações primárias e secundárias longas apenas na base, com espiguetas glabras, uniformemente distribuídas e arroxeadas em aproximadamente 1/3 da superfície externa. É uma variedade de alta produtividade, ampla adaptabilidade, que apresenta excelentes respostas à adubação, produzindo 165,3 t/ha ao ano de matéria original, contendo elevada porcentagem de folhas (81,9%) principalmente na época seca (86,9%), destacando-se também por apresentar menor estacionalidade de produção (10,9% da produção anual durante a seca) do que o capim-colonião. Produz semente uma vez por ano entre abril e junho, sendo ligeiramente inferior à variedade cultivada Tanzânia nas rebrotas após cortes (Jank, 1995). Esta foi liberada pela EMBRAPA-CNPGC em 1990, apresenta folhas decumbentes de 2,70 cm de largura, isentas de cerosidade e de pilosidade, como nos colmos, com muitas manchas roxas nas espiguetas e excelente produção de sementes; é geralmente mais fácil de ser manejada em função de seu porte mais reduzido (1,20 m de altura) e abundância de folhas, sendo no entanto menos produtiva e de crescimento menos vigoroso que o capim Mombaça (Jank, 1995). Além de possuir lâminas foliares menores (Jank, 1995; Santos, 1997), apresenta uma elongação de lâminas e bainhas foliares também menor que o Mombaça (Santos, 1997). Quanto à estacionalidade de produção, capim-mombaça também se sobressai em relação à variedade cultivada Tanzânia, que por sua vez apresenta maior resistência à cigarrinhas e persistência da produção em solos menos férteis (Jank & Costa, 1990; Savidan et al., 1990).

O gênero *Andropogon* contém cerca de 100 espécies anuais e perenes dispersas nos trópicos, principalmente na África e na América. No Brasil,

existem duas variedades de *Andropogon gayanus* Kunth bastante conhecidas: a *squamulatus* (inicialmente introduzida no Brasil, conhecida como capim-gamba) e a *bisquamulatus* (cv. Planaltina). A segunda é mais vigorosa, mais agressiva e mais resistente à seca do que a primeira, e por essas razões praticamente a substituiu em grande parte. A cultivar Planaltina foi liberada comercialmente em 1980 pela Embrapa Cerrados. Visando a obtenção de uma variedade com características de maior rapidez de estabelecimento, a Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos, SP, lançou a cultivar Baetí em 1993, que foi obtida a partir de um processo de seleção dentro do cultivar Planaltina. As diferenças entre esses 2 cultivares são apenas de natureza agrônômica para a fase de estabelecimento. O cultivar Baetí apresenta melhor desenvolvimento de plântulas aos 60 dias após o plantio, o que lhe confere maior uniformidade de estande, velocidade de estabelecimento e habilidade competitiva. Essa característica atenua os problemas observados com o lento estabelecimento de pastagens do cv. Planaltina. Também apresenta maior altura média de plantas aos 42 dias após o plantio, melhor desenvolvimento vegetativo da rebrota após o corte. Nas condições de Brasil Central, o cv. Planaltina irá produzir sementes entre abril e maio. Por apresentar muitos pêlos e aristas nas sementes, aumenta-se muito o volume a ser transportado, o que faz elevar muito os preços nos casos de transportes a longas distâncias das regiões produtoras de sementes, geralmente situadas no norte de Goiás, Tocantins e Maranhão. Por essa razão, é muito comum o comércio informal e sem controle de qualidade da espécie, feito por pequenos comerciantes locais ou “por cima da cerca” entre fazendeiros. Maiores informações sobre a ecofisiologia e uso do capim-andropógon pode ser encontrada em Leite et al. (2000).

A maior parte das espécies do gênero *Setaria* são naturais também da África tropical, apesar de serem encontradas em outras regiões subtropicais e mediterrâneas. No RS, podemos encontrar algumas espécies de setária consideradas nativas. As setárias são encontradas desde o nível do mar até 3000 m. Requerem solo de fertilidade média, produzem bem em locais de baixada úmida e são tolerantes a alagamento temporário, e mesmo em condições de excessiva acidez ou alcalinidade, apresentam uma produção

de sementes (por volta de 30 a 70 kg/ha). Já o *Chloris gayana* Kunth (conhecido mundialmente como capim-de-Rhodes) é um capim nativo de Tanganica (África). Sua habilidade em produzir sementes, e a facilidade com que se estabelece sua resistência a secas e geadas fracas têm aumentado sua popularidade. Maiores detalhes sobre as espécies do gênero *Setaria* e *Chloris*, bem como suas exigências edafoclimáticas, características morfológicas, potencial de produção e valor nutritivo, podem ser encontrados em Mattos & Mattos (2000).

Finalmente, o grupo de gramíneas designado como batatais, forquilha ou bahiagrass, representa as formas biológicas da espécie *Paspalum notatum* Flüge. São originários das regiões bem providas de umidade, com precipitações efetivas na estação quente e diversidade de solos da faixa subtropical da América do Sul (centro de origem da espécie e das diversificações). Este exemplar tipicamente brasileiro (estados do sul e sudeste) é estabelecido por sementes, e é sensível ao sombreamento. Normalmente, após 3 semanas do início do crescimento, recomenda-se uma roçada a 5 cm para tentar conter o sombreamento, bem como adubar a cultura posteriormente a isso. Pode-se proceder também com um controle de folhas largas, nesse período. Maiores detalhes sobre a ecofisiologia, potenciais de produção e utilização de *Paspalum* spp. podem ser encontrados em Maraschin (2000).

Enfim, existem uma enorme diversidade de genótipos, ambientes, sistemas de produções e manejos diferentes. Por isso, é sempre recomendado o auxílio do engenheiro agrônomo.

5 DEFINIÇÃO DA ÉPOCA DE SEMEADURA, POPULAÇÃO E QUANTIDADE DE SEMENTES

Geralmente, se todas as condições (principalmente água e fertilidade do solo) do local a ser implantado o pasto não forem restritivas, cada genótipo (espécie ou cultivar) apresentará uma população de plantas considerada ideal, ou seja, uma população na qual haverá a maior produtividade potencial por unidade de área, mesmo havendo competição intraespecífica (menor produção por plantas).

Adaptada de uma abordagem de Dourado-Neto et al. (2003), a Figura 2 ilustra 3 situações que podem acontecer à medida em que há um aumento na população de plantas, ou melhor, a medida em que se joga mais sementes por hectare. Na situação I, a produção individual de cada planta graminóide ou de cada perfilho é máxima, pois não há ainda a competição intraespecífica. Nesta situação, a produção por área acompanha a produção por planta. A partir de um determinado ponto crítico populacional, começa a existir uma competição intraespecífica, e a produção por área começa a não acompanhar mais a produção por planta, caracterizando a situação II. Mas, mesmo assim, ainda é possível seguir adiante no adensamento populacional, a partir deste ponto crítico, pois a produção por área ainda não atingiu seu ponto máximo, que é o que determina o início de uma situação III. Nesta, poderá acontecer perdas de produtividade individual além de morte de plantas, ou seja, aumentando-se a população nesta situação III, haverá redução nas produções por planta e por área.

Observa-se também que na figura 2 os aumentos no IAF (Índice de Área Foliar – proporção entre área de folhas existentes em uma determinada área de solo) são verificados à medida em que aumenta-se a população, ou seja, mais indivíduos são colocados para obter-se uma população ótima, e um IAF também ótimo. Entretanto, a grande maioria das gramíneas tropicais apresenta um comportamento denominado de plasticidade fenotípica, que confere não um “ponto” ótimo para esse IAF, mas sim um “intervalo” ótimo de IAF correspondente a um “intervalo” ótimo de população. Desta forma, diferentes

populações de braquiarião tenderão a assumir um mesmo IAF teto, apesar de que irão fechar a área em tempos diferentes (populações adensadas fecham mais rápido, mas atingem o mesmo platô de IAF), implicando em menor possibilidades de aparecimento de plantas invasoras a essa população, conforme mostram as Figuras 3 e 4.

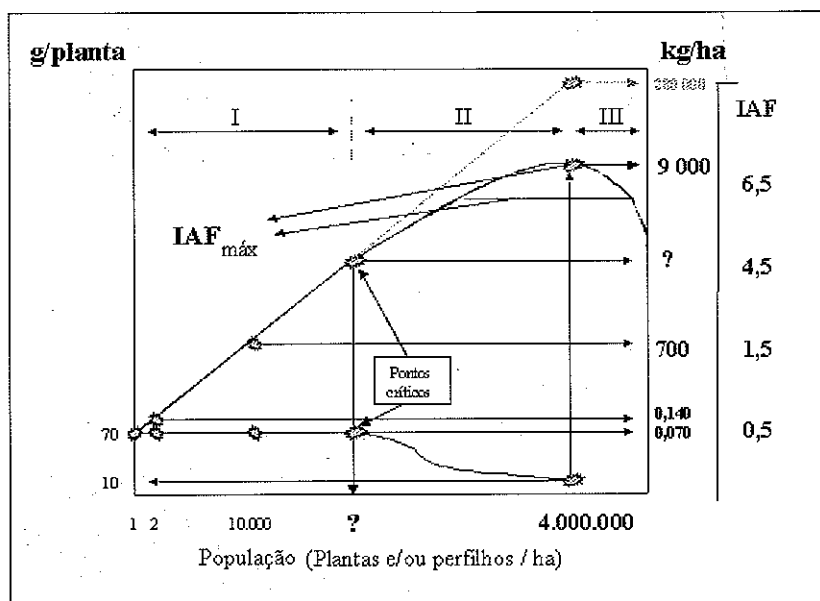


Figura 2 - Variação da produção por unidade de planta ($g.planta^{-1}$) e por unidade de área ($kg.ha^{-1}$), e do IAF, em função da população de plantas na área



Figura 3 - O plantio mais adensado (17 cm) reduz o período de "matocompetição"



Figura 4 - Adensar a população implica em maior consumo hídrico (pois existem mais plantas), exigindo muitas vezes que se tenha irrigação. Mas, como vantagem, consegue-se reduzir o período de competição com daninhas porque o capim fecha o relvado mais cedo, e a pastagem atinge o ponto de utilização mais cedo, fazendo com que haja mais rebrotas ao longo do ano, no caso de pastejo rotacionado ou corte.

Cada genótipo apresenta sua curva característica de comportamento populacional, e cabe à pesquisa científica definir, sob condições ótimas e sub-ótimas (de irrigação, de nitrogênio, etc.), quais são estas curvas, para posteriormente divulgá-las de forma conveniente aos técnicos e produtores, visto que os modelos de crescimento vegetal geralmente levam em consideração principalmente os componentes meteorológicos e os fisiológicos, e estes últimos são altamente dependentes do IAF (índice de área foliar – função da população adotada).

Na prática, o ponto onde a população de um determinado genótipo denuncia a máxima produção por área acaba também denunciando, por consequência, uma boa estimativa da taxa de semeadura ideal desse genótipo, em condições também ideais. Se temos um condição de deficiência hídrica no período de estabelecimento, naturalmente a população adotada deverá ser menor, ou seja, menos sementes deverão ser jogadas por hectare. Isso porque, se há menos água, deve-se ter menos plantas para consumi-las na proporção adequada para cada planta. A Tabela 1 nos fornece a recomendação mínima geral da quantidade de sementes (puras e viáveis) a ser jogadas por hectare, para um dado valor cultural de cada genótipo. Pode-se considerar que as informações referentes às quantidades de sementes puras e viáveis por hectare (coluna A) recomendadas foram adotadas presupondo um sistema de produção com deficiências hídricas (não irrigado) e nutricional (fertilidade do solo fraca). Assim, se temos um sistema irrigado e corrigido nutricionalmente, pode-se até mesmo dobrar as taxas de semeadura recomendadas, na maioria dos casos.

Tabela 1. Número aproximado de sementes puras por grama e taxas de semeadura para plantio, em kg/ha (de sementes puras viáveis - SPV) referente às principais pastagens cultivadas (via semente) no Brasil

Exemplos práticos		A	B	C = A / (B*0,1)
Espécie ou genótipo	Número aproximado de sementes / g	Taxa mínima de semeadura (kg/ ha SPV)	Valor cultural (VC) mínimo	Quantidade final de sementes que seria empregada (kg/ha)
<i>Andropogon gayanus</i> cv. Planaltina	360	2,5	10	25
<i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu	150	2,8	24	11,7
<i>Brachiaria brizantha</i> cv. Xaraes	155	2,5	24	10,4
<i>Brachiaria decumbens</i> cv. Basilisk	200	1,8	24	7,5
<i>Brachiaria humidicola</i>	270	2,5	15	16,7
<i>Brachiaria ruziziensis</i>	230	2,0	24	8,3
<i>Brachiaria dictyoneura</i>	250	2,5	15	16,7
<i>Paspalum notatum</i> cv. Pensacola	610	1,5	-	-
<i>Panicum maximum</i> cv. Tanzânia	890	1,6	16	10
<i>Panicum maximum</i> cv. Colômbia	780	1,6	16	10
<i>Panicum maximum</i> cv. Tobiatã	640	2,5	16	15,6
<i>Panicum maximum</i> cv. Massai	-	2,0	16	12,5
<i>Panicum maximum</i> cv. Aruana	-	2,0	16	12,5
<i>Panicum maximum</i> cv. Mombaça	810	1,6	16	10
<i>Chloris gayana</i> (capim-de-Rhodes)	-	2,0	15	13,3
<i>Setaria sphacelata</i> cv. Kazungula	1490	1,5	15	10

Entende-se por valor cultural o produto entre a porcentagem de germinação e a porcentagem de pureza. Na realidade, utiliza-se o VC como uma forma de se corrigir os fatores de ineficiência da germinação e pureza, objetivando compensar o estande final de plantas. Desta forma, se um lote de sementes de braquiário apresentam uma pureza de 40%, e uma germinação de 60%, deve-se proceder com o seguinte raciocínio para que se obtenha o valor cultural:

$$VC = 0,4 \times 0,6 \quad \therefore \quad VC = 0,24 \text{ (ou 24\%).}$$

Assim, se um determinado genótipo tivesse 100% de germinação e pureza, a quantidade de sementes a ser plantada seria exatamente aquela recomendada (Tabela 1, coluna A). Mas, como se tem um valor cultural (que na verdade é um coeficiente de ineficiência), deve-se jogar mais sementes para se compensar os patamares da quantidade recomendada, o que é feito dividindo-se a coluna A pelo VC do lote de sementes comprado. Se por exemplo possuímos um lote de sementes de capim-mombaça com VC = 16%, para se calcular a quantidade de sementes Q_s (com este VC) a ser plantada, deve-se proceder com o seguinte raciocínio:

$$Q_s = \frac{\text{Coluna A}}{VC} \quad \therefore \quad Q_s = \frac{1,6}{0,16} \quad \therefore \quad Q_s = 10 \text{ kg/ha}$$

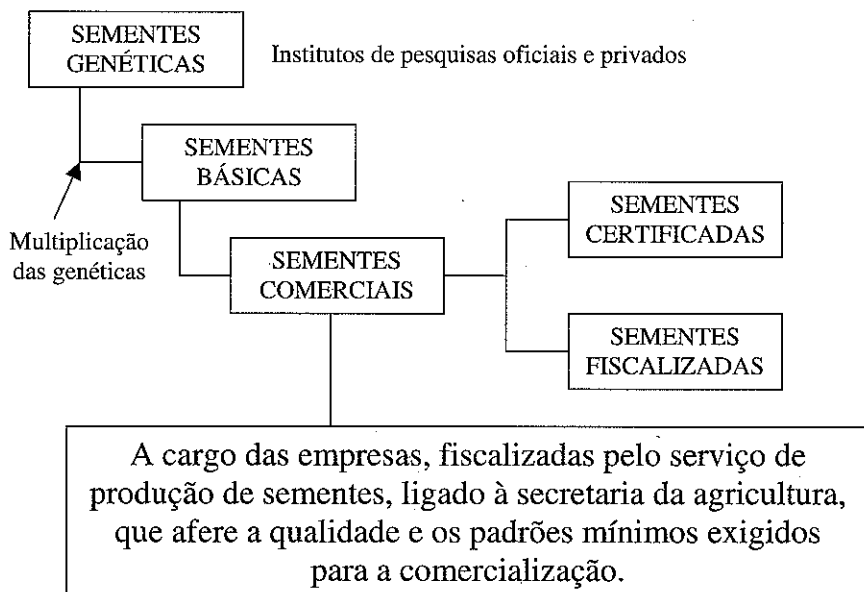
Portanto, a quantidade de sementes que idealmente seria necessário plantar (1,6 kg de sementes puras e viáveis de mombaça/ha), passou a ser acima de 6 vezes mais esse valor, ou seja, 10 kg de sementes comerciais/ha, devido ao VC das sementes. Se o objetivo fosse plantar o mombaça em área irrigada, seria conveniente até mesmo dobrar essa quantidade (atingindo $Q_s = 20$ Kg de sementes comerciais/ha), pois um ambiente de disponibilidade hídrica irrestrita me permitiria aumentar minha população, conforme já visto anteriormente. Cabe ressaltar que, como a coluna A assume uma quantidade mínima a ser plantada, pode-se perfeitamente trabalhar com quantidades maiores que estas (1 vez e meia, por exemplo) na maioria dos casos, visando sempre melhorar a população e a qualidade do estande.

No Brasil, de forma geral (com exceção das regiões norte e nordeste), planta-se entre os meses de outubro e novembro, em função do início consolidado da estação chuvosa. Plantios realizados em janeiro ou fevereiro submetem mais facilmente as plantas a períodos de veranicos, o que pode comprometer todo o projeto, não sendo portanto recomendados, exceto nos casos onde se dispõe de irrigação. Entretanto, em locais irrigados e isentos de frio, pode-se plantar praticamente o ano todo. Dourado-Neto et al. (2002) apresentam uma revisão mais detalhada sobre o manejo da irrigação.

6 ASPECTOS IMPORTANTES DAS SEMENTES

A utilização de sementes de qualidade comprovada representados pela presença de atributos genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários, constitui-se em fator preponderante para a manifestação do potencial produtivo de um determinado cultivar ou espécie vegetal.

Em toda embalagem de sementes é obrigatório a apresentação de uma etiqueta informando os valores mínimos exigidos pela legislação, assim como o número do lote, resultados reais de pureza, germinação, valor cultural, validade do teste de sementes contidas na embalagem, além da identificação da empresa e dados da entidade fiscalizadora. A seguir, uma representação esquemática da trajetória das sementes até a chegada ao consumidor:



Além das exigências contidas na etiqueta, as sementes a serem compradas deverão atender a padrões de tolerância em relação às misturas varietais (outras espécies e outros cultivares) e à presença de sementes de plantas daninhas (silvestres comuns, nocivas toleradas e proibidas), conforme a tabela 2.

Tabela 2. Quantidades de sementes proibidas e toleradas, conforme cada planta invasora; e limites globais máximos. Padrões oficiais do Estado de São Paulo (safra 1999/2000). A amostra padrão oficial deve ser conforme a espécie

Sementes nocivas proibidas		Nº. por amostra
Nome científico	Nome comum	
<i>Cuscuta</i> spp.	Cuscuta (fio de ovos)	0
<i>Cyperus rotundus</i> L.	Tiririca verdadeira	0
<i>Eragrotis plana</i> Nees.	Capimannoni	0
<i>Oryza sativa</i> L.	Arroz preto	0
<i>Rumex acetosella</i> L.	Linguinha de vaca	0
<i>Shorgum halepense</i> (L.) Bers.	Capim massambará	0
Sementes nocivas toleradas		
<i>Amaranthus</i> spp.	Caruru	20
<i>Andropogon bicornis</i> L.	Rabo de burro	30
<i>Anthemis cotula</i> L.	Macela fética	30
<i>Brassica campestris</i> L.	Mostarda silvestre	10
<i>Cyperus esculentus</i> L.	Tiririca amarela	10
<i>Digitaria insulares</i> (L.) Fedde.	Capim amargoso	30
<i>Diodia teres</i> Walt.	Poaia do campo	20
<i>Echium plantagineum</i> L.	Borrago	01
<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	Amendoim bravo ou leiteiro	20
<i>Hyptis suaveolens</i> poit.	Mata pasto	20
<i>Indigofera hirsuta</i> L.	Anileira	30
<i>Ipomoea</i> spp.	Corda-de-viola	20
<i>Pennisetum setosum</i> (sw) L. Rich.	Capim oferecido	30
<i>Polygonum</i> spp.	Erva de bicho	10
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	Nabiça	05
<i>Rapistrum rugosum</i> (L.) All	Mostarda	30
<i>Rumex</i> spp.	Lingua de vaca	10
<i>Sida</i> spp.	Guanxuma	20*
<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaerth	Cardo-de-maria	30
<i>Solanum</i> spp.	Joá bravo	15
<i>Solidago</i> spp.	Erva lanceta	15
<i>Xanthium</i> spp.	Carrapichão	15

Fonte: Naterra sementes (1999)

Outro aspecto importante das sementes é que algumas espécies apresentam dormência maior do que outras, enquanto que outros genótipos são mais exigentes em temperaturas mais quentes do solo, como no caso dos capins Tanzânia e Mombaça. Todos esses fatores devem ser considerados conforme a época de semeadura.

7 PREPARO DE SOLO

O preparo de solo é freqüentemente apontado como um dos principais fatores de insucesso no estabelecimento das pastagens. Um dos erros mais freqüentes é o fato de se procurar obter uma camada relativamente profunda de solo fofo através do uso excessivo de máquinas ou do emprego de implementos inadequados. Por outro lado, o oposto também ocorre, onde o preparo do solo é insuficiente para reduzir os diâmetros das frações do solo (terrões) para tamanhos que não interfiram negativamente no estabelecimento da planta forrageira (Corsi, 1994).

Os principais objetivos do preparo de solo são aqueles de controlar a planta invasora e o de produzir uma camada de solo revolvida e fina, capaz de possibilitar o contato mais íntimo da semente com a água do solo e permitir o desenvolvimento da radícula pelo fornecimento contínuo de água. Uma das vantagens de se obter uma camada fina de solo (frações com diâmetro entre 31,7 e 2,54 mm, conforme mostra a figura 5) está relacionada com a melhor conservação da umidade, melhor do que quando o solo é preparado com frações de diâmetro maior.



Figura 5 - O solo bem preparado e as plântulas em emergência

No preparo convencional o agropecuarista poderá optar por arados e grades de tipos e dimensões diferentes, cujas vantagens e desvantagens podem ser verificadas na tabela 3. Na operação de aração, freqüentemente se emprega o arado de discos, principalmente o de três discos de 28 polegadas, visto que pode ser usado em terreno bruto, com tocos e raízes, e apresentar fácil regulagem, e rendimento satisfatório (2 a 3 horas/ha). Na operação de destorroamento e nivelamento do solo são normalmente utilizadas grades de 24 a 28 discos com 20 a 26 polegadas, cuja eficiência de trabalho é função da inclinação dos discos (travamento), das condições gerais do solo e da presença de restos de culturas.

A aração e a gradeação usualmente são realizadas pouco antes da semeadura, exceção feita a ocasiões de necessidade de correção do solo ou de incorporação de resíduos, devendo, no entanto, sempre levar em conta o teor de água do solo (Fancelli & Dourado-Neto, 2000). A aração executada em solo úmido poderá provocar um “espelhamento” e a compactação de camadas, dificultando o trabalho da grade, bem como limitando o desenvolvimento das plantas. Em solos secos, o preparo resultará em maior desgaste do implemento e do trator, maior dispêndio de combustível, menor profundidade de trabalho e maior desestruturação do solo, tornando-o mais suscetível à erosão hídrica e eólica (Fancelli & Dourado-Neto, 2000).

Convém salientar que, dentro do possível, as operações de aração e gradeação deverão ser executadas no mesmo dia, ou no menor intervalo de tempo possível. O ponto ótimo de umidade do solo para seu preparo corresponde ao estado de máxima friabilidade que pode ser determinado no campo, por método prático. Assim, com essa finalidade, coleta-se determinada porção de solo oriunda de 10 cm de profundidade, que mediante pressão imposta pela mão, é transformada em um volume compacto, de forma cilíndrica. Em seguida, para a verificação do ponto de friabilidade, toca-se com os dedos aquele cilindro formado de solo e, caso o mesmo venha a se esboroar com facilidade, pode-se afirmar que o solo apresenta umidade favorável para o preparo (Fancelli & Dourado-Neto, 2000).

Ainda, a utilização intensiva de arados e grades, sobretudo a grade aradora, sempre à mesma profundidade, poderá resultar em uma compactação subsuperficial, dificultando a penetração de água e de raízes, permitindo que se amplifique os efeitos de eventuais veranicos.

Tabela 3. Algumas vantagens e desvantagens relativas ao uso de implementos.
Adaptado de Fancelli & Dourado-Neto (2000)

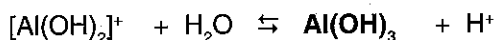
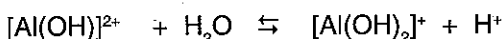
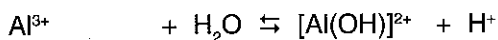
Implemento	Vantagens	Desvantagens
Arado de discos	i) Pode ser usado em condições difíceis, como em terrenos recentemente abertos; ii) Mistura melhor o solo, importante na incorporação do calcário; e iii) Rompe ou quebra camadas compactadas que ocorrem nos solos com mecanização intensiva, a uma profundidade de 10 a 20 cm, melhorando a infiltração de água.	i) Rendimento de trabalho muito baixo; ii) Alto consumo de combustível; iii) Uma das rodas do trator passa pelo sulco recém-aberto, originando as compactações do tipo "pé-de-arado"; iv) Dificil penetração quando há resteva úmida na superfície do solo; v) Desloca a terra lateralmente; e vi) Deixa a superfície do solo livre de restos vegetais, aumentando o risco de erosão.
Arado de aivecas	i) Melhor penetração no solo do que o arado de discos, especialmente em condições adversas, como em solo seco ou compactado; ii) Rompe ou quebra as camadas compactadas (comuns em Latossolo Roxo, Latossolo Vermelho-Escuro e Terra Roxa Estruturada), melhorando a infiltração de água no solo; apresenta melhor enterrio de sementes de plantas daninhas e eliminação de invasoras do que o arado de discos; e iii) Melhor qualidade de serviço em áreas planas, notadamente em várzeas drenadas.	i) Todas as desvantagens do arado de discos são válidas aqui; ii) Regulagem mais difícil; e iii) Trabalho ruim em solos argilosos, quando o teor de argila ultrapassa 30% (o solo adere na aiveca). Somente em solos de textura média ou arenosos, com menos de 30% de argila, a aiveca fica limpa e consegue fazer um bom trabalho de inversão da leiva.
Grade pesada ou aradora	i) Pode-se utilizá-la em locais com grandes quantidades de resíduos, alta infestação de daninhas e de trepadoras; ii) Simples e de fácil regulagem; iii) Baixo consumo de combustível por unidade de área.	i) Trabalho muito raso (10 a 13 cm), não conseguindo romper as camadas compactadas existentes entre 10 e 25 cm de profundidade; ii) Compacta ou "espelha" mais o solo abaixo da profundidade de operação, o que impede a infiltração de água.

8 CALAGEM E GESSAGEM

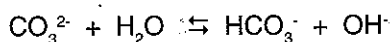
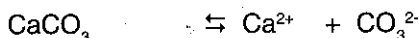
Para que se verifique o uso eficiente de fertilizantes, é indispensável que se façam algumas correções nos solos, principalmente quando se trata do plantio de pastagem nos trópicos, zona climática caracterizada por solos de baixa fertilidade, traduzidos principalmente por elevados níveis de acidez, por baixos teores de fósforo, de bases trocáveis, e de molibdênio; o que resulta geralmente em níveis tóxicos de alumínio e manganês, bem como em elevada fixação (indisponibilização) de fósforo.

Atualmente, ainda não se verificou nenhuma forma mais barata que a aplicação de calcário para essas correções, mesmo porque a adição desse produto irá fornecer Ca e Mg ao sistema, possibilitando maior volume de solo a ser explorado pelo sistema radicular (que irá buscar água e minerais), o que irá favorecer a produção das partes aéreas da planta.

Para o melhor entendimento das reações químicas do calcário no solo, faz-se necessário entender que, num mesmo momento, podem ocorrer as seguintes reações abaixo:



E também, com a adição do calcário (CaCO_3):



Assim, o que acontecerá é que os íons OH^- dessa última reação “roubarão” todos os íons H^+ formados nas 3 primeiras reações, formando água, e deslocarão essas 3 primeiras reações para a direita, o implicará em formar finalmente o elemento $\text{Al}(\text{OH})_3$ da terceira equação, que é um precipitado, ou seja, um composto “morto” de alumínio, sem atividade, que não mais incomodará. Esse é um dos grandes motivos pelo qual se deve obrigatoriamente

fazer a calagem, quando se preconiza as adubações em solos com alto teor de alumínio. Por exemplo, se aplicarmos fertilizante potássico sem a calagem, o potássio irá “trocar” com o alumínio adsorvido no solo, fazendo com que este alumínio fique disponível na solução do solo, se tornando então tóxico. Por outro lado, se houver a calagem, essa fará precipitar esse alumínio (boa parte dele), e este não iria então “trocar” o potássio. Portanto, em solos ácidos que não contenham alumínio, pode-se eventualmente optar por não fazer a calagem. Alguns solos podem ser ácidos e não conter alumínio.

Na etapa de implantação de pastagens, a calagem e/ou gessagem normalmente são feitas em área total juntamente com as operações do preparo de solo, o que é muito interessante, pois estas técnicas têm caráter de “correção”, visto que o preparo do solo é o melhor momento, dentro do sistema de produção, para promover a maior interação solo x corretivo, tanto no sentido horizontal (área total – superfície) como vertical (profundidade do solo), buscando-se atingir as alterações desejadas com tais práticas, para determinados atributos químicos, num “volume” pré-definido de solo (Vitti et al., 2001).

A propósito, para que a calagem atinja seus objetivos, deve-se levar em consideração os principais fatores responsáveis pelo sucesso da operação (Vitti et al., 1997): i) Uniformidade na aplicação; ii) Incorporação; iii) Antecedência na aplicação; e iv) Tipo e qualidade do calcário.

A necessidade de calcário (N_c) para a obtenção de uma saturação de bases desejada, em uma determinada profundidade de correção, a partir de uma saturação atual, num solo de capacidade de troca de cátionica e massa específica conhecidas, utilizando-se um calcário com reatividade e teores de cálcio e magnésio também conhecidos, pode ser calculada utilizando-se a seguinte equação:

$$N_c = \frac{(V_d - V_a) * T}{10 * PRNT}$$

em que N_c se refere à necessidade de calcário (ton calcário/ha); V_d à saturação de bases desejadas para uma determinada pastagem em um determinado local (em %), o que é norteado por informação de pesquisa e aferidas por observações locais em nível de propriedade; V_a à saturação de bases atual (em %) na camada de 0-20 cm, determinada através de análise química do solo; T à capacidade de troca catiônica ($\text{mmol}_c \text{dm}^{-3}$); e PRNT o poder relativo de neutralização total do calcário (em %), informação obtida da empresa que vende o calcário.

A exemplo, se a pretensão é plantar mombaça em São Paulo e se tem uma $V_a = 55$ e uma $T = 80$, com um calcário de PRNT = 90, pode-se elevar a V_d a 65%, tendo-se:

$$N_c = \frac{(65 - 55) * 80}{10 * 90} \quad \therefore N_c = 0,889 \text{ ton de calcário / ha (ou 889 kg / ha)}$$

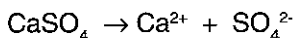
Em solos de origem caulinítica (SP, PR; por exemplo), pode-se trabalhar com $V_d = 70$; enquanto que em solos de origem oxidica (a maioria no Centro-Oeste) pode-se trabalhar com $V_d = 55$. Isso acontece porque em solos oxidicos, o PCZ (ponto de carga zero) ocorre em valores de pH mais altos que em solos cuja a origem é de base caulinítica, que por sua vez apresentam PCZ em valores de pH normalmente maiores que aqueles cuja origem é a montmorilonita. Se trabalharmos com a saturação por bases (V%) altas (70, por exemplo) em solos oxidicos (predominante nos cerrados, por exemplo), corre-se o risco de elevarmos muito o pH da rizosfera (região onde existe o maior volume de sistema radicular), implicando em sérias possibilidades de indisponibilizar principalmente os micronutrientes (normalmente presentes em quantidades satisfatórias no solo), ou seja, possibilitando causar deficiência de micronutrientes nas pastagens desde a implantação.

Com relação ao gesso agrícola, após constatada sua necessidade de uso como condicionador de sub-solo (20 a 50 cm), a dose poderá ser definida em 1/3 da necessidade de calagem referente à camada de terra amostrada, podendo ser quantificada baseando-se, na prática, na expressão:

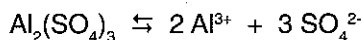
$$N_g = 0,33 * N_c$$

em que N_g refere-se à quantidade de gesso a ser aplicada (kg/ha); e N_c à necessidade de calagem, já vista anteriormente.

Quando se coloca gesso agrícola no solo, na verdade não neutralizamos o alumínio tóxico às plantas, mas sim o arrastamos mais para baixo no solo. Assim, o Al^{3+} poderá voltar de baixo para a subsuperfície, se houver muita água no solo. É por essa razão que o gesso assume um caráter de fornecedor de nutrientes (cálcio e principalmente enxofre) e condicionador do subsolo, e não de corretivo do alumínio, visto que apresenta no solo o seguinte comportamento:



O SO_4^{2-} irá então reagir com o Al^{3+} , fazendo com que a outra reação que ocorre concomitantemente no solo (eq. 1) se desloque para a esquerda, no sentido do H^+ reagir com o $[Al(OH)]^{2+}$ para formar Al^{3+} , que estará sendo cada vez mais neutralizado, formando o composto instável (em ambas as direções) abaixo:



Esse composto $[Al_2(SO_4)_3]$ não é um precipitado, como é o caso do $Al(OH)_3$ originado da calagem. Assim, nota-se que, mesmo após as reações, poderá existir ainda um Al^{3+} solto nas soluções do solo, mas agora em camadas mais profundas.

9 ADUBAÇÕES CORRETIVAS

Em agricultura, existem 9 elementos macronutrientes essenciais. Destes, 3 (C, H, O) são produzidos pela própria planta via fotossíntese, e irão compor até 95% da composição da mesma. Outro elemento de extrema importância seria o nitrogênio (N), mas devido a sua dinâmica no ambiente, no solo, nos micorganismos e na planta, deve ser tratado separadamente,

principalmente quando se trata de sistemas intensivos de produção, que necessitam de adubações de cobertura que venham a incrementar a produção. São por essas razões, dentre outras, que não se faz análise do teor de N no solo. Quando se fala em N no plantio, trabalha-se no máximo com 30 kg de N/ha, tratando-se de sistemas intensificados, pois como o nutriente é muito dinâmico e as plantas levarão um tempo para emergirem e se desenvolverem, haverá muito fluxo de N do adubo para os microrganismos do solo, ou seja, haverá fixação de N no solo, o que indisponibilizará N para as plantas em crescimento. Logo, em pastagens, pode-se perfeitamente optar em grande parte dos casos por não fazer a adubação nitrogenada juntamente com o plantio, e por esse motivo esse assunto não será aqui abordado detalhadamente.

No ato da calagem e gessagem, conforme já visto anteriormente, os elementos considerados macronutrientes secundários – magnésio (Mg), cálcio (Ca) e enxofre (S) – acabam sendo veiculados em quantidades geralmente satisfatórias. Apesar de muito importantes, não são tão exportados pelas gramíneas forrageiras, bem como pela maioria das culturas.

Restando portanto abordar os outros 2 macronutrientes primários, é extremamente importante que se façam adubações de correção de fósforo (P) e potássio (K). No caso da implantação e até mesmo reforma de pastagens, o foco está centrado na adubação de correção, que em termos quantitativos, deve levar em conta os teores atuais e os teores críticos dos nutrientes, os quais são dependentes da produção almejada de capim. Quanto maior esta, naturalmente maior serão as adubações de correção.

No caso do potássio, recomenda-se que o teor do elemento no solo (K_d) seja no mínimo 3% do valor da T (capacidade de troca catiônica), fornecida pela análise de solo. A quantidade de fertilizante potássico a ser fornecido na adubação de correção é determinada pela seguinte expressão (Fancelli & Dourado-Neto, 2000):

$$Q_{FK_c} = \frac{47 * M_K * (K_d - K_a) * T * \rho * Z}{39 * T_{KF} * Ef_K}$$

em que Q_{FKc} refere-se à quantidade do fertilizante potássico a ser aplicado (kg fertilizante/ha); M_K à massa de 1 meq de potássio (39 mg K^+ /meq K^+); K_d e K_a aos teores (meq K^+ /meq T) desejado (crítico) e atual de K no solo; T à capacidade catiônica (meq T/100g de solo, se $K_d < K_a$); à densidade do solo (g de solo/cm³ de solo); Z à profundidade (cm) de correção (ou de amostragem); T_{PK} ao teor de K no fertilizante; e Ef_p à eficiência de adubação potássica de correção (kg/kg), que para efeitos de planejamento de cálculo poderá assumir valores por volta de 0,7; ou seja, apenas 70% do adubo será aproveitado na adubação.

Com relação à densidade (na verdade massa específica), pode-se adotar valores iguais a 1,2 para solos de textura argilosa, ou então 1,4 para solos de textura arenosa. Para um mesmo volume de solo amostrado, solos arenosos são mais pesados que os argilosos, ao contrário do que muitos pensam, e é por essa razão que se deve utilizar o parâmetro da massa específica (ou densidade) nas fórmulas de adubação. Se pegarmos um copo de solo arenoso, veremos que este pesará mais que um copo de solo argiloso.

Para ilustrar numericamente um exemplo de cálculo de adubação potássica de correção dos níveis do elemento, assumimos por exemplo que a meta seja atingir uma quantidade de potássio equivalente a 3% da CTC (T) na camada amostrada (no caso, 20 cm) do nosso solo, que é argiloso e possui densidade 1,2 mg.dm⁻³. Da análise de solo, temos que nossa T é igual a 5 meq/100g de solo, e que o teor atual de K no solo é de 0,125 meq/100g solo (equivalente a 2,5% da CTC). O KCl, geralmente o mais barato dentre os adubos potássicos apresenta 72% de K (ou 60% K_2O). Então, têm-se que:

$$Q_{FKc} = \frac{47 * 39 * (0,03 - 0,025) * 5 * 1,2 * 20}{39 * 0,72 * 0,7} \therefore Q_{FKc} = 55,95 \text{ Kg KCl / ha}$$

Para o caso do fósforo, assume-se um teor mínimo a ser alcançado no solo igual a 10 ppm, que é o teor desejado ou crítico; e para o cálculo de adubação de correção de P no solo, pode-se utilizar a seguinte expressão (Dourado-Neto¹), valendo analogamente também para os micronutrientes:

¹ DOURADO-NETO, D. Conceitos teóricos e definições sobre adubação. Aula de Pós-Graduação (Agricultura Irrigada, Fitotecnia, USP) ministrada em setembro/2003.

$$Q_{FP_c} = \frac{0,225 * (P_d - P_a) * \rho * Z}{T_{P_2O_5F} * Ef_P}$$

em que Q_{FP_c} refere-se à quantidade do fertilizante fosfatado a ser aplicado (kg fertilizante/ha); P_d e P_a aos teores (ppm ou $mg.dm^{-3}$) crítico e atual de P no solo; ρ à densidade do solo (g/cm^3); Z à profundidade (cm) de correção (ou de amostragem); $T_{P_2O_5F}$ ao teor de P_2O_5 no fertilizante (kg P_2O_5 /kg fertilizante); e Ef_P à eficiência de adubação fosfatada de correção (kg de P disponível/kg fertilizante aplicado, que poderá assumir valores por volta de 0,5; para efeitos de planejamento de cálculo).

Supondo que se deseja elevar de 2 ppm (ou $mg.dm^{-3}$) da análise de solo para 10 ppm os 20 cm da fertilidade amostrada de um latossolo de textura arenosa, com densidade igual a $1,3 g.cm^{-3}$, utilizando o adubo super simples (com 18% de P_2O_5); pode-se ter numericamente o seguinte exemplo:

$$Q_{FP_c} = \frac{0,225 * (10 - 2) * 1,3 * 20}{0,18 * 0,5} \therefore Q_{FP_c} = 520 \text{ kg Super Simples / ha}$$

As fontes fosfatadas podem ser: 1) de origem ígnea (rochas cristalinas duras – baixo teor e baixa solubilidade, precisam de tratamentos ácidos antes de serem comercializadas), tal como a apatita, no Brasil existentes em Tapira/MG, Araxá/Mg, Jacupiranga/SP e Catalão/GO; 2) de origem sedimentar (rochas metamórficas – é só extrair, moer e vender), tal como a fosforita, existente praticamente em Patos/MG e Irecê/BA; 3) de origem sedimentar marinha (também não precisam de tratamento), provenientes do exterior, tal como GAFSA e DAOUI (norte da África), fosfato de Arad (Israel) e fosfato Carolina do Norte (EUA, que parou de exportar); e 4) Termofosfatos, que são na verdade rochas tratadas por processos térmicos.

Para todas as fontes, pode-se trabalhar com a aplicação o mais superficial possível (se for à lança, e não com a semeadora), pois o fósforo é pouco móvel no solo, além do que não se volatiliza. Na prática, devemos procurar uma fonte de solubilidade gradual e total, e com efeitos secundários (que forneça também outros nutrientes).

10 CONTROLE PRÉVIO DE PLANTAS INVASORAS

Objetivando-se reformar ou implantar pastagens em locais reconhecidamente infestados por diversas plantas invasoras, principalmente por plantas perenes (leguminosas ou outras gramíneas) ou mesmo por plantas anuais que possuam alta capacidade de reprodução e dispersão, torna-se conveniente fazer um controle prévio antes do plantio. Tal medida pode ser tomada aplicando-se, no mínimo uns 15 dias antes do plantio do pasto, herbicidas capazes de controlar essas invasoras, e que não contenham poder residual graminicida, tais como 2,4-D e glifosate.

Neste caso, se pretendemos plantar o pasto no final de outubro ou início de novembro, deve-se estimular o crescimento da sementeira, ou seja, deve-se fazer uma gradeação em meados de agosto para que a sementeira seja estimulada a crescer até um ponto em haja uma boa quantidade de plantas invasoras já se estabelecendo no local, provavelmente no início de outubro, quando então deverão ser dessecadas pelos herbicidas recomendados (geralmente associando glifosate a 2,4-D+picloram ou a dicamba). Assim, o plantio poderá ser realizado entre 15 e 20 dias depois da aplicação, diretamente sobre a pequena palhada de invasoras dessecadas, que deverá estar quebradiça, ao invés de estar ainda na fase "borracha" (esta última fase pode atrapalhar a operação de semeadura). Na fase "borracha" (geralmente entre 3 a 8 dias após a emergência), os discos desencontrados de semeadura ou o próprio disco de corte (se houver) da máquina acabarão não cortando adequadamente a palha, o que irá atrapalhar a semeadura, provocando desuniformidade no estande.

No caso de não se optar pelo plantio à lanço, com a Vincon por exemplo, será necessário posteriormente fazer uma nova gradeação (muitas vezes) e também uma compactação, ressaltando que isso implicará certamente em um estímulo ao desenvolvimento do banco de sementes existente, ou seja, a pastagem irá se desenvolver juntamente a uma comunidade de plantas daninhas, desde o início. Aliás, o desenvolvimento de plantas daninhas na área sempre estará associado ao revolvimento do solo. Então, o plantio a lanço implica em revolvimento (posterior) do solo, que implica em mais plantas daninhas, que implicarão em controle posterior, para se estabelecer realmente uma boa pastagem.

11 SEMEADURA (PLANTIO)

Em casos onde se objetiva plantar com a semeadora (Figuras 14, 15 e 16), deve-se primeiramente regulá-la em uma profundidade que não interfira negativamente na emergência das plântulas, ou seja, entre 0,5 e 1,5 cm (no caso de sementes maiores), como regra geral para qualquer pasto. Desta forma, a plântula precisará gastar menos energia para emergir, fazendo com que a mesma atinja um balanço energético positivo mais cedo, fazendo com que o estande fique mais homogêneo e mais vigoroso. Quanto maiores as sementes, mais reservas elas têm, o que implica em maior autonomia. Quanto menores, menos enterradas devem ser.

Tratando-se de uma semeadura feita com plantadeira, pode-se optar por espaçamentos variando de 17 a 45 cm. Espaçamentos mais adensados fecham a linha mais rápido, e portanto controlam melhor a presença de invasoras no estande. As figuras 6 e 7 mostram aspectos característicos da ação da plantadeira e da distribuição das sementes de capim-braquiário (de forma mais detalhada) nos sulcos espaçados em 17 cm.

Muitas vezes, a quantidade de semente recomendada para o plantio de um hectare não oferece o volume suficiente para a regulagem de uma plantadeira. Nesse caso, deve-se utilizar um enchimento que, misturado à semente, irá oferecer o volume necessário para regulagem do equipamento. Ressalta-se ainda que tal regulagem deve ocorrer diariamente, de acordo com a necessidade do plantio. Os principais veículos utilizados são: Superfosfato simples, fosfato natural, calcário, palha de arroz, esterco de curral (curtido, seco e peneirado) e terra/areia de subsolo. É importante que se faça uma boa homogeneização, e deve-se evitar fórmulas compostas de adubos ou outros veículos que contenham nitrogênio ou potássio, pois podem danificar a semente.

Por exemplo, em um plantio onde se chega a conclusão que se deve jogar 15 kg de sementes comerciais de braquiário por hectare, além de mais 100 kg de supersimples por hectare; deve-se então regular a máquina para semear 115 kg da mistura (bem homogeneizada) por hectare.



Figura 6 - *Aspecto visual da ação da semeadura de pastagens em linha*



Figura 7 - *Distribuição das sementes realizada pela semeadora*

12 APÓS A SEMEADURA

Se a semeadura for feita em superfície, as sementes mais graúdas poderão ser incorporadas por grades niveladoras (leves) fechadas, onde os discos ficam em posição paralela, somente com o objetivo de efetuar uma leve cobertura e semente. As figuras 8.1 e 8.2 mostra esquematicamente como ficam as sementes sem e após a passagem do rolo compactador. Já a figura 8.3 representa o enterrio, com a semeadora.

EM SUPERFÍCIE



À LANÇO COM COMPACTAÇÃO



COM ENTERRIO DAS SEMENTES

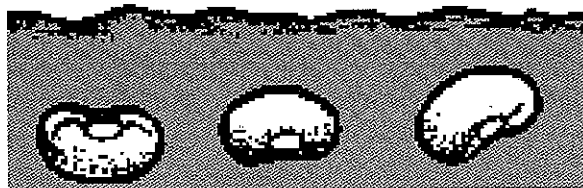


Figura 8.1, 8.2 e 8.3 - A semeadura sem compactação expõe muito as sementes ao sol, provocando efeitos adversos no estande, o que pode ser amenizado com a compactação, que fará com que as mesmas tenham mais contato com água e nutrientes, além de protegê-las melhor contra o sol quente. Idealmente, melhor ainda seria o plantio (ou semeadura) feito com a semeadora no máximo a 2 cm de profundidade. Uma boa germinação deverá ser conferida em temperaturas do solo preferencialmente entre 20 e 30 °C (pode-se tomar como base a temperatura média do ar ao longo de todo o dia). Desenhos: Naterra Sementes (1999)

O rolo compactador é montado com 10 pneus 900-20 (o mais usado possível) sob chassi de cantoneira de 2 ½" x 5/16" ou em tubo  quadrado de 2 ½" x ¼". Os pneus são interligados entre si com 4 parafusos de ½" e 2 arruelas lisas de ½" em cada parafuso. O eixo central é de SAE 1010, trefilado de 1" com mancais de atrito, ou rolamentos nas extremidades para movimentação do conjunto de pneus. A fixação do conjunto de pneus é feita através de 3 cruzetas de SAE 101  chato de 2 ½" x ½", e fixada aos pneus nas laterais e no eixo. A cruzeta central é solta sobre o eixo para possibilitar a montagem. Os tubos de apoio dos pneus (Fig. 9.2) são feitos em tubos de 50mm x 2,5mm; e também são fixados nas cruzetas. O detalhe do tubo (Fig. 9.3) é fabricado com 2 chapas de 2 ½" x ½", e soldada nas extremidades do tubo, com 2 furos para ser fixada nas cruzetas. Indica-se 10 pneus para a montagem do rolo compactador (Fig. 9.1), no entanto, fica a critério do usuário aumentar ou diminuir este número de acordo com a necessidade e a ondulação da área a ser trabalhada, ressaltando que, a cada 5 pneus, deve-se colocar uma cruzeta adicional. Finalmente, têm-se um modelo esquemático do implemento montado no trator (Figura 9).

Como vantagens, a operação de compactação com o rolo irá acelerar o início da germinação das sementes, diminuirá as perdas de plantio por "assoreamento", uniformizará o estande de plantas e aumentará a retenção de umidade no solo.

Assim que as plantas vão emergindo (figura 10), pode-se notar a presença de plantas invasoras coevoluindo na população, bem como poderá ser notadas algumas falhas de germinação, principalmente em plantios à lanço, ou mesmo devido ao próprio poder de germinação das sementes. Desta forma, se as falhas forem relativamente pequenas, é necessário corrigi-las o mais rápido possível, o que pode ser feito manualmente com uma matraca ou com um sacho. Recomenda-se isso porque, caso as falhas não sejam corrigidas, naquele espaço vago poderão se desenvolver mais facilmente uma comunidade de plantas invasoras, que irão sementear e irão jogar sementes (através do vento, pássaros, etc.) para o restante da área, aumentando o banco de sementes de invasoras da área. Caso as falhas sejam grandes, recomenda-se então replantá-las novamente com o trator, após o restante da

pastagem já terem atingido um certo porte (de uns 40 cm), mas após um controle prévio das invasoras já existentes no local falho (quimicamente ou mecanicamente).



Figura 9 - Desenho do implemento montado. Detalhes da confecção nas figuras 9.1, 9.2 e 9.3. Desenhos: Naterra Sementes (1999)



Figura 10 - Após a semeadura, a germinação deve ser acompanhada, pois além de eventuais ocorrências de plantas daninhas e pragas de início, podem haver também pequenas erosões e assim pequenas falhas de estande, o que poderá ser corrigido manualmente com matraca

Com relação a detecção de plantas invasoras desde o início do crescimento da pastagem, pode-se optar novamente por uma aplicação de 2,4-D+picloram; visando eliminar folhas largas mais “moles”. Se houver a presença de folhas largas mais cerosas (“duras”), tais como algumas brotações

arbustivas de cerrado, pode-se optar por roçá-las e imediatamente aplicar o herbicida de forma localizada (no toco). De uma forma geral, essa segunda aplicação de herbicida (associado ou não a uma roçada, para os matos que a requerem) poderá ser feita quando o pasto já estiver fechado, ou seja, já tiver ocupado o máximo possível quanto à área foliar cobrindo o solo; já que “o melhor herbicida é a cultura (no caso, a pastagem)”. Quando houver a presença de certas gramíneas invasoras, cujo 2,4-D não é capaz de controlá-las, pode-se optar novamente por roçá-las manualmente neste mesmo período. Geralmente, as gramíneas perenes mais agressivas e competitivas são o capim massambará (devido à sua propagação vegetativa), o capim carrapicho e o capim amargoso.

Entretanto, é necessário novamente que se solicite a presença de um engenheiro agrônomo no local, para que este faça um levantamento da infestação das invasoras e também a recomendação necessária (para cada caso), o que pode ser feito através das próprias empresas que comercializam os herbicidas para pastagem.

13 A PRIMEIRA UTILIZAÇÃO DA PASTAGEM

Considerando que o estabelecimento compreende especificamente a primeira etapa, ou seja, o aspecto de crescimento da comunidade vegetal, pode-se optar por, dentro do possível, manejar a pastagem plantada no sentido de fazê-la completar seu ciclo fisiológico antes do primeiro pastejo ou corte, ou seja, utilizá-la após o primeiro florescimento. Isso pode ser conveniente nos casos onde a sementeira foi realizada entre os meses de outubro a dezembro, visto que haverá um certo tempo hábil para que as plantas vegetem o suficiente antes de entrarem na fase reprodutiva, quando então começarão a sementear. Em casos onde a sementeira é feita nos meses posteriores à estação chuvosa (abril a junho), mas sob presença de irrigação e temperaturas não limitantes (Figura 11), um primeiro pastejo poderá ser realizado entre os meses de agosto a setembro (justamente numa época de escassez de alimentos forrageiros), mas de forma não muito intensa, ou seja, preconizando-se manter um resíduo de uns 40 cm de pasto acima do nível do solo no caso

das braquiárias, e uns 50 cm no caso dos panicuns (Tanzânia e Mombaça, por exemplo).

Isso implica manejar a pastagem de tal forma a deixá-la não muito baixa, ou seja, com uma área foliar suficientemente capaz de garantir a fotossíntese da rebrota seguinte, que será então rápida e vigorosa, devido à essas plantas recém-estabelecidas deixarem de utilizar prioritariamente suas reservas de carboidratos (energia) localizadas nas raízes e bases dos talos.

Com um pastejo ou corte mais leniente (leve) desta forma, poder-se-á optar pela posterior adubação nitrogenada, o que juntamente com o ato da desfolha irão promover um estímulo ao maior perfilhamento aéreo e também basal, já que alguns meristemas apicais terão sido decapitados. O perfilhamento é uma característica desejável de sobrevivência e de produtividade das gramíneas, principalmente nessa etapa do estabelecimento. Desta forma, pode-se também optar que se faça um pastejo leve de uniformização (principalmente em espécies como o braquiário) entre o período da germinação e um pouco antes do período da emissão de perfilhos reprodutivos e inflorescências, em meados das águas, principalmente em pastos sem irrigação.

Considerando que a pastagem poderá ser submetida a cortes sucessivos por máquinas, os métodos de desfolha que envolvem a presença do animal podem ser basicamente classificados em *pastejo contínuo* (mais utilizado no Brasil), onde o crescimento das plantas ocorre diante da presença constante de uma lotação animal (fixa ou variável); ou como *pastejo intermitente* (rotacionado, por exemplo), no qual a vegetação cresce livre da presença do animal. Corsi & Nascimento-Jr. (1994) recomendam o uso deste último método para pastagens do gênero *Panicum*, devido às características fisiológicas de perfilhamento e também ao potencial produtivo da planta. Acreditou-se por muito tempo que melhores desempenhos poderiam ser obtidos em pastejo intermitente, assumindo-se neste caso existir um melhor controle dos padrões de desfolha, e que há um benefício em termos do acúmulo de fitomassa da rebrota seguinte, em relação ao pastejo contínuo. Porém, o método de pastejo empregado pouco influencia na taxa de crescimento da pastagem e no consumo animal, conforme diversas evidências (Hodgson,

1990), não existindo portanto um método ideal, mas sim aquele mais apropriado e indicado para cada situação (Da Silva & Pedreira, 1997). O que importa é um pasto bem estabelecido (Figuras 12 e 13).



Figura 11 - *Pode-se adotar a altura de aproximadamente 80 cm como a altura de entrada do primeiro corte ou pastejo, que devem ser leves, não muito rentes ao solo. O pasto acima (braquiarião) foi plantado no final de maio, cresceu e se desenvolveu em um sistema irrigado e sem adubação nitrogenada, obtendo a altura de 80 cm em meados de agosto, na região de Piracicaba, SP. Houve um rendimento de 4500 kg matéria seca/ha*



Figura 12 - *Homogeneidade no estande é fundamental para o bom estabelecimento*

Para utilizações posteriores (conforme a Figura 17), verifica-se em pastos bem estabelecidos que em 40 dias após o corte (na estação mais quente) foi possível obter uma massa de forragem de aproximadamente 27 toneladas de material verde por hectare (medidos), considerando-se ainda apenas acima dos 20 cm do chão. Entre a superfície do solo e esses 20 cm, existe ainda uma parte (com área foliar residual) que deve ser mantida com o manejo da desfolha, para garantir uma boa e rápida rebrota posterior (plano anterior ao detalhe do chapéu). Em épocas mais frias (mas de invernos não rigorosos ou com temperaturas médias diárias que não ultrapassem 15°C, por exemplo), esse padrão de produção pode ser mantido, mas levará entretanto mais tempo para ser alcançado (algo em torno de 20 a 40 dias a mais, conforme a temperatura), no caso de pastejo rotacionado ou corte de forrageiras. No caso de um pastejo contínuo (presença constante do gado na área), a técnica seria tentar manter essa área foliar residual em tamanho e quantidades constantes, o que pode ser feito ajustando-se a carga animal; ou seja, em épocas mais quentes coloca-se mais animais para compensar as taxas de crescimento vegetal, que são maiores. Já em épocas mais frias, deve-se diminuir a lotação para manter essa área foliar residual, pois as plantas crescem mais devagar. Esse ajuste de cálculo visando igualar a taxa de consumo animal à taxa de crescimento vegetal (no específico do pastejo contínuo) é uma das tarefas mais difíceis de se realizar na prática do manejo de pastagens, principalmente em grandes áreas e em grandes lotes de animais. No corte de forrageiras ou no pastejo rotacionado (com permanência dos animais de no máximo 2 dias na área), essa tarefa é mais simples, pois os processos são separados claramente pelo tempo. Dessa forma, cabe ressaltar portanto que a produtividade vegetal não se altera conforme manejo que se adota, visto que esse atributo é nato da própria planta em função de suas respostas ao clima. Não há uma planta forrageira e um método ideal de corte ou pastejo, mas sim aquele mais indicado para cada situação particular.



Figura 13 - *Pasto em ponto de entrada dos animais (ou da máquina cortadora de forragens)*



Figura 14 - *Detalhe da semeadora de 14 linhas, semi-nova e mais barata para a aquisição (vista pela parte traseira), que distribui de forma conhecida as sementes que irão formar as altas populações de planta, e que devem ser de alta qualidade: critério fundamental à implantação de sistemas intensivos, principalmente*



Figura 15 - Engate de 3 pontos (vista de frente). O implemento ocupa uma largura de trabalho de 2,40 m, e pode ser trabalhado a uma velocidade de até 7km/h



Figura 16 - Detalhe de mecanismos dosador e distribuidor, e da corrente que para "espalhar" terra por cima



Figura 17 - *Capim Xaraés, após um ano em utilização (solo com sucessivos cortes)*

Após quase um ano em uso e sob sucessivas desfolhações, a massa de forragem da capineira se mantém sustentável (Figuras 18 e 19), devido ao monitoramento constante (o que deve ser feito por Engenheiros Agrônomos especialistas no assunto), principalmente no que diz respeito ao ponto de desfolhação e balanço hídrico e de nutrientes. A atmosfera (temperatura, radiação solar, pressão atmosférica, ventos) é quem determina os principais critérios de manejo, pois é ela quem assume um papel de dreno sumidouro e conduz a evapotranspiração (consumo hídrico das plantas, que leva junto os nutrientes do solo, que por sua vez participam dos procesos de fotossíntese, que será a responsável por formar até 95% da massa das pastagens).



Figura 18 - *Monitoramento constante do sistema solo-planta-atmosfera é fundamental para a determinação do manejo a ser adotado*



Figura 19 - *Sustentabilidade de produção, após um ano. O segredo para a manutenção de um sistema intensivo de produção de forragens está primeiramente na população de plantas, associado a um correspondente suprimento hídrico e de nutrientes (principalmente nitrogênio e potássio), no caso do solo já ter sido corrigido*

14 CONSIDERAÇÕES SOBRE O ESTABELECIMENTO EM ÁREAS RECÉM-DESMATADAS

Conforme diversos relatos (Corsi, 1994), a dinâmica das bases trocáveis e da acidez do solo são favorecidos pela derrubada com machado (ou motosserra) seguidos da queima. Esse fato é explicado pelo efeito da cinza sobre o pH do solo, tornando-o menos ácido, ou até alcalino, ao mesmo tempo que os nutrientes que estão na biomassa passam a integrar o complexo do solo. Entretanto, caso a derrubada seja feita com máquinas, estas poderão provocar a compactação do solo, prejudicando a infiltração de água e favorecendo a erosão (laminar ou em forma de sulcos).

No plantio aéreo em áreas recém-desmatadas e queimadas, é fundamental que a semeadura seja feita antes da primeira chuva (plantio na cinza). Pelo fato da precisão da semeadura aérea ser bem menor que aquela feita via plantadeira (ou com a vincon), em termos de homogeneidade de

distribuição de sementes, será necessário aumentar um pouco a quantidade de sementes por hectare na semeadura aérea, visando compensar as eventuais falhas ocorrentes. Isso pode implicar em aumento de custos, mas é preferível sacrificar os custos nesta fase do que fazê-lo posteriormente.

Como filosofia, após a primeira derrubada deve-se priorizar evitar a entrada de fogo no pasto nos anos seguintes, pois à medida em que a pastagem vai sendo manejada ao longo dos anos, ela tenderá a aumentar os teores de matéria orgânica do solo. Se há uma queimada, ocorre a transformação imediata de toda a matéria orgânica em minerais, que estarão disponíveis apenas naquele momento.

Enfim, com relação aos fatores que envolvem não só os aspectos ecológicos como os econômicos, é um fato dizer que praticamente toda a área de produção agrícola vigente (pastagens, agricultura convencional intensiva, biodinâmica ou orgânica) existe devido à uma penalização do ecossistema que anteriormente ali existia, oriundo dos processos de derrubada e queima. Mas, visto que atualmente no Brasil já existem muitas áreas abertas, talvez o suficiente para verticalizar a produção agrícola e de pastagens que atendam às demandas interna de alimentos e externa (parte dela), seria uma grande luta pró-ambiental que as medidas governamentais priorizassem a viabilização constante da atividade agrícola no sentido de captação de recursos para a utilização de insumos e serviços, associados a um estabelecimento de critérios coerentes de derrubada e sua posterior fiscalização rigorosa. Esses incentivos devem sempre ser estimulados e facilitados também para os pequenos e médios produtores, devido à grande vocação do país pela agropecuária em função principalmente do clima e dos recursos hídricos.

15 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Cabe ressaltar finalmente que, em produção animal, além da captação de energia do sol associado ao suprimento hídrico e de nutrientes para se obter crescimento das pastagens, duas novas etapas são inseridas no processo: a utilização pelo animal (ou seja, o consumo) e a sua conversão

em produto final. Influenciadas pelo manejo, cada etapa possui sua própria eficiência, mas juntas elas definem a eficiência global do sistema de produção em termos de produção animal por área (Hodgson, 1990).

O agroecossistema denominado pastagens constitui-se em um ambiente muito dinâmico e extremamente complexo, principalmente quando em uma propriedade o método mais conveniente de desfolha é o mais tradicional, ou seja, aquele que envolve a presença de animais em pastejo contínuo ou rotacionado, visto que isso implica a presença de mais um módulo (o animal) a interagir com o diversos fatores envolvidos na comunidade das plantas forrageiras, tais como os módulos clima, solo, água e gerenciamento (manejo). Em países de clima frio, além da disponibilidade de recursos para a pesquisa ser mais vasto e mais disponível, os ecossistemas lá existentes são bem menos dinâmicos e geralmente apresentam interações bióticas bem mais limitadas, pois dispõe-se de uma menor quantidade de espécies; e desta forma muito já se sabe em termos de quantificação destas interações, o que os levaram a avanços positivos em termos de gerenciamento pastoril e das plantas forrageiras com as quais trabalham, diferentes das nossas.

Muito já se sabe em diversos aspectos, mas a pesquisa brasileira e tropical deve estar atenta ao levantamento de informações pertinentes à aspectos ecofisiológicos, tais como o efeitos de clima (radiação, brilho solar, temperatura, pressão), água e nitrogênio, sobre o acúmulo de fitomassa e morfogênese (comprimento final de folha, densidade de perfilhos e número de folhas vivas por perfilho) de uma determinada população de plantas com o seu dado valor nutritivo, que por sua vez será submetida a um método e padrão de desfolha, que juntamente com o clima novamente provocarão uma nova resposta ao padrão de acúmulo vegetal. O zoneamento climático de cada espécie forrageira e o mapeamento de aptidão do uso da terra tornará possível a escolha racional de uma certa espécie a um ambiente, o que permitirá compreender e adotar manejos mais eficientes, diante dos diversos momentos econômicos.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Fundação Agrisus e à FEALQ pela fonte de recursos e pela nobre missão que possui, ou seja, a de apoiar o ensino agrícola e de fomentar pesquisas destinadas à uma agropecuária mais rentável, sustentável e mais justa. Também, aos acadêmicos Carlos Eduardo Ballaminut e Marco Zerbin e à Naterra Sementes, pela preocupação em produzir sementes de qualidade, que formarão as boas pastagens brasileiras; e finalmente ao Departamento de Produção Vegetal (especialmente ao Prof. Dr. Durval Dourado Neto) e à Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ/USP), pela nobre função que vem exercendo, a de formar e capacitar Engenheiros Agrônomos por mais de 100 anos.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- ARGEL, P.J.; KELLER-GREIN, G. Experiencia regional con *Brachiaria*: región de América Tropical – tierras bajas húmedas. In: MILLES, J.W.; MAASS, B.L.; VALLE, C.B. (Ed.). ***Brachiaria***: biología, agronomía y mejoramiento. Cali: CIAT, 1998. p. 226-247.
- BÜRGI, R.; PAGOTTO, D.S. Aspectos mercadológicos dos sistemas de produção animal em pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 19., Piracicaba, 2002. **Anais**. Piracicaba: FEALQ, 2002. p. 217-231.
- CHASE, A. Grasses of Brazil and Venezuela. **Agriculture in the America**, v.4, p. 123-126, 1944.
- CORSI, M. Estabelecimento de pastagens. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C. de. **Pastagens**: fundamentos da exploração racional. Piracicaba: FEALQ, 1994. p. 255-278.

CORSI, M.; NASCIMENTO JUNIOR, D. Princípios de fisiologia e morfologia de plantas forrageiras aplicados no manejo das pastagens. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C. de. **Pastagens**: fundamentos da exploração racional. Piracicaba: FEALQ, 1994. p.15-48.

DA SILVA, S.C.; PEDREIRA, C.G.S. Princípios de ecologia aplicados ao manejo da pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSISTEMAS DE PASTAGENS, 3., Jaboticabal, 1993. **Anais**. Jaboticabal: UNESP, FCAV, 1997. p.1-62.

DOURADO-NETO, D.; FANCELLI, A.L.; MÜLLER, M.S. Manejo da irrigação de pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 19., Piracicaba, 2002. **Anais**. Piracicaba: FEALQ, 2002. p.189-216.

DOURADO-NETO, D.; FANCELLI, A.L.; MANFRON, P.A.; PALHARES, M.; VIEIRA, P.A. População e distribuição espacial de plantas de milho. In: FANCELLI, A.L.; DOURADO-NETO, D. (Ed.). **Milho**: estratégias de manejo para alta produtividade. Piracicaba: ESALQ, LPV, 2003. p. 116-134.

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ". Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. <http://www.cepea.esalq.usp.br>. (21 abr. 2003).

FANCELLI, A.L.; DOURADO-NETO, D. **Produção de milho**. Guaíba: Editora Agropecuária, 2000. 360p.

FNP CONSULTORIA & COMÉRCIO. **ANUALPEC 2002**: anuário estatístico para produção animal. São Paulo, 2002. 400 p.

HODGSON, J. **Grazing management**: science into practice. Essex: Longman Scientific & Technical, 1990. 200p.

ICASA-LAB.http://www.icasa-lab.com.br/minuto_tecnico.php#amostragem_de_solo.(10 fev. 2004).

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. <http://www.ibge.gov.br>. (19 jul. 2003).

JANK, L. Melhoramento e seleção de variedades de *Panicum maximum*. In: SIMPOSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12., Piracicaba, 1995. **Anais**. Piracicaba, FEALQ, 1995. p. 21-58.

JANK, L.; COSTA, J.C.G. Avaliação, seleção e lançamento de novos cultivares de poáceas da espécie *Panicum maximum*. In: ENCONTRO SOBRE PRODUÇÃO DE SEMENTES DE PLANTAS FORRAGEIRAS, 4., São José do Rio Preto, 1990. São José do Rio Preto: Associação Paulista dos Produtores de Sementes e Mudas, 1990. p. 1-15.

JANK, L.; SAVIDAN, Y.H.; SOUZA, M.T.C.; COSTA, J.C.G. Avaliação do germoplasma de *Panicum maximum* introduzida da África. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.23, n.3, p. 433-440, 1994.

LASCANO, C.; PÉREZ, R.; PLAZAS, C.; MEDRANO, J.; ARGEL, P. **Pasto Toledo (*Brachiaria brizantha* CIAT 26110):** gramínea de crecimiento vigoroso para intensificar la ganadería colombiana. Villavicencio: Corporación de Investigación Agropecuaria; Cali: CIAT, 2002. 22p.

LEITE, G.G.; ANDRADE, R.P. de; RAMOS, A.K.B; BATISTA, L.A.R. Capim Jaraguá – *Hyparrhenia rufa* (Ness) Stapf. – e Andropogon – *Andropogon gayanus* Kunth. In: SIMPOSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 17., Piracicaba, 2000. **Anais**. Piracicaba, FEALQ, 2000. p.157-190.

LOOMIS, R.S. CONNOR, D.J. **Crop ecology:** productivity and management in agricultural systems. Cambridge: University Press, 1996. 538p.

MARASCHIN, G.E. A planta forrageira no sistema de produção: grama batatais, forquilha e bahiagrass. In: SIMPOSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 17., Piracicaba, 2000. **Anais**. Piracicaba, FEALQ, 2000. p. 217-264.

- MATTOS, H.B. de; MATTOS, W.T. de. Setária e Rhodes. In: SIMPOSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 17., Piracicaba, 2000. **Anais**. Piracicaba, FEALQ, 2000. p.191-216.
- NATERRA SEMENTES **Boletim técnico "Plante Certo"**. Ribeirão Preto, 1999. 65p.
- NUNES, S.G.; BOOCK, A.; PENTEADO, M.I.O.; GOMES, D.T. **Brachiaria brizantha cv. Marandu**. Campo Grande: EMBRAPA, CNPQC, 1984. 31 p. (EMBRAPA. CNPQC, Documentos, 21).
- PIZARRO, E.A.; VALLE, C.B. do; KELLER-GREIN, G.; SCHULTZE-KRAFT, R.; ZIMMER, A.H. Experiencia regional con Brachiaria: región de américa tropical: sabanas. In: MILLES, J.W.; MAASS, B.L.; do VALLE, C.B. (Ed.). **Brachiaria: biología, agronomía y mejoramiento**. Cali: CIAT, 1998. p. 247-270.
- RENVOIZE, S.A. **Brachiaria: a report to CIAT, Colombia, on the species and specimens held in the germplasm collection**. Kew: Royal Botanic Gardens, 1993. 88p.
- RENVOIZE, S.A.; CLAYTON, W.D.; KABUYE, C.H.S. Morfología, taxonomía y distribución natural de *Brachiaria* (Trin.) Griseb. In: MILLES, J.W.; MAASS, B.L.; VALLE, C.B. do (Ed.). **Brachiaria: biología, agronomía y mejoramiento**. Cali: CIAT, 1998. p. 1-18.
- RODRIGUES, L.R.A.; REIS, R.A. Estabelecimento de outras forrageiras em áreas de *Brachiaria* spp. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 11., Piracicaba, 1994. **Anais**. Piracicaba: FEALQ, 1994. p. 299-325.
- SANTOS, P.M. Estudo de algumas características agrônômicas de *Panicum maximum* (Jacq.) cvs. Tanzânia e Mombaça para estabelecer seu manejo. Piracicaba, 1997. 62 p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.

SAVIDAN, Y.H.; JANK, L.; COSTA, J.C.G. **Registro de 25 acessos selecionados de *Panicum maximum***. Campo Grande: EMBRAPA, CNPGC, 1990. 68 p. (EMBRAPA. CNPGC. Documento, 44).

SOARES FILHO, C.V. Recomendações de espécies e variedades de *Brachiaria* para diferentes condições. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 11., Piracicaba, 1994. **Anais**. Piracicaba: FEALQ, 1994. p. 25-48.

SOUZA, F.H.D. *Panicum maximum* in Brazil. In: LOCH, D.S.; FERGUSON, J.E. **Forage seed production: tropical and subtropical species**. New York: CABI, 1999. v.2, p. 363-370.

VALLE, C.B. do; EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M. Características das plantas forrageiras do gênero *Brachiaria*. In: SIMPOSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 17., Piracicaba, 2000. **Anais**. Piracicaba, FEALQ, 2000. p. 65-108.

VITTI, G.C.; LUZ, P.H.C. Calagem e uso do gesso agrícola em pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMA DE PASTAGENS, 3., Jaboticabal, 1997. **Anais**, 1997. Jaboticabal: UNESP, FCAV, 1997. p. 63-111.

VITTI, G.C.; LUZ, P.H.C.; CANTOS-NETO, B.L.; SUGIMOTO, L.S. **Nutrição e adubação de pastagens no Estado de São Paulo**. Piracicaba: Fundação Bünge, 2001. 69p. (Convênio ESALQ, LSN; FEALQ; GAPE; IAP. Boletim Técnico).