

ISSN 0100-9443



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA

Vinculada ao Ministério da Agricultura

Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte - CNPGC

CAPIM SETÁRIA

CARACTERÍSTICAS E ASPECTOS PRODUTIVOS

Campo Grande, MS
1983



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-EMBRAPA ISSN 0100-9443
Vinculada ao Ministério da Agricultura
Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte-CNPGC

CAPIM SETÁRIA - CARACTERÍSTICAS E ASPECTOS PRODUTIVOS

Dorival Monteiro Pimentel
Ademir Hugo Zimmer

Campo Grande, MS
1983

EMBRAPA - CNPGC. Documentos, 11

Pedidos de exemplares desta publicação devem ser dirigidos à

Área de Difusão de Tecnologia

EMBRAPA - CNPGC

Rodovia BR 262 km 4

Caixa Postal 154

79100 - Campo Grande, MS

COMITÊ DE PUBLICAÇÕES

João Camilo Milagres - Presidente

Fernando Paim Costa - Secretário Executivo

Antonio do Nascimento Rosa

Arthur da Silva Mariante

Jairo Mendes Vieira

José Marques da Silva

Jurandir Pereira de Oliveira

Maria Regina Jorge Soares

Raul Henrique Kessler

EDITORIAÇÃO

Coordenação: Arthur da Silva Mariante

Datilografia: Eurípedes Valério Bittencourt

Desenho: Paulo Roberto Duarte Paes

PIMENTEL, D.M. & ZIMMER, A.H. Capim Setária - características e aspectos produtivos. Campo Grande, MS, EMBRAPA-CNPGC, 1983. 71p. (EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 11).

1. Capim setária - Características. 2. Capim Setária - Produção. I. Zimmer, A.H. II. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte, Campo Grande, MS. III. Título. IV. Série.

CDD 633.2



EMBRAPA 1983

SUMÁRIO

	<u>Pág.</u>
RESUMO/ABSTRACT	5
1 INTRODUÇÃO	7
2 DESCRIÇÃO GERAL DA ESPÉCIE	8
2.1 Cultivar Nandi	9
2.2 Cultivar Kazungula	11
2.3 Cultivar Narok	11
3 EXIGÊNCIAS DE CLIMA E SOLO	12
4 ESTABELECIMENTO	15
5 PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA E RESPOSTAS A FERTILIZANTES	23
6 COMPATIBILIDADE COM OUTRAS FORRAGEIRAS	36
7 VALOR NUTRITIVO	38
8 PRODUTIVIDADE E CAPACIDADE DE SUPORTE	45
9 MANEJO E UTILIZAÇÃO	50
10 PRODUÇÃO DE SEMENTES	51
11 PROBLEMAS	55
11.1 Pragas e doenças	55
11.2 Oxalatos	56
12 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57

CAPIM SETÁRIA - CARACTERÍSTICAS E ASPECTOS PRODUTIVOS

RESUMO - O capim setária (*Setaria anceps* Stapf ex Massey ou *Setaria sphacelata* (Schumach.) Moss var. *sericea* (Stapf) Clayton), cujas cultivares mais utilizadas na formação de pastagens no Brasil são Kazungula e, em menor escala, Nandi e Narok, vem despertando um crescente interesse no meio pecuário, pelas suas boas características forrageiras, especialmente pela sua considerável capacidade de crescimento durante boa parte do período seco. Resultados experimentais e observações a nível de fazendas têm confirmado os bons níveis de produtividade e suporte da espécie verificados em outros países, destacando-a ainda como uma gramínea resistente ao pisoteio e, aparentemente, às cigarrinhas das pastagens. Neste trabalho, são apresentados uma descrição sucinta das três cultivares acima citadas e resultados de pesquisas, especialmente os obtidos nas condições brasileiras, com relação às suas exigências de clima e de solo e quanto ao estabelecimento, valor nutritivo, respostas a fertilizantes, produtividade e manejo. As informações reunidas permitem concluir que, embora a setária seja uma gramínea tropical e medianamente exigente em fertilidade, apresenta condições de adaptação e boa produtividade, em grande parte dos diferentes tipos de solo e de clima existentes no Brasil, destacando-se especialmente nas regiões de clima subtropical e tropical ameno, onde a época de frio não muito prolongada, e a ocorrência de geadas severas não é freqüente.

SETARIA GRASS - CHARACTERISTICS AND PRODUCTIVE ASPECTS

ABSTRACT - *Setaria* grass (*Setaria anceps* Stapf ex Massey or *Setaria sphacelata* (Schumach.) Moss var. *sericea* (Stapf) Clayton), which cultivars most commonly utilized for pasture establishment in Brazil are Kazungula and in a lesser extent, Nandi and Narok, has recently been given increased interest for use in farming systems. This is due to its suitable production of quality and quantity besides its capacity to continue producing during much of dry season. Experimental results and observations at a farm level in other regions of the world, have confirmed adequate production and good carrying capacity, moreover this forage possesses excellent characteristics of resistance to trampling and apparently, to the menacing spittlebugs. Herein we present a brief description of the three cultivars aforementioned, as well as a summary of recent research results, especially those with pertinence to Brazilian conditions (including information relative to: edafo-climatic needs, means of establishing, nutritive value, fertilizer response, productivity, and management aspects). Conclusions, in brief, from this review are that although this grass of tropical origin a moderate nutrient demand, shows suitable adaption and productivity, under various soil types and climates of a large part of Brazil. It does best under sub-tropical or mild tropical conditions, where dry and cool periods are of short duration and there are few severe frosts.

CAPIM SETÁRIA - CARACTERÍSTICAS E ASPECTOS PRODUTIVOS

Dorival Monteiro Pimentel¹
Ademir Hugo Zimmer¹

1 INTRODUÇÃO

A procura de novas espécies forrageiras, especialmente para as áreas de cerrado do Brasil Central, tem sido uma constante no processo de desenvolvimento pecuário desta importante região brasileira. No entanto, numerosas tentativas de introdução de espécies exóticas têm resultado em insucessos, motivados, principalmente, pelas limitações de clima e fertilidade da grande maioria dos solos dessa região, quase sempre ácidos e sujeitos a secas estacionais. Apesar destes fatos, algumas gramíneas introduzidas demonstraram excelente adaptação. Como exemplo de espécies já tradicionalmente utilizadas nessa região, podem ser citados os capins colômbio (*Panicum maximum*), jaraguá (*Hyparrhenia rufa*), gordura (*Melinis minutiflora*) e braquiária (*Brachiaria decumbens*). Como introduções mais recentes, destacam-se, como bastante promissoras, os capins andropogon (*Andropogon gayanus* cv. Planaltina) e setária (*Setaria anceps*).

Dentre essas espécies, o capim setária, cujas cultivares mais utilizadas na formação de pastagens no Brasil são Kazungula e, em menor escala, Nandi e Narok, tem despertado um crescente interesse dos pecuaristas, pelo bom comportamento em pastejo, boa capacidade de suporte e, especialmente, pelo razoável potencial de crescimento durante o período seco. Segundo Godinho (1968), a espécie foi introduzida no País, provavelmente em 1953, porém sua difusão só foi iniciada recentemente, através da importa-

¹Eng^o Agr^o, M.Sc. Pesquisador da EMBRAPA-CNPQC.

ção de sementes dessas cultivares da Austrália, onde, segundo Luck (1979), foram selecionadas e liberadas para comercialização a partir de 1961. Atualmente esta gramínea é cultivada em diversas regiões brasileiras, especialmente em algumas áreas das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, onde tem demonstrado suas boas características forrageiras. Em trabalhos de avaliação que estão sendo conduzidos em outras regiões, como em algumas áreas da Amazônia e Pantanal, também tem-se demonstrado bastante promissora.

Este trabalho foi elaborado com o objetivo de reunir algumas informações, especialmente as obtidas nas condições brasileiras, visando contribuir para um melhor conhecimento e uma melhor utilização desta espécie forrageira.

2 DESCRIÇÃO GERAL DA ESPÉCIE

O capim setária (*Setaria anceps* Stapf ex Massey), também classificado taxonomicamente como *Setaria sphacelata* (Schumach.) Moss var. *sericea* (Stapf) Clayton (Bogdan 1977, Clayton 1979), faz parte de um grupo de espécies de gramíneas do gênero *Setaria* Beauv., conhecido na Austrália como "complexo setária" (Hacker & Jones 1969, Bogdan 1977). A espécie é de origem africana, onde é encontrada naturalmente dominando extensas áreas, principalmente na parte meridional desse continente (Luck 1979). Apresenta grande número de linhagens e/ou cultivares, obtidas através de introduções e/ou seleção feitas na Austrália e na África do Sul, algumas das quais já amplamente difundidas em vários países. Segundo Bogdan (1977), é cultivada em extensas áreas, principalmente na África do Sul, Quênia, Rodésia e Austrália, onde se constitui uma forrageira de considerável importância econômica e, mais recentemente, tem sido introduzida com sucesso em outros países como na Índia, Nova Zelândia, Estados Unidos (Flórida), Japão, Filipinas, Paraguai etc. No Brasil, foi introduzida, provavelmente em 1953, na zona sul do Estado de São Paulo,

através de material oriundo da África (Godinho 1968) e posteriormente, através de importações de sementes da Austrália, se difundiu para outras regiões do País.

As características botânicas e morfo-fisiológicas da espécie foram descritas em vários trabalhos. De modo geral, são plantas perenes e cespitosas, de crescimento e porte elevado, podendo atingir altura superior a 2 m no florescimento. Apresentam caule tipo colmo, ereto e com rizomas curtos. As folhas são geralmente largas, glabras, com bainha larga e quilhada. Nas plantas novas (afilhos), as bainhas das folhas são achatadas, fortemente comprimidas, dispostas em forma de leque e apresentam coloração purpúrea. A inflorescência é do tipo panícula racemosa compacta ou pseudo-espiga, cilíndrica, com ramificações secundárias muito curtas, e coloração marron com tonalidades variáveis (Boldrini 1976; Bogdan 1977; Nascimento Júnior 1977; Luck 1979 e Abramides et al. 1980). Na Fig. 1 são apresentados aspectos da planta inteira e detalhes da inflorescência e semente da espécie.

A espécie é quase que completamente de polinização cruzada e ainda não passou por um processo rigoroso de melhoramento, motivo pelo qual existe muito problema de pureza varietal, mesmo dentro das cultivares Nandi, Kazungula e Narok, já lançadas comercialmente e descritas a seguir. Assim, dentro de uma mesma cultivar, podem surgir plantas com características bem distintas, como variação de porte, época de floração, coloração de folhas etc. (Hacker & Jones 1969, Humphreys 1974). Todavia, esta peculiaridade da espécie, mesmo se constituindo em um problema para a produção de sementes de bom valor varietal, não tem sido fator limitante de sua difusão.

2.1 Cultivar Nandi

Foi selecionada a partir de material nativo, coletado nas regiões com altitude acima de 1.200 m do distrito de Nandi, Quênia (Humphreys 1974), que foi submetido a um programa de seleção, resultando um tipo comercial



FIG. 1. *Setaria anceps* Stapf ex. Massey. Planta inteira (a), detalhes da inflorescência (b) e semente (c) adaptado de Bogdan (1977) e Havard-Duclos (1979).

bastante vigoroso e de floração tardia. Deste tipo, através de introduções feitas no período de 1961 a 1964, na Austrália, foi obtida a cultivar comercial, atualmente utilizada. Apresenta colmos eretos, com rizomas muito curtos, formando touceiras com altura em torno de 1,5 m no alto da inflorescência. A panícula é de dimensões variáveis, geralmente em torno de 25 cm de comprimento, e de coloração marrom-esverdeada ou marrom-alaranjada. Os afilhos apresentam folhas de coloração verde-amarelada, são achatados na base e de cor purpúrea na parte basal da bainha das folhas. É uma planta diplóide, com número de cromossomos $2n = 18$ (Hacker & Jones 1969).

2.2 Cultivar Kazungula

Foi selecionada na África do Sul, a partir de um ecotipo nativo, coletado nas regiões altas da Zâmbia (antiga Rodésia do Norte). Este material foi introduzido na Austrália em 1949, sendo liberado em escala comercial em 1962 (Luck 1979). Difere da Nandi por apresentar inflorescência de coloração mais clara, folhas verde-azuladas e por ser de maior porte. As plantas podem atingir altura superior a 2 m no alto das inflorescências, com panículas em torno de 38 cm de comprimento. A coloração purpúrea da bainha das folhas basais dos afilhos é menos acentuada que da Nandi, e os nós do colmo são de um vermelho mais pálido. É uma planta tetraplóide, com número de cromossomos $2n = 36$. Apresenta polinização cruzada com a Narok e não com a Nandi (Hacker & Jones 1969).

2.3 Cultivar Narok

Foi selecionada a partir de coletas efetuadas em regiões com altitude acima de 2.000 m, no Quênia, em 1963. O material coletado foi submetido a um programa de seleção na Austrália, visando a obtenção de plantas com maior grau de tolerância a geadas e de maior produção no inverno, resultando desse trabalho a Narok, que foi liberada para a

comercialização em 1969. Esta planta é mais robusta e de maior porte que a Nandi, mas é menos vigorosa que a Kazungula, da qual pode ser distinguida pela coloração verde mais acentuada das folhas. Na floração, pode alcançar 1,8 m ou mais de altura no alto das inflorescências, que apresentam coloração ferruginosa e cerca de 38 cm de comprimento. Os afilhos são mais largos que os da Nandi e, em algumas plantas, pode faltar a pigmentação purpúrea da base, comum na Nandi e na Kazungula. É uma planta tetraplóide, com número de cromossomos $2n = 36$. Esta cultivar pode ter polinização cruzada com a Kazungula, mas não cruza com a Nandi (Hacker & Jones 1969).

3 EXIGÊNCIAS DE CLIMA E SOLO

Embora sejam plantas originalmente de regiões altas, apresentam uma faixa de adaptação bastante ampla em termos de altitude e de condições climáticas. Na região leste da África Central, a espécie ocorre naturalmente desde o nível do mar, até altitudes acima de 3.000 m, mas é cultivada mais comumente em áreas entre 600 e 2.400 m (Luck 1979), com precipitação anual superior a 750 mm (Bogdan 1977). Resultados obtidos por Rees et al. (1976), no sudeste de Queensland, Austrália, mostraram que a setária Nandi é mais adaptável a áreas com precipitação acima de 1.000 mm/ano. Segundo esses autores, essa cultivar mostrou bom desempenho em áreas com 1.300 mm, porém não se adaptou a áreas com precipitação inferior a 930 mm. Em termos de temperatura, segundo Bogdan (1977), a espécie desenvolve-se melhor em áreas com climas ligeiramente mais amenos que aqueles das regiões tropicais quentes.

Em pesquisas realizadas em vários países, a espécie tem evidenciado um razoável crescimento durante boa parte do inverno e tem sido considerada planta medianamente tolerante a geadas não muito severas e a períodos secos não muito prolongados (Lowe 1976). Segundo Hacker & Jones (1969), para um ótimo crescimento da setária, são exigidas temperaturas médias superiores a 20°C. Deinum & Dirven

(1976) observaram que, entre outros tratamentos, a melhor combinação de temperatura para o crescimento dessa planta foi 29°C durante o dia e 23°C à noite. Bogdan (1977) relatou resposta a fotoperíodos de 12 a 16 horas, em termos de crescimento, especialmente sob temperaturas de 20 a 25°C. Jones (1969) observou até 91% de sobrevivência de plantas durante um inverno no qual as temperaturas mais baixas atingiram -9°C. Trabalhos conduzidos por Lambert et al. (1973) demonstram que algumas cultivares de setária têm condições de sobrevivência em regiões onde a temperatura atinge -7°C mas, segundo Barnard (1972) e Bogdan (1977), temperaturas abaixo de -4°C podem resultar em morte de considerável número de plantas. Observações feitas por Evans (1971), Rees (1972) e Hacker et al. (1974) indicam que, dentre as três cultivares mais difundidas, a que apresenta maior tolerância a seca e geadas é a Narok, seguindo-se a Kazungula e a Nandi. Segundo Luck (1979), embora geadas muito severas possam prejudicar pastagens dessas forrageiras pela "queima" total da parte aérea das plantas e mesmo morte de algumas, as sobreviventes rebrotam rapidamente, logo que as condições de temperatura e umidade do solo se tornem favoráveis. Na Austrália, onde estas plantas são amplamente cultivadas, melhor se adaptaram às regiões de climas tropicais e subtropicais de maior semelhança com as condições de origem (Luck 1979). Nesse país, segundo o mesmo autor, a Kazungula é comumente plantada nas áreas com precipitação anual em torno de 750 mm, enquanto que a Nandi e a Narok são recomendadas principalmente para áreas com precipitação superior a 1.000 mm.

No Brasil, resultados de pesquisas e observações pessoais a nível de fazendas confirmam esta ampla faixa de adaptação climática da espécie, notadamente da Kazungula. Nas regiões subtropicais, o período de maior produção de forragem ocorre na época das águas (primavera e verão), estendendo-se até o outono. Em trabalhos conduzidos em diversas áreas dos Estados de São Paulo e Paraná (Abramides et al. 1980) e Rio Grande do Sul (Saibro 1973, Kohmann & Jacques 1979, Pimentel et al. 1981), a espécie tem demonstrado excelente adaptação. Em áreas onde a época de frio

não é muito prolongada e a ocorrência de geadas não é frequente, o comportamento da forrageira também tem sido satisfatório. Nessas áreas, como nos Estados de Mato Grosso do Sul, Goiás e Minas Gerais, alguns resultados de pesquisa (Pereira et al. 1966, Zuñiga et al. 1967, Nunes et al. 1979, Pimentel et al. 1979a e 1979b) e, principalmente, a experiência de vários produtores (Setária... 1980 e 1982) são os melhores indicadores de adaptação da planta. Em áreas de clima tropical úmido de alta pluviosidade, como na Amazônia e, inclusive no Pantanal, onde já é cultivada a nível de fazenda¹, tem-se destacado entre as forrageiras mais produtivas (Canto et al. 1979, Gonçalves et al. 1979 e 1982, Cunha et al. 1981, Pott 1982).

Em termos de solos, a literatura reporta que a espécie adapta-se aos mais variados tipos. Nas regiões de origem, segundo Luck (1979), é encontrada naturalmente em solos arenosos e graníticos de baixa fertilidade e, até em argilosos e pesados. Também se desenvolve muito bem em solos de baixada, úmidos ou de alagamento temporário, exceto naqueles excessivamente ácidos ou alcalinos (Bogdan 1977, Luck 1979). Em trabalhos realizados sob condições controladas, tem evidenciado razoável tolerância à toxidez de manganês (Smith 1979) e à salinidade (Varshney & Baijal 1977), comparativamente a outras gramíneas tropicais. Na Austrália, é cultivada em diversos tipos de solos, bem ou mal drenados, especialmente naqueles de boa a mediana fertilidade e com pH variando de cinco a sete (Luck 1979). Dentre as três cultivares, a Kazungula é a mais adaptável a solos rasos e a de maior tolerância a solos úmidos ou sujeitos a períodos de encharcamento (Luck 1979), enquanto que a Nandi é mais indicada para solos profundos (Humphreys 1974). A setária, se comparada com outras gramíneas forrageiras tropicais, apresenta razoável tolerância a solos ácidos (Humphreys 1974, Singh & Katoch 1975, Smith 1979) e boa resposta a fertilizantes quando cultivada em solos de baixa fertilidade (Blunt & Humphreys 1970, Hall 1971, Olsen 1972).

¹Corrêa, A.N.S. Comunicação pessoal, 1983

Nas condições brasileiras, onde os solos predominantemente usados em pastagens são, em geral, ácidos e de baixa fertilidade, a Kazungula tem demonstrado boa adaptação. Contudo, as melhores respostas, em termos de produção e persistência da pastagem, têm sido observadas quando é cultivada em solos de mediana a alta fertilidade ou quando adubados. Bons resultados, em produção animal, foram obtidos em áreas de cerrado, com solos ácidos dos tipos Latossolo Vermelho Amarelo, adubado (Vilela et al. 1979), e Latossolo Vermelho Escuro, não adubado (Nunes et al. 1979, Pimentel et al. 1979). Nos solos Podzólico, Latossolo Vermelho e Vermelho Amarelo da Amazônia, adubados apenas com fósforo, essa cultivar tem-se destacado entre as forrageiras mais produtivas (Dutra et al. 1978, Dantas 1978, Canto et al. 1979, Gonçalves et al. 1979). Resultados semelhantes têm sido observados nos solos úmidos do Pantanal (Cunha et al. 1981, Pott 1982); contudo, não se adaptou aos solos com excesso de umidade da Ilha de Marajó (Veiga et al. 1979). Observações pessoais e relatos de produtores (Setária... (1980 e 1982) evidenciam a adaptação dessa espécie, especialmente da Kazungula e da Nandi, aos mais variados tipos de solos, inclusive aos de cerrados fracos, quando adubados e solos aluvionais úmidos e sujeitos a inundações temporárias (varjões).

4 ESTABELECIMENTO

São plantas de estabelecimento relativamente fácil, embora um pouco lentas na fase de desenvolvimento inicial se comparadas com a maioria das gramíneas forrageiras tropicais, sendo a Nandi a mais lenta das três cultivares. Esta característica, também observada por Pedreira et al. (1975b), constitui-se, segundo Luck (1979), numa vantagem na implantação de pastagens consorciadas com leguminosas, cujo estabelecimento pode ser favorecido pela menor competição inicial oferecida pela gramínea.

Podem ser plantadas por mudas ou sementes. Em qualquer dos casos, alguns cuidados devem ser observados, tendo em

vista o elevado custo atual das operações de plantio e as exigências específicas da planta para uma rápida e eficiente formação da pastagem. A exemplo do que vem ocorrendo com espécies do gênero *Brachiaria* em áreas de cerrado, a experiência de produtores tem indicado que parte desses custos, especialmente com o preparo da área e uso de fertilizantes, podem ser reduzidos com a semeadura da forrageira após um ou dois anos de cultivo de arroz, ou mesmo em plantio conjunto com esse cereal. Quanto às exigências da planta, um bom preparo da área e métodos adequados de plantio são fatores fundamentais a um estabelecimento satisfatório da pastagem.

No preparo da área, incluindo o uso de fertilizantes e de medidas de controle de erosão aconselháveis para cada propriedade, é importante que o solo fique satisfatoriamente destorroado. De modo geral, é suficiente uma aração profunda, seguida de uma ou duas gradagens. Quando em solos muito pobres, a adubação é importante, por se tratar de uma espécie medianamente exigente em fertilidade. Os nutrientes são os mesmos recomendados para o estabelecimento e manutenção de outras gramíneas forrageiras, como o fósforo, potássio e elementos traços (Luck 1979). Em termos de Brasil Central, dada a baixa fertilidade da maioria dos solos, principalmente em fósforo, aplicações deste nutriente são muito importantes. Pela mesma razão, aplicações de boro e molibdênio são necessárias quando em consorciações com leguminosas. Por outro lado, tem-se conseguido ótimas implantações de pastagens sem aplicações de calcário.

A percentagem de plantas estabelecidas, em relação à quantidade de sementes puras viáveis semeadas, é relativamente baixa no capim setária. Em ensaios conduzidos sob condições adequadas de plantio, na Austrália, essa percentagem foi de 40% (Jones 1975), enquanto no Brasil, em trabalhos realizados no Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (CNPGC), em condições de campo, a germinação variou entre 18 e 50%².

²Dados não publicados

Este fato é muito importante, levando-se em conta o alto preço de sementes da forrageira e considerando que essa eficiência ainda pode ser afetada por outros fatores relacionados com as operações de plantio.

Dados obtidos no CNPGC indicam que a melhor época de plantio ocorre em plena estação chuvosa, nos meses em que as chuvas são bem regulares (novembro a meados de janeiro) (Pimentel et al. 1979a). Com sementeiras dentro desse período, observaram-se as menores infestações de ervas invasoras e as maiores produções de matéria seca, respectivamente, aos 45 e 90 dias após o plantio (Fig. 2). Ao contrário, nas sementeiras feitas fora desse período, quando as chuvas ainda eram bastante esparsas, as produções de matéria seca foram bem menores, e o estabelecimento das pastagens foi mais lento. Nesses casos, a baixa umidade do solo, afetando a germinação das sementes e o crescimento inicial das plantas, é, sem dúvida, um dos fatores limitantes. Nessas épocas, além das falhas de emergência de sementes, também é comum a morte de plântulas como consequência da secagem rápida do solo que sucede após pequenos períodos de chuvas.

Outros fatores importantes são a distribuição e profundidade de enterrio das sementes no solo. Resultados de pesquisas realizadas no CNPGC evidenciam a importância da profundidade de sementeira de forrageiras e mostram o baixo aproveitamento de sementes nas sementeiras superficiais a lanço, prática tradicionalmente usada na implantação de pastagens cultivadas. Em ensaios de parcelas, sob condições de campo, a densidade de plantas estabelecidas de Kazungula, quando semeada a 2 e 4 cm de profundidade, foi superior a 300% em relação à sementeira superficial, independentemente da época de plantio (Tabela 1).

Por outro lado, sementeiras muito profundas também não são eficientes (Luck 1979). No CNPGC, plantios de Kazungula, a 8 cm de profundidade, apresentaram apenas 27% do número de plantas observado no superficial. Com esta cultivar, Leite et al. (1980), comparando diversos métodos mecanizados de plantio em solo arenoso de cerrado, também

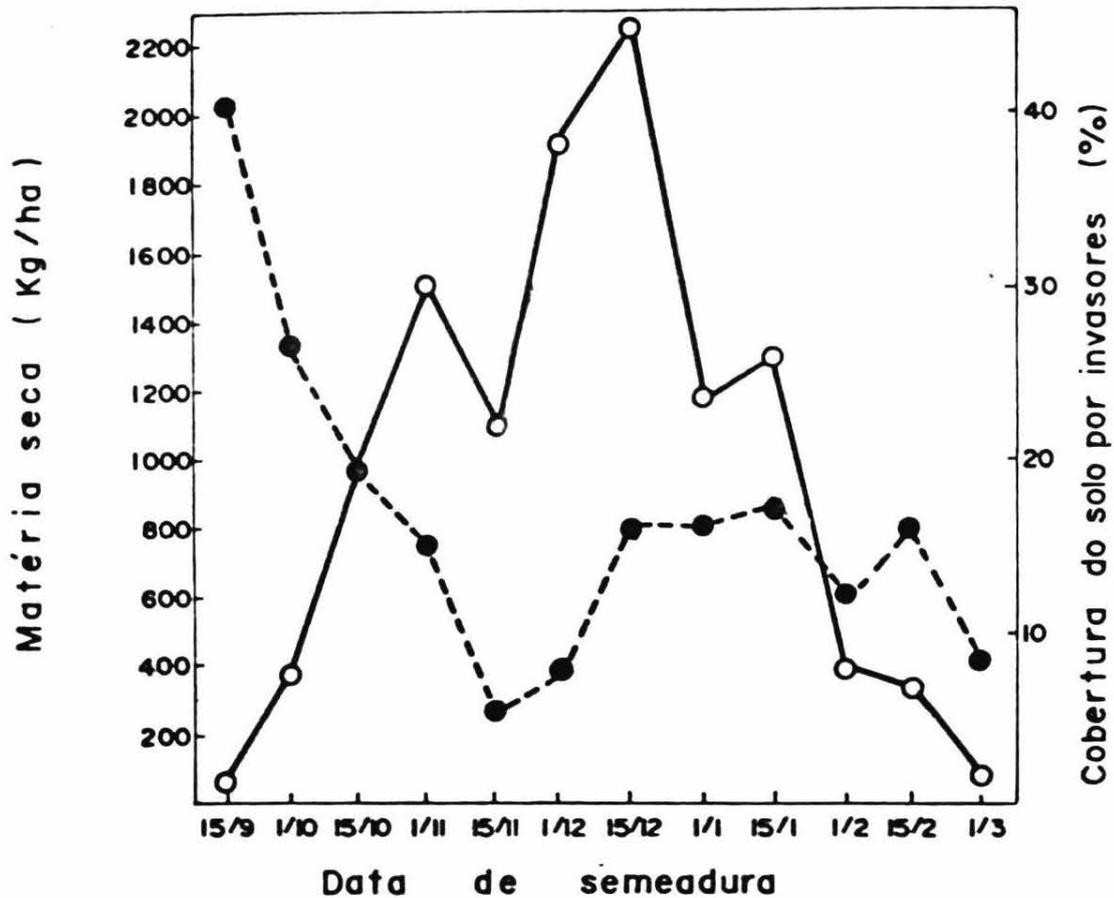


FIG. 2. Percentagem de cobertura do solo por invasoras aos 45 dias após a sementeira (•---•) e produção de matéria seca de *Setaria anceps* cv. Kazungula aos 90 dias após a sementeira (•---•), em função de diferentes épocas de plantio da gramínea. Médias de 3 anos - 1978/79 a 1980/81.

observaram menor eficiência da semeadura superficial. Melhores resultados foram obtidos, quando foi feita a compactação do solo com rolo dentado de ferro, após a semeadura superficial a lanço, ou quando as sementes foram enterradas a profundidades de 1 a 3 cm. Resultados semelhantes foram observados no CNPGC, ao correr de um estudo de oito diferentes métodos mecanizados de plantio dessa mesma cultivar, em um Latossolo Roxo, fase cerrado (Tabela 2). Neste estudo, resultados satisfatórios foram obtidos com o uso de plantadeira convencional, regulada para 3 e 6 cm de profundidade, com e sem uso de rolo compactador do solo. Do mesmo modo, o método de plantio através do qual as sementes foram distribuídas superficialmente a lanço e incorporadas ao solo por meio de uma gradagem, foi tão eficiente quanto os acima descritos, tendo a vantagem de uma melhor distribuição das sementes em toda a extensão da área plantada. No plantio superficial, com ou sem compactação, não houve estabelecimento da forrageira.

TABELA 1. Número de plantas emergidas por metro quadrado e eficiência, em relação ao plantio superficial (eficiência relativa) de *Setaria anceps* cv. Kazungula em função de diferentes profundidades de semeadura (Médias de duas épocas de semeadura : 7/12/79 e 22/2/80).

Parâmetros	Profundidade de semeadura			
	Superficial	2 cm	4 cm	8 cm
Plantas/m ²	116,0	397,0	464,5	31,5
Eficiência relativa	1,0	3,4	4,0	0,3

Uma adequada taxa de semeadura é outro fator fundamental para uma formação rápida e uniforme da pastagem. No entanto, essa quantidade deve variar em função de uma série de fatores, tais como: sistema de plantio, valor cultural das sementes, condições climáticas e tipo de solo. Sabe-se,

por exemplo, que plantios sob condições e métodos inadequados, bem como sementes de baixa qualidade, quase sempre resultam num baixo aproveitamento das sementes plantadas. Como consequência, surgem falhas de plantio e a pastagem fica mal formada, advindo a necessidade do conhecido "ma-nejo de formação". Este fato onera a formação da pastagem, pela necessidade do controle de invasoras e, às vezes, de replantios, além da pastagem apresentar uma baixa produtividade no primeiro ano.

TABELA 2. Número de plantas de *Setaria anceps* cv. Kazungula, emergidas por metro quadrado, percentagem de cobertura do solo pela gramínea e invasoras, e solo descoberto, em oito diferentes métodos de plantio, 50 dias após a semeadura.

Métodos de plantio	Plantas/m ²	Cobertura do solo %		Solo descoberto (%)
		gramínea	invasoras	
Superfície	0,0	0,0	-	-
Superfície + rolo	0,0	0,0	-	-
Grade	5,1	7,2	12,8	80,0
Grade + rolo	9,8	8,9	15,1	76,0
Plantadeira a 3 cm	5,4	7,4	16,9	75,7
Plantadeira a 3 cm + rolo	6,4	6,4	26,1	67,5
Plantadeira a 6 cm	6,1	8,8	21,0	70,2
Plantadeira a 6 cm + rolo	8,6	15,1	21,2	63,7

Dados da literatura mostram que as taxas de semeadura recomendadas para a setária são bem variáveis. No Quênia,

1,2 kg/ha de sementes puras viáveis, que resulta em cerca de 120 sementes por metro quadrado, é a taxa considerada adequada (Bogdan 1977). Na Austrália, são utilizadas taxas que variam, de 2,3 a 5,6 kg/ha para a Nandi (Humphreys 1974), e de 1,0 a 4,0 kg/ha para a Kazungula, com sementes de valor cultural em torno de 12% (Russel 1979). Bogdan (1977) relata que 6,6 kg/ha resultaram em 21 a 31 plantas/m², e 2,2 kg/ha, em 6 a 14 plantas/m², sendo que dez meses após o plantio, não houve diferença em produção de matéria seca entre essas duas taxas de semeadura. Para sementes de razoável valor cultural (25-30%), 1,0 a 2,0 kg/ha são suficientes, sendo que a Kazungula pode ser semeada a taxas menores que a Nandi e a Narok (Luck 1979). Nas condições brasileiras, pesquisas que estão sendo conduzidas no CNPGC indicam taxas bem mais elevadas. Resultados desses trabalhos mostram que taxas de semeadura de 1,6 a 2,0 kg/ha de sementes puras viáveis, que resultam em cerca de 200 a 250 sementes/m² e em cerca de 36 plantas/m², parecem ser adequadas para a Kazungula (Tabela 3). Trabalhos conduzidos em outras regiões brasileiras (Pedreira 1974; Leite et al. 1980; Pimentel et al. 1981) indicam que essas taxas são satisfatórias. Em sementes comerciais, com cerca de 25% de valor cultural, taxas de semeadura de 1,6 a 2,0 kg/ha de sementes viáveis correspondentes a 6,4 e 8,0 kg/ha.

Nos plantios por sementes, deve-se evitar o pastejo na fase inicial de estabelecimento da pastagem, pelo menos até três meses após o plantio, para que as plantas não sejam inteiramente arrancadas pelo animal especialmente quando o solo estiver úmido. No caso de consorciações, um pastejo leve e moderado, quando a gramínea já estiver bem desenvolvida, após três a quatro meses do plantio, poderá ser benéfico ao estabelecimento da leguminosa e favorecer seu desenvolvimento pela menor competição da gramínea e maior penetração de luz.

Nos plantios vegetativos, devem ser utilizadas mudas enraizadas. Segundo Abramides et al. (1980) a parte aérea das touceiras deve ser cortada de 10 a 15 cm do solo, arrancadas e divididas em unidades com um ou mais brotos.

TABELA 3. Número de sementes viáveis semeadas por metro quadrado, número de plantas emergidas por metro quadrado e produção de matéria seca (MS) de *Setaria anceps* cv. Kazungula, em função de diferentes taxas de semeadura (Médias obtidas aos 111 dias após a semeadura).

Parâmetros	Taxas de semeadura de sementes viáveis (kg/ha)							
	0,32	0,63	0,79	1,19	1,59	1,98	2,38	3,17
Sementes/m ²	40,0	80,0	100,0	150,0	200,0	250,0	300,0	400,0
Plantas/m ²	10,3	14,3	19,7	33,0	35,7	36,3	42,7	49,7
MS (t/ha)	0,6	1,1	1,3	1,5	3,3	1,5	1,5	1,6

De preferência, o plantio deve ser feito imediatamente; mas o material pode ser armazenado até cerca de uma semana, desde que seja em local úmido e fresco. No plantio, que deve ser feito em plena estação chuvosa, é importante que as mudas não fiquem completamente enterradas, sob pena de fracasso (Luck 1979). Este sistema de plantio, apesar de muito oneroso e somente indicado para áreas não muito grandes, apresenta índice de pegamento de mudas bastante elevado, sendo superior a 90%, sob condições climáticas adequadas (Abramides et al. 1980). O espaçamento recomendado para o plantio de mudas é bastante variável. Segundo dados de Hacker & Jones (1969), é de 90 a 100 cm entre linhas e de 30 a 70 cm na linha de plantio. Para a cultivar Kazungula, o mais indicado é de 50 x 25 cm (Lo 1966). Em áreas experimentais implantadas no CNPGC, o espaçamento de 50 cm entre linhas e de 35 cm na linha de plantio mostrou resultados satisfatórios para esta mesma cultivar.

5 PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA E RESPOSTAS A FERTILIZANTES

A produção potencial de forragem do capim setária, como nas demais gramíneas forrageiras tropicais, é influenciada pelas condições climáticas e pelo nível de fertilidade do solo. Nas regiões subtropicais, o período de produção começa no início da primavera e se estende até o outono, quando a temperatura começa a baixar. Segundo relato de Luck (1979) e resultados obtidos por Rees (1972), as três cultivares são capazes de manter razoável crescimento no inverno, especialmente sob condições de adubação e/ou irrigação (Pereira et al. 1966, Ghelfi Filho 1978). Nas condições da Austrália, segundo Luck (1979), no início da primavera, a Kazungula apresenta uma taxa de crescimento ligeiramente menor que a Nandi e a Narok, mas tem um marcante pique de crescimento no verão, quando sua produção de forragem supera a das demais.

Na Austrália, nas áreas de cultivo da setária, a produção média anual de matéria seca da espécie é cerca de 10 t/ha, atingindo 27 t/ha com irrigação (Humphreys 1974),

sendo que a cultivar Nandi, segundo Luck (1979) e dados obtidos por Rees (1972) em condições de clima e de fertilidade de solo favoráveis, produz cerca de 10 a 20% menos que a Kazungula e a Narok (Tabela 4).

TABELA 4. Produção estacional e taxa de crescimento diário de matéria seca (MS) de três cultivares de *Setaria anceps* (Médias de três anos).

Cultivares	Produção estacional de MS (t/ha)			Taxa de crescimento (kg/ha/dia de MS)	
	Inverno	Verão	Anual	Inverno	Verão
Kazungula	3,6	7,9	11,5	11,5	101,9
Nandi	3,7	6,5	10,2	1,5	86,3
Narok	5,3	8,2	13,5	24,6	92,6

Fonte: elaborada a partir de Rees (1972).

No Brasil, resultados semelhantes têm sido observados. Para a cultivar Kazungula, Pedreira et al. (1975b), em São Paulo, Kohmann & Jacques (1979) e Castilhos & Barreto (1981), no Rio Grande do Sul, obtiveram produções anuais de matéria seca, variando de 9,5 a 12,6 t/ha (Tabelas 5 e 6), enquanto que a Nandi e a Narok produziram, respectivamente, 8,5 e 9,4 t/ha (Castilhos & Barreto 1981). Dados obtidos por Pedreira et al. (1975b) em solo arenoso, com uma adubação de plantio de 40, 100 e 60 kg/ha, respectivamente, de N, P₂O₅ e K₂O, evidenciam o potencial produtivo da espécie, comparativamente ao de outras gramíneas forrageiras tropicais (Tabela 6). Na Fig. 3 é apresentada a curva de produção de matéria seca, obtida com a Kazungula no período chuvoso, com uma adubação de plantio de 200 kg/ha de P₂O₅, em Campo Grande, MS.

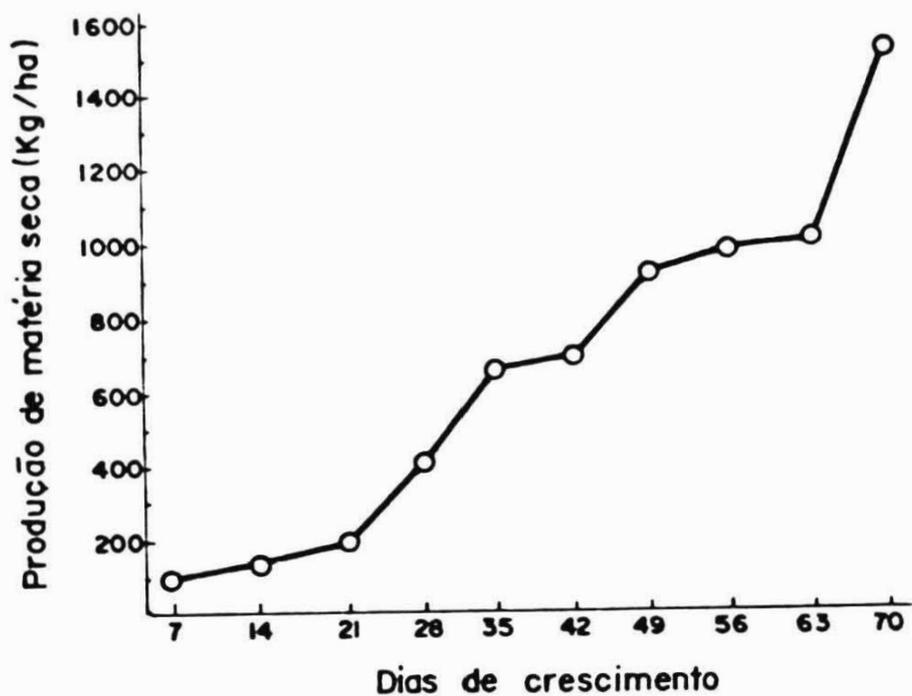


FIG. 3. Produção de matéria seca de *Setaria anceps* cv. Kazungula, após diversos intervalos de crescimento. (Outubro a dezembro de 1980, Campo Grande-MS).

TABELA 5. Produção anual de matéria seca e de proteína bruta de três cultivares de *Setaria anceps* (Médias de 2 anos).

Cultivares	Matéria seca (t/ha)	Proteína bruta (kg/ha)
Kazungula	9,9	731,0
Nandi	8,5	825,0
Narok	9,4	812,0

Fonte: elaborada a partir de Castilhos e Barreto (1981).

TABELA 6. Produção anual de matéria seca (MS) e percentagem de proteína bruta de diversas gramíneas forrageiras tropicais (Médias de 3 anos).

Gramíneas	Matéria seca (t/ha)	Proteína bruta (% na MS)
<i>Setaria anceps</i> cv. Kazungula	12,6	5,7
<i>Hyparrhenia rufa</i>	9,1	6,1
<i>Andropogon gayanus</i>	18,1	5,5
<i>Brachiaria decumbens</i>	11,0	7,6
<i>Brachiaria ruziziensis</i>	8,4	6,8
<i>Panicum maximum</i> (Colonião comum)	13,2	8,4

Fonte: Pedreira et al. (1975b).

Com adubação, principalmente nitrogenada, a setária tem-se destacado entre as mais produtivas, tanto em forragem, como em proteína. Olsen (1972), em Uganda, obteve respostas significativas com aplicações de até 448 kg/ha/ano de nitrogênio (N), com produção anual de matéria seca de 19,3 t/ha, contra apenas 7,6 t/ha, sem N. Com 224 kg/ha/ano de N, a produção da setária foi mais alta que a da *Brachiaria ruziziensis* e similar à do *Panicum maximum* cv. Guiné e, em todos os níveis de N, foi comparável a essas importantes forrageiras em conteúdo protéico (Tabela 7).

Dados obtidos por Ebersohn & Mulder (1980) na Austrália, evidenciaram produções de matéria seca e de proteína bruta da cultivar Kazungula, semelhantes as do capimpangola (*Digitaria decumbens*) até o nível de 896 kg/ha de N (Tabela 8); Comparativamente, entretanto, essas produções da setária foram bem inferiores às aquelas observadas em Uganda com níveis similares de N (Olsen 1972). Na África do Sul, onde a Kazungula é utilizada também para produção de feno e silagem, Malherbe (1969) observou respostas em produção de feno e proteína bruta, com aplicações de N superiores a 1.500 kg/ha (Tabela 9). No Brasil, respostas lineares, em termos de produções de matéria seca e proteína bruta, foram observadas na Kazungula por Kohmann & Jacques (1979) e Pimentel et al. (1981), com níveis crescentes de nitrogênio até 200 kg/ha/ano, ou até 400 kg/ha/ano (Camargo & Santos 1982). Nestes estudos, confirmando os resultados acima citados, foi evidenciado que estes níveis de N não foram suficientes para que a planta atingisse sua máxima potencialidade produtiva.

A eficiência de utilização da adubação nitrogenada na produção da setária tem sido observada por muitos pesquisadores. Dados citados por Hacker & Jones (1969) e Bogdan (1977) mostram que essa gramínea produz em torno de 30 kg de matéria seca por kg de N aplicado; mas, segundo esses mesmos autores, essa produção pode ser superior a 50 kg. Para a Kazungula, com aplicação anual de 134 kg/ha de N, Hacker & Jones (1969) relatam produções de 55 kg de MS, por kg de N aplicado, enquanto que Kemp (1975), com 170

TABELA 7. Produção anual de matéria seca (MS) e percentagem de proteína bruta de diversas gramíneas forrageiras tropicais com adubação nitrogenada (Médias de 2 anos).

Gramíneas	Produção de nitrogênio (kg/ha/ano)				Média		
	0	224	448	896		1.568	2.240

	Produção de matéria seca (t/ha/ano)						
<i>Setaria anceps</i> cv. Nandi	7,6	17,7	19,3	22,0	24,1	19,8	18,4
<i>Brachiaria ruziziensis</i>	6,1	13,9	21,8	26,5	25,9	23,5	19,6
<i>Panicum maximum</i> cv. Guiné	9,7	18,9	25,6	24,9	25,7	22,9	21,3

	Percentagem de proteína bruta (% na MS)						
<i>Setaria anceps</i> cv. Nandi	7,8	9,6	11,9	14,7	16,4	17,3	13,0
<i>Brachiaria ruziziensis</i>	6,7	7,7	10,1	13,9	16,3	16,8	11,9
<i>Panicum maximum</i> cv. Guiné	8,7	9,4	11,1	14,7	16,1	16,5	12,8

Fonte: elaborada a partir de Olsen (1972).

TABELA 8. Produção anual de matéria seca e de proteína bruta de *Setaria anceps* (Nandi e Kazungula) e *digitaria decumbens* (Pangola), com adubação nitrogenada (Médias de 2 anos).

Forrageiras	Doses de nitrogênio (kg/ha/ano)		
	224	448	896
	Produção de matéria seca (t/ha/ano)		
Nandi	8,0	9,5	10,0
Kazungula	9,5	12,0	14,0
Pangola	10,5	13,0	14,5
	Produção de proteína bruta (kg/ha)		
Nandi	137,0	205,0	230,0
Kazungula	137,5	195,0	325,0
Pangola	145,0	175,0	300,0

Fonte: Ebersohn & Mulder (1980).

TABELA 9. Produção anual de feno, se *Setaria anceps* cv. Kazungula e seu teor e produção de proteína bruta com adubação nitrogenada (Médias de 5 anos).

Parâmetros	Doses de nitrogênio (kg/ha/ano)				
	0	172	397	795	1.590
Feno (t/ha)	4,6	5,7	8,3	11,9	14,9
Proteína bruta (kg/ha)	254,0	263,0	352,0	664,0	1.325,0
Proteína bruta (%)	5,5	5,3	5,4	6,2	9,5

Fonte: elaborada a partir de Malherbe (1969).

kg/ha de N, encontrou 29 kg de MS por kg de N aplicado. Pesquisas realizadas no Brasil, com adubações anuais, variando de 100 a 300 kg/ha de N confirmaram estes resultados, sendo obtidas respostas que variaram de 8 a 47 kg de MS por kg de N aplicado (Kohmann & Jacques 1979, Pimentel et al. 1981, Castilhos & Barreto 1981). Os resultados obtidos por Kemp (1975) indicam que essa eficiência de utilização no N cai, quando se aumenta a dosagem do N e pode, ainda, ser afetada por fatores ambientais adversos, como deficiência de umidade e temperaturas baixas (Castilhos & Barreto 1981). Aparentemente, maior eficiência tem sido obtida com aplicações em torno de 200 kg/ha de N.

Na Austrália, o nitrogênio, via fertilizantes ou via leguminosas, através da capacidade de fixação simbiótica dessas plantas, tem sido utilizado com sucesso para aumentar a disponibilidade e valor nutritivo de pastagens de setária, no inverno. Resultados de Ostrowski & Mulder (1980) demonstraram que pastagens de Narok, quando vedadas no outono (a partir de março) e adubadas com 100 kg/ha de N, produziram 8,0 t/ha de matéria seca no inverno (junho/julho), contra 3,0 t/ha, sem N. Em fins de julho, o teor de N na matéria seca da pastagem adubada era 1,43%, contra 1,31%, sem N. Jones (1970) também observou aumentos de produção de forragem no inverno, com aplicações de N no outono. Resultados semelhantes foram observados por Lowe (1976), no inverno, em termos de aumento do conteúdo protéico em pastagens de setária, quando consorciadas com leguminosas. Isso significa que grande parte das suas exigências de N podem ser atendidas através do uso de leguminosas; contudo, segundo Luck (1979), a espécie tem potencial de resposta à aplicação de N, muito além do que pode ser fornecido pelas leguminosas.

Existem poucas informações disponíveis com relação a respostas a outros nutrientes. Quanto ao fósforo (P), aparentemente não é uma planta muito exigente, exceto no estabelecimento, quando, este elemento, segundo Hacker & Jones (1969) e Bogdan (1977), promove um maior e mais

rápido desenvolvimento inicial da planta. Este fato também foi observado por Tudsri & Whiteman (1977) em pastagens de Kazungula, consorciadas com várias leguminosas. Nesse trabalho, o aumento da adubação fosfatada, quando aplicada no plantio, resultou em significativos aumentos na densidade de plantas e na produção de matéria seca da gramínea; entretanto, não houve esse tipo de resposta para a adubação de manutenção, quando comparada com a de plantio (Tabela 10). Com adubação de plantio, a produção de matéria seca da gramínea aumentou até o nível de 44 kg/ha de P, indicando uma baixa capacidade de resposta da gramínea a este elemento. Por outro lado, a resposta em conteúdo de P no tecido da planta foi linear, aumentando de 0,01%, sem P, para 0,42%, com 88 kg/ha de P.

TABELA 10. Densidade de plantas de *Setaria anceps* cv. Kazungula por metro quadrado, em função de diferentes níveis de adubação de plantio e de manutenção de fósforo (P) (Médias de 3 anos).

Adubação	Doses de P	Densidade de plantas (plantas/m ²)
Plantio (kg/ha)	0	200
	11	235
	22	285
	44	345
	88	420
Manutenção (kg/ha/ano)	0	200
	20	275
	40	325
	77	385
	154	415

Fonte: Tudsri & Whiteman (1977).

Após a semeadura, aplicações de P podem ser dispensáveis dependendo do teor existente no solo (Bogdan 1977). São recomendadas apenas para altas produções de forragem em pastagens puras da gramínea (Hacker & Jones 1969) e em consorciações com leguminosas quando, juntamente com o potássio, são essenciais para a persistência das misturas (Luck 1979). Malherbe (1969) também não observou respostas a altas aplicações de P, exceto quando combinada com N. Neste experimento, que foi conduzido com a cultivar Kazungula em solo de baixa fertilidade, foram utilizadas doses que variaram de 0 (zero) a 636 kg/ha de P₂O₅. Com esta última dosagem e sem N, as produções foram 4,4 t/ha de matéria seca, contra 17,7 t/ha com N (Tabela 11). Blunt & Humprheys (1970) também não observaram respostas da Kazungula a doses superiores a 45 kg/ha de P₂O₅. A ausência de resposta foi atribuída ao baixo teor de potássio no solo.

TABELA 11. Produção de feno de *Setaria anceps* cv. Kazungula, em função de adubação fosfatada e nitrogenada (Médias de 5 anos).

P ₂ O ₅ (kg/ha/ano)	Doses de nitrogênio (kg/ha/ano)		
	0	397	1.590
	Produção de feno (t/ha/ano)		
0	4,6	8,3	14,9
318	4,5	9,1	16,5
636	4,4	10,4	17,7

Fonte: elaborada a partir de Malherbe (1969).

Para as condições brasileiras, os poucos dados disponíveis não permitem conclusões definitivas quanto ao comportamento da espécie em relação ao fósforo. Contudo, pesquisas em andamento no CNPGC com a Kazungula indicam a impor-

tância desse elemento para a planta (Casagrande et al. 1979) e evidenciam respostas a aplicações de até 1.280 kg/ha de P_2O_5 (Tabela 12). No entanto, os pequenos acréscimos de produção de forragem em função do aumento da adubação tendem a confirmar sua aparente baixa capacidade de resposta a níveis elevados de P, observada em outros estudos. Nesse trabalho, a resposta da setária foi menos eficiente que a da braquiária (*B. decumbens*), mas foi mais produtiva que a braquiária na ausência de adubação. Por outro lado, em pesquisas realizadas na Amazônia, a mesma cultivar tem evidenciado excelentes respostas em produção de forragem com apenas 50 kg/ha de P_2O_5 (Gonçalves et al. 1979), alcançando aumentos de produção na ordem de 144% (Canto et al. 1979). Nesses trabalhos, a setária tem se destacado junto com outras gramíneas, como a *B. decumbens* e *B. humidicola* entre as mais produtivas, tanto na presença, como a ausência de fósforo.

TABELA 12. Respostas de *Setaria anceps* cv. Kazungula e *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk a fósforo em Latossolo Roxo Álico (Produções acumuladas de 10 cortes consecutivos).

P ₂ O ₅ (kg/ha)	Produção de matéria seca (t/ha)	
	Setária	Braquiária
0	29,5	25,3
40	31,9	32,7
80	33,3	34,7
160	36,3	42,8
320	39,6	47,3
640	40,9	48,6
1.280	46,6	53,8

Fonte: elaborada a partir de Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Prelo).

Quanto ao potássio (K), alguns estudos têm evidenciado que este elemento parece ser muito importante para a setária, notadamente quando em consorciações com leguminosas. Sua aplicação, segundo dados citados por Bogdan (1977), é essencial quando o conteúdo no tecido da planta é inferior a 1%. Hacker & Jones (1969) citam que, em experimento conduzido em vasos, a Nandi não respondeu a aplicações de K quando seu conteúdo estava acima desse valor. Contudo, segundo esses mesmos autores, em solos com alta disponibilidade do elemento, são comumente encontradas na matéria seca da planta concentrações em torno de 4% e, as vezes, até acima de 7%. Estas elevadas concentrações geralmente estavam associadas a altas produções de matéria seca, indicando que essa gramínea tem uma capacidade de absorção de K do solo bastante alta. Este fato, que sugere uma grande habilidade competitiva da espécie pelo K disponível no solo, foi observado na Nandi. Resultados experimentais, citados por Hacker & Jones (1969), mostram que esta cultivar, quando cultivada em solos contendo o elemento em formas pouco disponíveis (elita e feldspatos), foi capaz de remover uma quantidade bem maior que o capim de Rhodes (*Chloris gayana*).

Esta característica da setária parece ser especialmente importante quando em consorciações com leguminosas, uma vez que, em solos com baixa disponibilidade de K, sua maior habilidade competitiva pode induzir a deficiências ou restringir a persistência da leguminosa e, conseqüentemente, limitar a produção da gramínea pela deficiência secundária de nitrogênio (Whelan & Edwards 1975). Problemas de compatibilidade de misturas de setária com leguminosas, relacionados com sua maior habilidade competitiva por esse elemento foram mencionados por Jones (1966), Middleton (1970) e Hall (1971). Jones (1966) observou que a aplicação de 188 kg/ha de KCl resultou em aumento de 2 para 20% de siratro (*Macroptilium atropurpureum*) na composição de uma pastagem de setária, consorciada com essa leguminosa. Por outro lado, Hall (1971) concluiu que, em um solo com baixa disponibilidade de K, a produção de matéria seca de desmódio (*Desmodium intortum* cv. Greenleaf) foi restringida

pela maior competitividade da setária Nandi em relação ao K, uma vez que esse efeito não ocorreu quando foram aplicadas 112 kg/ha de K_2O . Resultados semelhantes foram observados por Hall (1974), com a mesma mistura, e por Whelan & Edwards (1975), em mistura com siratro, confirmando ser a setária uma planta exigente e de alta capacidade competitiva pelo elemento. Contudo, ainda não são conhecidas as exigências desta gramínea para a manutenção de pastagens. Para as condições da Austrália, Hacker & Jones (1969) citam que aplicações anuais de 50 kg/ha de KCl, combinado com 100 kg/ha de P_2O_5 , têm sido suficientes para a manutenção de níveis satisfatórios de produção. No Brasil, em solos do tipo Latossolo Roxo, fase cerrado, resultados semelhantes têm sido observados com aplicações anuais de 166 kg/ha de KCl, combinado com 500 kg/ha de sulfato de amônio (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, prelo). Para solos de cerrado, Leite (1982) recomenda uma adubação de manutenção de 30, 40 e 30 kg/ha de, respectivamente, N, P_2O_5 e K_2O , após o 3º ano de uso de pastagens puras, e se consorciadas, suprimir o N.

O efeito de outros elementos tem sido pouco explorado. Na África do Sul, De Bruyn & McIlrath (1966) observaram que, dentre quatro micronutrientes estudados, apenas manganês e, aparentemente boro revelaram-se essenciais para o crescimento normal da setária Kazungula. No mesmo estudo não foram observados sintomas de deficiências de cobre e zinco na planta não adubada com esses nutrientes, ocorrendo sintomas de deficiência de manganês e boro, quando os níveis desses elementos no solo eram inferiores a 0,5 e 0,001 ppm, respectivamente. Com a Nandi, Johansen (1978) não observou resposta a aplicações de molibdênio, cujo nível crítico estimado foi menor que 0,02 ppm. Deficiências de ferro, expressas em clorose temporária nas folhas de plantas jovens, são mencionadas por Bogdan (1977) e Hacker & Jones (1969). Segundo relato desses últimos autores, boro e cálcio são necessários para a germinação do pólen. Esta mesma função é estimada pelo cobre, manganês e zinco, na presença de boro. Severos decréscimos na produção de matéria seca, em função de limitações de enxofre, foram observados por

Casagrande et al. (1979) em Kazungula, notadamente quando sem adubação de N, P ou K.

6 COMPATIBILIDADE COM OUTRAS FORRAGEIRAS

Trabalhos experimentais, conduzidos principalmente na Austrália, têm evidenciado consorciações satisfatórias de setária com diversas espécies de leguminosas, notadamente tropicais. Bogdan (1977) e Luck (1979) citam consorciações bem sucedidas com espécies como: *Desmodium intortum* cv. Greenleaf, *D. uncinatum* cv. Silverleaf, *M. atropurpureum* (siratro), várias cultivares de soja perene (*Glycine wightii*), *Lotononis bainesii*, *Stylosanthes guianensis* e *Trifolium repens*. Por outro lado, consorciações de setária com outras gramíneas, ou mesmo de diferentes cultivares de setária entre si, não têm mostrado resultados satisfatórios. Bogdan (1977) relata resultados de pesquisas onde foram testadas, sem sucesso, consorciações com capim de Rhodes (*C. gayana*) e com várias espécies de *Paspalum* e *D. decumbens*. Nestes tipos de misturas, a menor agressividade e/ou maior aceitabilidade (palatabilidade) de uma espécie pelo gado podem comprometer sua persistência na pastagem. Numa mistura de Nandi e Kazungula, por exemplo, a maior palatabilidade e o menor vigor da Nandi poderão fazê-la desaparecer da pastagem (Luck 1979). O mesmo princípio é válido para misturas de setária com outras gramíneas.

No Brasil, resultados de pesquisas e observações a nível de produtor também evidenciam a possibilidade de consorciações com várias leguminosas, porém, não se tem conhecimento de tentativas, em grande escala, de consorciações com outras gramíneas. Em experimentos conduzidos no Estado de São Paulo, com pastagens de Nandi e Kazungula consorciadas com misturas de várias leguminosas, após vários anos de pastejo, sobressaíram-se controsema (*C. pubescens*) e siratro (Pedreira et al. 1975a) e soja perene e siratro (Alcântara et al. 1979). Neste último experimento, a participação dessas leguminosas na composição da pastagem, cerca de oito anos após sua implantação, era de 19% na composição da matéria seca.

Em pesquisas em andamento em diferentes locais na Amazônia, Gonçalves et al. (1982) observaram resultados promissores em consorciações de Kazungula com as leguminosas puerária (*Pueraria phaseoloides*), estilosantes (*S. guianensis* cv. Cook e *S. hamata*) e centrosema (*C. pubescens*). Contudo, na mesma região, Gonçalves & Oliveira (1981) não observaram boa persistência das leguminosas puerária, centrosema e *S. guianensis* cv. Cook, consorciadas com a Nandi, quando a lotação animal aumentou de 1,2 para 2,4 U.A/ha. Apesar desse fato, a puerária destacou-se entre as demais leguminosas na composição da pastagem. Em pastagens de Kazungula, consorciadas com centrosema e *Galactia striata*, Vilela et al. (1981) também observaram declínio da população das leguminosas em função do aumento da lotação. Por outro lado, Castilhos & Barreto (1981), no Rio Grande do Sul, não obtiveram boas consorciações de Nandi, Kazungula e Narok com siratro e desmódio (*D. uncinatum*). Os autores atribuíram o insucesso, em grande parte, à incompatibilidade entre as espécies naquelas condições de clima. Nessas consorciações, o mais rápido crescimento da gramínea, no início da primavera, comprometeu a rebrota das leguminosas. Pimentel et al (1979b) observaram boa compatibilidade em misturas de Kazungula com centrosema, siratro e estilosantes (*S. capitata*). Contudo, a contribuição das leguminosas na produção total de matéria seca foi pouco expressiva. Uma das razões do relativo insucesso foi a baixa densidade de leguminosas estabelecidas, como consequência da baixa taxa de semeadura utilizada e de métodos inadequados de plantio (semeadura superficial).

Os dados obtidos até o presente momento indicam que a setária pode consorciar-se satisfatoriamente com várias leguminosas, dentre as quais a centrosema, puerária, soja perene e, possivelmente, o calopogônio (*Calopogonium mucunoides*). Na escolha da leguminosa é muito importante considerar as exigências de clima e solo de cada espécie. Deve ser ressaltado, ainda, que, apesar das possibilidades de sucesso, há necessidade de estudos de pastejo para determinar o manejo adequado para cada uma dessas consorciações, fator de fundamental importância para a manuten-

ção do equilíbrio (gramínea/leguminosa) e persistência das pastagens consorciadas.

7 VALOR NUTRITIVO

O valor nutritivo ou qualidade das plantas forrageiras é, sem dúvida, um dos mais importantes fatores relacionados com a produção animal a ser obtida nas pastagens. De modo geral, é avaliado através da composição química e bromatológica da forragem disponível no pasto. O teor de proteína bruta (PB) ou de nitrogênio (N) e a digestibilidade da matéria seca dessa forragem são os indicadores de maior importância. Outros parâmetros, como o consumo e palatabilidade ou aceitabilidade da forragem pelo gado, também têm sido associados à qualidade das forrageiras.

Estudos conduzidos em vários países demonstram que o valor nutritivo da setária é comparável ao de outras gramíneas forrageiras tropicais e subtropicais importantes. Na Austrália, Stobbs & Sandland (1972) constataram que, apesar da digestibilidade dessa forrageira ser ligeiramente mais baixa que a dos capins pangola (*D. decumbens*) e Rhodes (*C. gayana*), não houve diferenças marcantes quanto ao teor de N e de outros componentes químicos analisados (Tabela 13). Dados apresentados por Harrington & Pratchett (1973) também não evidenciam diferenças acentuadas na composição mineral da setária, quando comparada com a dos capins braquiária (*B. brizantha*) e Rhodes, em Uganda (Tabela 14). Também em Uganda, teores de cobalto (0,3 ppm) e de molibdênio (1,63 ppm), considerados satisfatórios, foram determinados em pastagens de setária (Sskaalo 1972). Na Índia, teores elevados de fósforo (0,42%) e de PB (10,5%) são reportados por Sharma et al. (1972) para essa gramínea. Coeficientes de digestibilidade acima de 50% e teores de PB em torno de 10%, que são valores satisfatórios em gramíneas forrageiras tropicais, têm sido freqüentemente determinados em estudos conduzidos na Austrália (Chacon & Stobbs 1976; Luck 1979).

TABELA 13. Digestibilidade e composição química da matéria seca (MS) de pastagens de pangola (*D. decumbens*), capim de Rhodes (*C. gayana*) e setária (*S. anceps*) - Austrália.

Pastagem	Digesti- bilidade (%)	Composição química de MS (%)					
		N	P	K	Ca	Mg	Na
Pangola	59,1	2,25	0,24	2,14	0,34	0,22	0,98
Rhodes	57,4	2,14	0,22	1,66	0,40	0,16	1,08
Setária	55,0	2,16	0,25	2,78	0,30	0,20	0,85

Fonte: Stobbs & Sandland (1972).

TABELA 14. Composição química da matéria seca (MS) de pastagens de capim de Rhodes (*C. gayana*), setária (*S. anceps*) e braquiária (*B. brizantha*) - Uganda.

Pastagens	Composição química da MS (%)				
	P	K	Ca	Mg	Na
Rhodes	0,22	1,17	0,29	0,15	0,041
Setária	0,26	1,82	0,41	0,13	0,046
Braquiária	0,21	1,16	0,39	0,17	0,045

Fonte: Harrington & Pratchett (1973).

Como nas demais forrageiras, o valor nutritivo da setária é relativamente mais alto nas folhas do que nas demais partes da planta e nas plantas novas do que nas velhas. Resultados obtidos por Wijk (1976) demonstraram que a digestibilidade do caule e folhas de Nandi foi similar com até nove semanas de crescimento da planta, variando de 56 a 60%, enquanto que, com quinze semanas, baixou para cerca de 50% nas folhas e 36% no caule. Na planta inteira, Olsen (1973) constatou 67% de digestibilidade em rebrotas com três semanas e 63% com nove semanas. Declínio equivalente foi observado por Reid et al. (1973), sendo que, a partir de dez semanas de crescimento da planta, a digestibilidade decresceu para níveis inferiores a 50%. Hacker (1971) e Chacon et al. (1977) também constataram maior digestibilidade nas folhas que no caule. Resultados semelhantes foram obtidos por Olsen (1973) e Stobbs (1973) quanto aos teores de N e PB que também foram mais altos nas folhas e declinaram com a maturidade da planta.

Sob boas condições de fertilidade de solo, a qualidade da setária tem sido bastante elevada. Ford & Williams (1973) constataram digestibilidade superior a 70% e teores de N acima de 3% em pastagens de Nandi, adubadas com nitrogênio. No mesmo estudo, o conteúdo de fibras da forragem decresceu em função do aumento das aplicações de N nas pastagens (Tabela 15). Em solos de boa fertilidade, Rees et al. (1976) encontraram 2,61% de N nas folhas de Nandi. Na Kazungula com adubação nitrogenada, foram encontrados teores médios de PB, variando de 6,3% (Kohmann & Jacques 1979) a 13,8% (Pimentel et al. 1981), enquanto que, sem adubação e sob condições de pastejo (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Prelo), o conteúdo protéico da forragem disponível no pasto (médias de três cargas-animal) variou de 5,3% (setembro) a 8,1% (novembro) (Fig. 4). Neste último estudo, resultados preliminares de análises da planta inteira revelaram teores de fósforo (P) relativamente baixos, mas o conteúdo de outros componentes analisados foi coerente com os reportados pela literatura (Tabela 16). Teores elevados de P têm sido encontrados na Kazungula em função da adubação fosfatada. Malherbe (1969) encontrou 0,18% de P na matéria

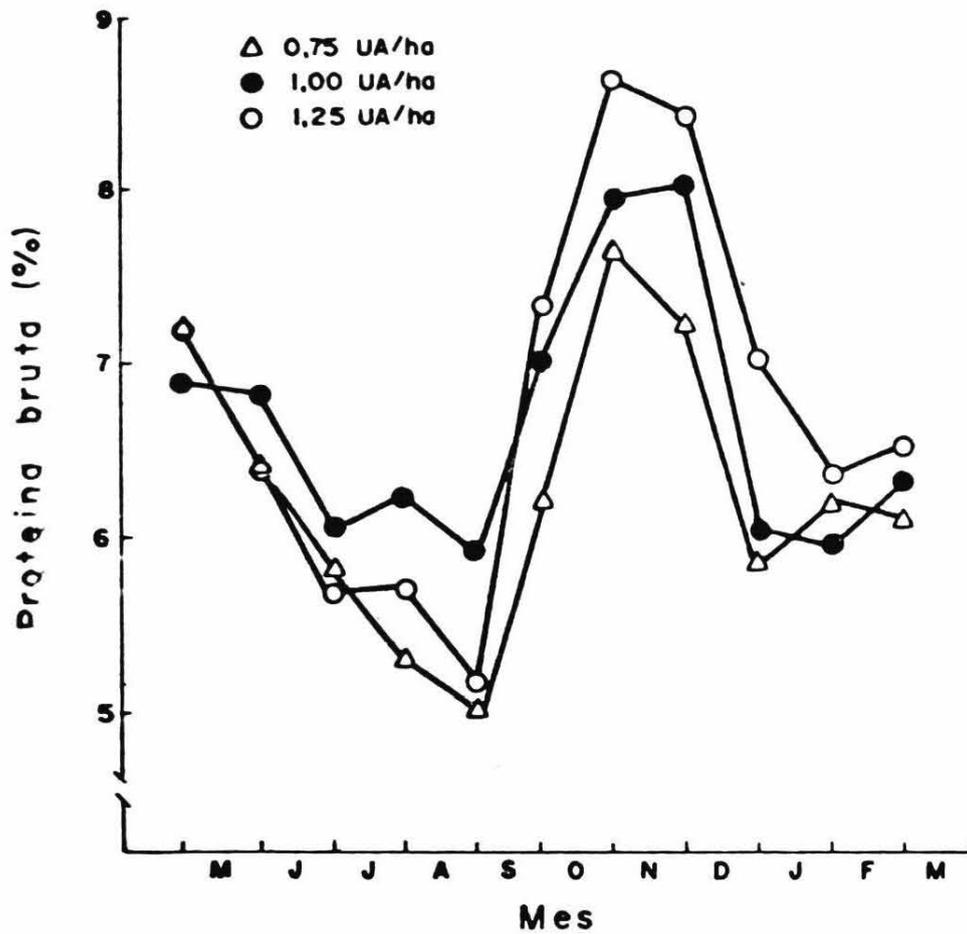


FIG. 4. Percentagem média mensal de proteína bruta na matéria seca de *Setaria anceps* cv. Kazungula, sob pastejo contínuo e três cargas-animal. Campo Grande-MS, (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Prelo).

seca da planta, sem adubação, e 0,24% de P, com uma aplicação de 318 kg/ha de P₂O₅. Resposta linear foi obtida por Tudsri & Whiteman (1977) com aplicações de níveis crescentes de P no solo, aumentando de 0,01% (sem adubação) para 0,24%, com 88 kg/ha de P. Resposta similar foi observada para o teor de N no tecido da planta, em função dessa adubação fosfatada, que aumentou de 0,8% (sem P) para 1,1%, com 88 kg/ha de P. Dados obtidos no CNPGC em experimento de pastejo, mostram que, de modo geral, o conteúdo protéico da forragem disponível nos pastos é relativamente mais alto na estação chuvosa e decresce na seca, independentemente da intensidade de pastejo (Fig. 4). Contudo, sob condições de manejo e/ou fertilização adequados, especialmente com N, pastagens de setária são capazes de manter razoável quantidade de forragem verde, durante boa parte da estação seca, com satisfatório teor de PB (Lowe 1976; Ostrowski & Mulder 1980; Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Prelo).

TABELA 15. Digestibilidade "in vitro", percentagem de fibra insolúvel e de nitrogênio na matéria seca, em pastagens de setária (*S. anceps* cv. Nandi) adubadas com três doses de nitrogênio.

Doses de nitrogênio (kg/ha/ano)	Digestibilidade (%)	Fibra insolúvel (%)	Nitrogênio (%)
280	68,8	27,3	3,10
476	73,1	22,7	3,85
673	73,3	18,9	4,16

Fonte: Ford & Williams (1973).

Quanto ao consumo e palatabilidade da espécie, testes efetuados por diversos autores revelaram excelente consumo (Sharma et al. 1972) e boa aceitação pelo gado (Zuñiga et al. 1965; Simpson 1972), destacando-se entre outras gramíneas de alta aceitabilidade pelo gado (Harrington &

Pratchett 1973). Em testes realizados no Brasil, a aceitabilidade da Nandi foi considerada excelente, equivalendo-se à dos capins colômbio, pangola, braquiária e Rhodes (Alcântara et al. 1980). Por outro lado, Sharma et al. (1972) constataram que o consumo médio de matéria seca de setária, com cerca de 59% de digestibilidade e 10% de PB, foi 3,07 kg/dia por 100 kg de peso vivo, em carneiros. No referido estudo, os animais mostraram balanço positivo para N, P e Ca, indicando que seus requerimentos nutricionais foram satisfatoriamente atendidos com alimentação exclusiva da forrageira. Também com carneiros, Goonewardene & Appadurai (1972), observaram ingestão voluntária de 0,68 kg/dia de matéria seca com 53,7% de digestibilidade, o que resultou em um ganho de peso de 23,6 kg em 70 dias. Em termos comparativos, segundo resultados de Milford & Minson (1966), a ingestão voluntária ou consumo da setária foi equivalente à dos capins pangola e Rhodes; contudo, foram os mais baixos consumos observados entre um total de nove forrageiras testadas.

TABELA 16. Composição química da matéria seca da forragem disponível em pastagem de *S. anceps* cv. Kazungula sob pastejo. Médias de amostragens mensais de 1978 a 1981 (Resultados preliminares).

Composição química (%)	Porcentagem na matéria seca
Fósforo	0,08
Potássio	1,78
Cálcio	0,37
Magnésio	0,15
Sódio	0,002

8 PRODUTIVIDADE E CAPACIDADE DE SUPORTE

Embora existam poucos dados de experimentos de pastejo com setária, as informações disponíveis indicam que os níveis de produção animal em pastagens desta espécie são equivalentes aos de muitas outras gramíneas forrageiras tropicais. Dados citados por Bogdan (1977) mostram que, no Quênia, no primeiro ano de utilização de uma pastagem de Nandi, o ganho de peso de bovinos de corte foi 332 kg/ha. Comparativamente, essa produção foi cerca de 45 kg/ha mais baixa que as obtidas em pastagens puras de capim de Rhodes (*C. gayana*) e gordura (*M. minutiflora*), nas mesmas condições de solo e manejo. No segundo ano, o ganho de peso animal na setária diminuiu para 190 kg/ha; contudo, foi superior ao obtido no gordura e equivalente ao do capim de Rhodes. Na Rodésia, segundo o mesmo autor, uma pastagem de Kazungula promoveu ganhos de peso, durante a época seca, similares aos observados em *P. maximum* cv. Sabi (22 kg/animal) e, na Austrália, não houve diferenças entre as produções de leite de vacas mantidas exclusivamente em pastagens de Kazungula ou capim de Rhodes (6 a 7 kg/vaca/dia). Estas produções de leite, apesar de consideradas ótimas em forrageiras tropicais, corresponderam apenas a cerca de 70% da capacidade produtiva dessas vacas, sob condições ideais de alimentação. Não foram mencionadas as lotações animais das pastagens, nem as condições de fertilidade dos solos utilizados nesses trabalhos.

Vários estudos têm evidenciado que a capacidade produtiva da setária é bem mais elevada, quando cultivada em solos de boa fertilidade natural ou quando adubados, especialmente com nitrogênio (N). Resultados obtidos por Evans (1979), na Rodésia, mostram que, com adubação anual variando de 280 a 476 kg/ha de N, e com lotações de 4,3 a 6,2 novilhos/ha, os ganhos de peso animal em pastagens de Nandi variaram de 559 a 889 kg/ha/ano. Na Austrália, esta mesma cultivar, quando adubada com uma mistura de 250 e 125/kg/ha/ano de, respectivamente, superfosfato simples e cloreto de potássio, mais 336 kg/ha de N (uréia) em quatro aplicações por ano, produziu 529 kg/ha/ano de

carne (Jones 1976). Esta produção não diferiu da observada em capim de Rhodes (516 kg/ha/ano) com a mesma adubação e com lotações variando de 3,75 a 5,0 novilhos/ha. Também na Austrália, Jones (1974) obteve ganho de peso animal de 491 kg/ha/ano em pastagem de Nandi, com adubação anual de 336 kg/ha de N. Nesta pastagem, a lotação, animal ótima para o máximo ganho de peso por unidade de área foi estimada em 5,58 novilhos/ha. Nesse mesmo estudo, a carga animal ótima e a respectiva produção de carne também foram avaliadas quando a gramínea foi consorciada com desmódio (*D. uncinatus* cv. Greenleaf) ou siratro (*M. atropurpureum*). Os resultados são apresentados na Tabela 17.

TABELA 17. Cargas-animal ótimas e ganhos de peso em pastagem pura de *S. anceps* cv. Nandi, adubada com nitrogênio e consorciada com *D. uncinatus* cv. Greenleaf ou *M. atropurpureum* cv. Siratro (Médias de 3 anos).

Pastagens	Carga animal (novilhos/ha)	Ganhos de peso	
		kg/animal	kg/ha/ano
Nandi + 336 kg/ha/ano de N	5,58	88	491
Nandi + desmódio	2,12	120	256
Nandi + siratro	2,42	106	256

Fonte: Jones (1974).

No Brasil, apesar do pequeno volume de informações, os melhores resultados, em termos de produção animal, também têm sido observados quando a forrageira é cultivada em solos de boa fertilidade natural ou quando adubados. Em estudo comparativo de produção animal em pastagens de diversas forrageiras conduzido em Latossolo Vermelho Escuro,

sem adubação, em Campo Grande, MS (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1979), os ganhos de peso, por hectare por ano, de novilhos Nelore, em fase de recria, foram: 380 kg em pastagem de setária Kazungula, 332 kg em colônião, 273 kg em jaraguá e 250 kg em braquiária (*B. decumbens* cv. IPEAN). Resultados obtidos por Vilela et al. (1981) em Minas Gerais, em Latossolo Vermelho Amarelo, adubado com 128 kg de P_2O_5 e 70 kg de K_2O por hectare, também evidenciaram maior produtividade nas pastagens de setária Kazungula, quando comparada com o capim guiné (*P. maximum*). Nesse estudo, cujos resultados do 3º ano são apresentados na Tabela 18, as gramíneas foram consorciadas com uma mistura de *C. pubescens* e *G. striata*. Produções médias em torno de 370 kg/ha/ano (em ganho de peso animal) também foram observadas em São Paulo, em pastagens de Kazungula e Nandi, consorciadas com uma mistura de cerca de 39% de leguminosas na composição da matéria seca (Alcântara et al. 1979). Nesse trabalho, os ganhos de peso diário por animal foram considerados muito baixos, sendo atribuídos à alta lotação animal utilizada nas pastagens, 3,11 U.A/ha. Esta observação concorda com os resultados anteriormente obtidos por Pedreira et al. 1975a), que já haviam estimado a capacidade média de suporte dessas consorciações em 2,0 e 2,4 cabeças/ha/ano, respectivamente, para pastagens de Nandi e Kazungula. Neste mesmo estudo, o suporte médio das pastagens no outono/inverno foi estimado em 2,1 e 1,3 cabeças/ha em Nandi, e 2,2 e 1,4 em Kazungula. Lotações altamente satisfatórias também são reportadas para pastagens de setária nas regiões Oeste e Nordeste paranaense, onde a ocorrência de baixas temperaturas e geadas constituem fatores limitantes para a produtividade de grande maioria das gramíneas forrageiras tropicais. Nessas regiões, segundo relato de produtores (Setária ...1980 e 1982), pastagens de Kazungula, adubadas com N, chegam a suportar cerca de 4,0 cabeças/ha/ano, com uma lotação média de 2,0 cabeças/ha no inverno, enquanto que, em áreas de boa fertilidade, de várzeas inundáveis no sudeste goiano, essas pastagens suportam cerca de 1,8 cabeças/ha.

TABELA 18. Ganhos de peso animal em pastagens de *S. aniceps* cv. Kazungula e *P. maximum* cv. Guiné, consorciadas com *C. pubescens* e *G. striata* em Latossolo Vermelho Amarelo.

Pastagens	Lotações (U.A/ha)		
	0,8	1,20	1,60
	Ganhos de peso (kg/ha/ano)		
Setária	222	277	363
Capim Guiné	207	248	333

Fonte: elaborada a partir de Vilela et al. (1981).

Em estudo que está sendo conduzido em Mato Grosso do Sul, em uma pastagem de Kazungula, estabelecida em Latossolo Vermelho Escuro, sem adubação e com três lotações animais no período seco (maio/outubro), os ganhos mínimos de peso obtidos foram superiores a 200 g/animal/dia (Pimentel et al. 1979a). Dados médios de quatro anos desse mesmo trabalho (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Prelo) confirmam esses resultados (Tabela 19) e indicam que, em termos de produção animal e persistência da pastagem, a melhor lotação durante a época seca foi de 1,0 U.A/ha. Durante a época chuvosa, a capacidade média de suporte estimada foi 2,4 U.A/ha, com um ganho de peso em torno de 650 g/animal/dia o que resulta em uma produção de carne em torno de 245 kg/ha/ano.

Para as condições da Amazônia, onde o período seco é caracterizado pela falta de chuvas e altas temperaturas, Gonçalves & Oliveira (1981) relatam produções de 275 e 358 kg/ha/ano, com lotações de, respectivamente, 1,2 e 2,4 U.A/ha (mestiços zebu em recria), em pastagem de Nandi consorciada com uma mistura de várias leguminosas. Ganhos de peso bastante inferiores foram obtidos por Gonçalves & Serrão (1981) em uma pastagem pura de Kazungula, adubada

com 100 kg/ha de P₂O₅. Neste estudo, através do qual a produtividade da pastagem foi comparada em três lotações e em sistemas de pastejo contínuo e rotativo (10 dias de ocupação e 40 dias de descanso), a produção animal máxima alcançada foi 178 kg/ha/ano (Tabela 20). Nesses trabalhos, tanto as lotações como os ganhos de peso dos animais nas pastagens foram bastante afetados durante o período de estiagem.

TABELA 19. Ganhos de peso de novilhas Nelore, sob pastejo contínuo durante a época seca, em pastagem de *Setaria anceps* cv. Kazungula (Médias de 4 anos: 1978 a 1981).

Lotação (U.A/ha)	Peso médio inicial (kg)	Ganhos de peso		
		kg/animal	kg/animal/dia	kg/ha
0,75	360	48,5	0,434	36,3
1,00	360	35,5	0,322	35,6
1,25	361	27,5	0,251	34,4

Fonte: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Prelo.

TABELA 20. Ganhos de peso animal em pastagem de *S. anceps* cv. Kazungula, sob diferentes sistemas de pastejo e lotações na Amazônia.

Sistemas de pastejo	Lotações (U.A/ha)		
	1,0	1,5	2,0
	Ganhos de peso (kg/ha/ano)		
Rotativo	142	167	178
Contínuo	52	55	59

Fonte: elaborada a partir de Gonçalves & Serrão (1981).

9 MANEJO E UTILIZAÇÃO

Resultados experimentais e observações a nível de fazendas indicam que a setária é tolerante a muitas práticas de manejo, apresentando bom desempenho tanto em pastejo contínuo como em rotativo (Pimentel et al. 1979a; Nunes et al. 1979; Vilela et al. 1981; Gonçalves & Serrão 1981). Desse modo, quando em pastagens consorciadas, o manejo pode ser conduzido de modo a favorecer as leguminosas e a se obter a melhor utilização da gramínea. Todavia, tanto o super como o subpastejo (lotações demasiadamente altas ou baixas) podem afetar a produtividade e a persistência da gramínea ou da mistura. Após três anos de experimentação, Vilela et al. (1981) observaram um acentuado declínio na população de plantas de uma pastagem de Kazungula, consorciada com centrosema (*C. pubescens*) e *G. striata*, sob pastejo contínuo, especialmente nas lotações mais altas. Nesse trabalho, as lotações eram 0,8, 1,2 e 1,6 U.A/ha. Resultados semelhantes foram observados por Gonçalves & Oliveira (1981) em uma mistura de Nandi com várias leguminosas, quando a lotação animal aumentou de 1,2 para 2,4 U.A/ha. O efeito depressivo do superpastejo em pastagens puras de Kazungula, tanto em pastejo contínuo como rotativo, também foi observado por Pimentel et al. (1979a) e Gonçalves & Serrão (1981). Nesses trabalhos, os aumentos da lotação também resultaram em menores ganhos de peso por animal.

O subpastejo, por outro lado, por permitir maior acúmulo de forragem no campo, pode tornar a gramínea grosseira, pouco palatável e de baixo valor nutritivo e, quando em consorciações, pode dificultar a sobrevivência das leguminosas pelo sombreamento e maior competitividade da gramínea. Luck (1979) observou que, quando a Kazungula cresce muito, torna-se pouco aceitável pelo gado, e as leguminosas sofrem extrema competição por luz, umidade e nutrientes do solo. Segundo o mesmo autor, consorciações com lotononis (*L. baianesii*), por exemplo, que é uma planta muito sensível à competição por luz, somente seriam aconselháveis em pastagens que pudessem ser mantidas bem pastejadas. Este tipo de problema também pode ocorrer em

consorciações com leguminosas tropicais, segundo sugerem os resultados encontrados por Castilhos & Barreto (1981) em misturas de setária com siratro (*M. atropurpureum*) e desmódio (*D. uncinatum*). Nesse trabalho, a sub-utilização da gramínea comprometeu a persistência das leguminosas.

Nas condições da Austrália, segundo Luck (1979), há um grande contraste no manejo da Kazungula quando comparado com o da Narok. Devido ao grande crescimento da Kazungula no início da estação chuvosa, fato também observado no Brasil, é muito difícil evitar sua sub-utilização durante essa época, o que não ocorre com a Narok, que é de crescimento mais moderado e floresce menos (produz poucos talos). Desse modo, se as pastagens de Kazungula forem sub-utilizadas (com baixa lotação animal), a forragem pode ser bem menos aceitável e aproveitada pelo gado do que a da Narok, nas mesmas condições de manejo. O procedimento mais indicado nessa época é utilizar uma alta lotação animal, a fim de evitar o florescimento da planta (emissão de talos) e manter a forrageira sempre baixa, uniforme e em crescimento vegetativo. Este tipo de utilização, seguido de um período de descanso (vedação) da pastagem, de uns 30 a 40 dias ao final da estação chuvosa, também é importante para estimular a produção de forragem verde no outono e início de inverno, uma das mais importantes características desta espécie. Do mesmo modo, o pastejo durante a seca ou inverno é também benéfico para a pastagem, pela remoção do material seco ou velho, o que irá favorecer a rebrota no início da estação chuvosa seguinte e deixará a pastagem mais uniforme.

10 PRODUÇÃO DE SEMENTES

As setárias, como a maioria das gramíneas forrageiras tropicais, são caracteristicamente pobres produtoras de sementes de boa qualidade. Na Austrália e Quênia, os principais países produtores, as produções de sementes limpas ou beneficiadas, com cerca de 25 a 30% de sementes puras viáveis (SPV), raramente excedem a, respectivamente, 150 e 300 kg/ha/ano (Hacker & Jones 1969). Em escala comer-

cial, essas produções são bem mais baixas, variando de 10 a 70 kg/ha/ano de SPV (Bogdan 1977). De modo geral, as produções de SPV estão em torno de 30 kg/ha/ano no Quênia (Boonman 1979), e 50 kg/ha/ano na Austrália (Simpson 1972; Loch 1975). No Brasil, dados experimentais evidenciam produções de SPV acima de 80 kg/ha/ano (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária 1981, Condé & Garcia 1982); contudo, a nível de produtor, as informações disponíveis indicam produções de apenas 20 a 25 kg/ha/ano dessas sementes (Rayman 1979). Dentre as três cultivares de *S. anceps* abordadas no presente trabalho, a Narok é a menos produtiva, conforme dados obtidos na Austrália (Tabela 21).

TABELA 21. Produção de sementes puras viáveis (SPV) de três cultivares de *Setaria anceps*, na Austrália.

Cultivares	Produção de sementes (kg/ha/ano)
Nandi	57
Kazungula	49
Narok	18

Fonte: Loch (1975).

Essa baixa produtividade de sementes da espécie, segundo estudos desenvolvidos por vários pesquisadores, pode ser atribuída a vários fatores. Dentre os mais limitantes, destacam-se a baixa densidade de inflorescências, notadamente na Narok (Loch 1975; Boonman & Wijk 1973), e um período muito prolongado de florescimento e maturação das sementes (Hacker & Jones 1971) que, em algumas cultivares, pode ultrapassar a três meses (Boonman 1971). Com relação a este aspecto, há grande heterogeneidade entre

elas e até dentro de cada cultivar; como consequência, o desenvolvimento das inflorescências, como um todo, é muito lento e desuniforme, sendo encontradas sementes em diferentes estágios de maturação na mesma panícula (Hacker & Jones 1971; Silcock 1971). Este fato dificulta o estabelecimento da época de colheita e resulta em elevadas perdas por degrana e pela qualidade da semente colhida. Devido a este problema, a qualidade da semente é baixa, e cerca de 50% da produção potencial de sementes não é colhida na planta (Hacker & Jones 1971). Na Narok essas perdas variam de 80 a 90% (Loch 1975). Esses trabalhos evidenciam que a falta de sincronização na maturação é a causa principal da baixa produção de SPV da setária.

Apesar desse fato, pesquisas feitas têm evidenciado que maior produtividade de sementes pode ser obtida mediante adoção de certas práticas de manejo. Dentre essas, a adubação nitrogenada é uma das mais importantes, por contribuir para o aumento da densidade de inflorescências (Hacker & Jones 1971; Bahnisch & Humphreys 1977; Loch & Hannah 1977) e elevar os rendimentos de SPV (Stillman & Tapsall 1976; Boonman 1979). Este último autor relata que, sem adubação nitrogenada, somente no primeiro ano de cultivo são possíveis produções econômicas se a disponibilidade do elemento no solo for adequada e que, nos anos seguintes, a produção de SPV cai drasticamente. O nível ótimo, segundo resultados de Stillman & Tapsall (1976), Loch & Hannah (1977) e Boonman (1979), está entre 100 a 150 kg/ha de N. Com estes níveis de adubação, que deve ser aplicada no início das chuvas após um corte de limpeza ao final da estação seca, Boonman (1979) relata que podem ser obtidos aumentos de produção de sementes até sete vezes em relação a tratamentos não fertilizados; todavia, resultados obtidos por Stillman & Tapsall (1976) sugerem que, aparentemente, não há vantagem de aplicações parceladas de N.

Quanto a outros nutrientes, aparentemente, não são tão importantes quanto o N, exceto aqueles reconhecidamente necessários para a manutenção da planta. Este fato é evidenciado no trabalho de Stillman & Tapsall (1976) que em

termos de produção de sementes, não revelou respostas a aplicações de K. Do mesmo modo, aplicações de P, segundo Boonman (1979), só são importantes na fase de estabelecimento dos cultivos.

Outras práticas de manejo, como espaçamento de plantio e épocas adequadas de colheita, também resultam em maiores rendimentos. Boonman (1979) observou que a produção de SPV da Nandi aumentou cerca de 30%, quando o espaçamento foi reduzido de 90 cm para 30 a 60 cm entre linhas. A remoção da palhada pelo uso de corte ou fogo após a primeira colheita, seguida de adubação nitrogenada, é uma prática sugerida por Simpson (1972) para elevar a produção através de uma segunda colheita. Contudo, a nível de produtor, esta prática é pouco viável pelos baixos níveis de produção obtidos nessa segunda colheita.

A época de colheita, segundo Bahnisch & Humprheys (1977), é crucial para a produção de sementes de setária, como consequência da falta de um período uniforme de maturação das sementes. Boonman (1973 e 1979) sugere que a data do início da floração e a percentagem de degrana constituem importantes indicadores práticos para a época de colheita. Segundo dados de Boonman (1971, 1973 e 1979), os maiores rendimentos de SPV têm sido obtidos quando a colheita é efetuada seis a sete semanas após o início da emergência das inflorescências, ou quando cerca de cinco a dez panículas (ou espigas) por metro quadrado tiverem emergido, e quando a degrana estiver entre 10 a 30%. Dados obtidos por Boonman (1973), com esses intervalos e percentagem de degrana de cerca de 25%, mostram produções de SPV da Nandi de 32 kg/ha. Com essa metodologia, o período de colheita pode se prolongar em até duas semanas, sem diferenças expressivas na produção e qualidade das sementes (Hacker & Jones 1971; Boonamm 1973). Nas condições brasileiras, Condé & Garcia (1982) concluíram que os melhores rendimentos de sementes de Kazungula foram obtidos nas colheitas efetuadas com 32 a 38 dias após a emissão das primeiras inflorescências.

Quanto às condições climáticas para produção de sementes, a setária necessita de uma estação chuvosa, com boa

distribuição de chuvas. No Quênia, onde a Nandi é cultivada em grande escala para produção de sementes, as melhores áreas de cultivo estão numa faixa de altitude entre 1.000 a 2.750 m, com precipitação acima de 1.000 mm e temperatura média anual entre 15 a 22°C (Boonman 1979). Este autor menciona que veranicos podem afetar o rendimento de SPV, que pode ser inferior a 5 kg/ha, enquanto que, sob condições favoráveis, pode ultrapassar a 70 kg/ha. Do mesmo modo, períodos excessivamente chuvosos também podem prejudicar esses rendimentos (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária 1981).

Outros fatores, também associados com a baixa qualidade das sementes de setária, são tempo de armazenamento e secagem das mesmas. Silcock (1971) observou que a secagem de sementes de Kazungula a temperaturas acima de 61°C reduziu significativamente a percentagem de germinação. Nesse trabalho, as temperaturas mais favoráveis de secagem variaram de 30 a 61°C; entretanto, o armazenamento dessas mesmas sementes por mais de um ano resultou em marcante declínio da viabilidade (ou do valor cultural). A umidade, após a secagem, foi de 14% contra 62% da semente recém-colhida. A secagem a 46°C, durante aproximadamente 12 horas, foi o melhor tratamento.

11 PROBLEMAS

11.1 Pragas e doenças

Não se tem conhecimento de ocorrência de danos sérios provocados por ataque de pragas, mesmo nas regiões de origem da espécie ou nas áreas onde é cultivada em grande escala. Os relatos disponíveis referem-se a ataques esporádicos de algumas pragas comuns a outras gramíneas. Quinlan et al. (1975), relatam uma infestação de lagartas, das espécies *Oncopera brachyphylla* e *O. mitocera*, em pastagens de Nandi, na Austrália, que foi eficientemente controlada com aplicações de uma solução 0,05% p.a. de *chlorfenvinphos*, na dosagem de 0,56 kg p.a./ha.

Caso semelhante de ataque de lagartas em uma fazenda no Mato Grosso do Sul, em uma pastagem de setária Kazungula, foi satisfatoriamente controlado apenas com um rápido super-pastejo. Esta cultivar, segundo estudos desenvolvidos por Cosenza (1981), Valério & Oliveira (1982), Cosenza et al. (1983), tem se destacado como resistente às cigarrinhas das pastagens.

Embora exista certo número de fungos parasitas que podem atacar a setária, apenas a espécie *Pyricularia tirsae*, cujos sintomas são manchas vermelhas nas folhas, tem causado algum dano em pastagens na África do Sul e Austrália (Bogdan 1977). Segundo Hacker & Jones (1969) e Luck (1979), sob condições de alta umidade, esta doença pode prejudicar seriamente o crescimento de pastagens não pastejadas. A doença ocorre principalmente na Nandi e Narok e raramente na Kazungula (Evans 1971; Luck 1979). Outros fungos que atacam as inflorescências da planta, podendo causar sérios problemas na produção de sementes, têm apresentado ocorrência restrita em apenas algumas regiões, como algumas espécies de *Sphacelotheca* e *Fusarium nivale* var. *majus*, no Zaire, e *Tilletia echinosperma*, no Quênia (Hacker & Jones 1969; Bogdan 1977). Não há relatos sobre a ocorrência de vírus em setária.

11.2 Oxalatos

Todas as cultivares de *Setaria* contêm oxalatos. A essas substâncias, cujas formas predominantemente encontradas nos tecidos da planta são ácido oxálico e oxalatos de potássio, de sódio e de cálcio (Jones & Ford 1972a), foram atribuídos casos de intoxicação em bovinos (Seawright et al. 1970; Gonzalez & Coward 1977; Schenk et al. 1982) e equinos (Groenendyk & Seawright 1974; Walthall & McKenzie 1976). De modo geral, os teores de oxalatos na setária são relativamente altos quando comparados com outras gramíneas forrageiras, variando em torno de 4% da matéria seca da Kazungula e cerca de 3% na Narok e Nandi (Luck 1979), enquanto que nas braquiárias (*Brachiaria decumbens*, *B. ruziziensis* e *B. brizantha*) e várias cultivares de *Panicum maximum*, esses teores não atingem 1% (Jones & Ford 1972b).

Os teores de oxalatos nos tecidos da planta são variáveis em função de uma série de fatores. Em geral, é mais alto nas folhas e nas plantas mais jovens (Jones & Ford 1972a; Pimentel & Thiago 1982). Solos com alta disponibilidade de N ou K, ou fertilização pesada desses elementos podem elevar os teores dessas substâncias na planta (Smith 1972; Jones & Ford 1972a). Entretanto, sob condições normais de cultivo dessa forrageira, raramente esses teores atingem 4%, acima dos quais já são considerados tóxicos para bovinos (Mathms & Sutherland 1952). Isto significa que, embora existam alguns casos registrados de intoxicação de bovinos em pastagens de setária (Seawright et al. 1970; Schenk et al. 1982), a probabilidade de ocorrência é, sem dúvida, bastante baixa. Os casos acima mencionados, segundo relatos dos próprios autores, ocorreram em situações pouco comuns em fazendas. Em ambos os casos, houve coincidência de os teores de oxalatos nas pastagens estarem muito acima de 4% no momento em que foram colocadas vacas famintas, em mau estado nutricional e recém-paridas. Admite-se que essa categoria animal, especialmente nessas condições, é, aparentemente, muito susceptível a esse tipo de problema, devido sua alta exigência de cálcio e a inviabilidade desse elemento no organismo, quando há ingestão de oxalatos.

12 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAMIDES, P.L.G.; MEIRELLES, N.M.F. & BIANCHINE, D. Considerações gerais sobre *Setaria anceps* Stapf. Zootecnia, São Paulo, 18(4):219-50, 1980.
- ALCÂNTARA, V.B.G.; ABRAMIDES, P.L.G.; ALCÂNTARA, P.B. & ROCHA, G.L. Aceitabilidade de gramíneas e leguminosas forrageiras tropicais. B.Industr.Anim., São Paulo, 37(1):149-57, 1980.
- ALCÂNTARA, P.B.; ABRAMIDES, P.L.G. & ROCHA, G.L. Efeito da quantidade de leguminosas presentes em pastagens de gramíneas tropicais, sobre o ganho de peso de bovinos de corte. Zootecnia, São Paulo, 17(4):225-38, 1979.

- BAHNISCH, L.M. & HUMPHREYS, L.R. Urea application and time of harvest effects on seed production on *Setaria anceps* cv. Narok. Aust.J.Exper.Agric.Anim.Husb., 17 (87):621-8, 1977.
- BARNARD, C. Register of australian herbage cultivars. Canberra CSIRO. Division of Industry, 1972. 260p.
- BLUNT, C.G. & HUMPHREYS, L.R. Phosphate response of mixed swards at MT. Cotton, South-eastern Queensland. Aust. J.Exper.Agric.Anim.Husb., 10(45):431-41, 1970.
- BLUNT, C.G. & HUMPHREYS, L.R. Urea application and time of harvest effects on seed production on *Setaria anceps* cv. Narok. Aust.J.Exper.Agric.Anim.Husb., 17(87): 621-8, 1977.
- BOGDAN, A.V. Tropical pasture and fodder plants. New York, Longman, 1977. 465p.
- BOLDRINI, I.I. Gramíneas do gênero *Setaria* Beauv. no Rio Grande do Sul. Anu.Tec.Inst.Pesq. "Francisco Ozório", 3:331-422, 1976.
- BOONMAN, J.G. Experimental studies on seed production of tropical grasses in Kenya. 2. Tillering in seed crops of eight grasses. Neth.J.Agric.Sci., 19:237-49, 1971.
- BOONMAN, J.G. Experimental studies on seed production of tropical grasses in Kenya. 6. The effect of harvest date on seed yield in varieties of *Setaria sphacelata*, *Chloris gayana* and *Panicum coloratum*. Neth.J.Agric.Sci. 21:3-11, 1973.
- BOONMAN, J.G. Producción de semilla de pastos tropicales en Africa, con referencia especial a Kenia. In: TERGAS, L.C. & SANCHES, P.A., eds. Producción de pastos en suelos de los trópicos. Cali, CIAT, 1979. p.385-402.

- BOONMAN, J.G. & WIJK, A.J.P.Van. Experimental studies on seed production of tropical grasses in Kenya. 7. The breeding for improved seed and herbage productivity. Neth.J.Agric.Sci., 21:12-23, 1973.
- CAMARGO, A.H.A. & SANTOS, G.L.dos. Efeito da altura de corte e doses de nitrogênio sobre *Setaria anceps* cv. Kazungula no segundo ano de utilização. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 19., Piracicaba, 1982. Anais ... Campinas SBZ, 1982. p.344-5. Resumo.
- CANTO, A.do C.; BEHNCK, B.A.; MORAES, E.de & TEIXEIRA, L. B. Comportamento produtivo de forrageiras introduzidas no Território Federal de Roraima. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 16., Curitiba, 1979. Anais ... Curitiba, SBZ, 1979. v-2.p.219-20. Resumo.
- CASAGRANDE, J.C.; SOARES, W.V. & SOUSA, O.C.de. Fatores nutricionais limitantes para plantas forrageiras em solos sob vegetação de cerrado. Campo Grande, MS, EMBRAPA-CNPQC, 1979. 2p. (EMBRAPA-CNPQC. Pesquisa em Andamento, 3).
- CASTILHOS, Z.M. & BARRETO, I.L. Competição entre cultivares de *Setaria anceps* Stapf sob efeito de doses de nitrogênio e/ou leguminosas. R.Centro Ci.Rurais, 11 (1):63-74, 1981.
- CHACON, E.A. & STOBBS, T.H. Influence of progressive defoliation of a grasses sward on the eating behavior of cattle. Aust.J.Agric.Res., 27(5):709-27, 1976.
- CHACON, E.A.; STOBBS, T.H. & HAYDOCK, K.P. Estimation of leaf and stem contents of esophageal samples from cattle. J.Aust.Agric.Sci., 43(1-2):73-5, 1977.
- CLAYTON, W.D. Notes on *Setaria* (gramineae). Kew B., 33(3): 501-9, 1979.

- CONDÉ, A.R. & GARCIA, J. Determinação da maturidade fisiológica das sementes de capim Kazungula. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 19., Piracicaba, 1982. Anais ... Campinas, SBZ, 1982. p.329-30. Resumo.
- COSENZA, G.W. Resistência de gramíneas forrageiras à cigarrinha-das-pastagens. *Deois flavopicta* (Stal 1854). Brasília, DF, EMBRAPA-DID 1981. 16p. (EMBRAPA-CPAC Boletim de Pesquisa, 7).
- COSENZA, G.W.; ANDRADE, R.P.de; GOMES, D.T. & ROCHA, C. M. C.da. O controle integrado das cigarrinhas das pastagens. 5.ed. Brasília, DF, EMBRAPA-CPAC, 1983. 3p. (EMBRAPA-CPAC. Comunicado Técnico, 17).
- CUNHA, N.G.da; POTT, A.; COMASTRI FILHO, J.A.; CASAGRANDE, J.C.; DYNIA, J.F. & COUTO, W. Respostas de forrageiras a nutrientes em solos da planície sedimentar do Rio Taquari, Pantanal Matogrossense. Corumbá, MS, EMBRAPA-UEPAE Corumbá, 1981. 43p. (EMBRAPA-UEPAE Corumbá. Circular Técnica, 8).
- DANTAS, M. Considerações ecológicas sobre as pastagens da Amazônia Central. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 15., Belém, 1978. Anais ... Belém, SBZ, 1978. p.392-3. Resumo.
- DE BRUYN, J.A. & McILRATH, W.J. Effect of boron, manganese, copper and zinc upon the growth of *Setaria sphacelata*. J.South Afr.Bot., 32(4):313-24, 1966.
- DEINUM, B. & DIRVEN, J.G.P. Climate, nitrogen and grass.7. Comparison of production and chemical composition of *Brachiaria ruziziensis* and *Setaria sphacelata* grown at different temperatures. Neth.J.Agric.Sci., 24(1):67-78, 1976.
- DUTRA, S.; SILVA, A.R.F.da; CAMARÃO, A.P. & VEIGA, J. B. da. Produção de forrageiras em campos cerrados do Território do Amapá. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 15, Belém, 1978. Anais ... Belém, SBZ, 1978. p.393-4. Resumo.

EBERSON, J.P. & MULDER, J.C. Effects of nitrogen fertilizer and white clover on dry matter nitrogen yields of *Digitaria decumbens* and *Setaria sphacelata* var. *sericea* in south-eastern Queensland. Aust.J.Exper. Agric. Anim. Husb., 20(106):582-86, 1980.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte. Campo Grande, MS. Relatório Técnico Anual do Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte, 1976-1978. Brasília, DF, EMBRAPA-DID, 1979. 120p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte, Campo Grande, MS. Relatório Técnico Anual do Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte, 1979. Campo Grande, MS, 1981. 116p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte, Campo Grande, MS. Relatório Técnico Anual do Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte, 1980-1981. Prelo.

EVANS, T.R. Interpretacion de los resultados de investigaciones sobre manejo de praderas tropicales. In: TERGAS, L.C. & SÁNCHEZ, P.A., eds. Producción de pastos en suelos de los tropicos. Cali, CIAT, 1979. p.291-308.

EVANS, T.R. Species for coastal pastures. Trop.Grassl., 5 (1):45-50, 1971.

FORD, C.W. & WILLIAMS, W.T. In vitro digestibility and carbohydrate composition of *Digitaria decumbens* and *Setaria anceps* growth at different levels of nitrogen. Aust.J.Agric.Res., 24(3):309-16, 1973.

GHELFI FILHO, H. Produção de forragem verde do capim setária irrigado na época de verão e de inverno. R. Agric., São Paulo, 53(1-2):44, 1978.

GODINHO, J.F. Capim marangá (*Setaria sphacelata*) uma nova forrageira. Turrialba, 18(3):297-8, 1968.

- GONÇALVES, C.A.; MEDEIROS, J.da C.; CURI, W.S. & JORGE, M. de J. Produção de gramíneas e leguminosas no Território Federal de Rondônia. Porto Velho, RO, EMBRAPA-UEPAT Porto Velho, 1979. 37p. (EMBRAPA-UEPAT Porto Velho. Comunicado Técnico, 3).
- GONÇALVES, C.A. & OLIVEIRA, J.R.da C. Manejo de pastagens renovadas em Porto Velho (RO). Porto Velho, RO, EMBRAPA-UEPAT Porto Velho. Comunicado Técnico, 10).
- GONÇALVES, C.A.; OLIVEIRA, J.R. da C. Consortiação de gramíneas e leguminosas forrageiras em Rondônia. Porto Velho, RO, EMBRAPA-UEPAT Porto Velho, 1982. 5p. (EMBRAPA-UEPAT Porto Velho. Comunicado Técnico, 16).
- GONÇALVES, C.A. & SERRÃO, E.A.S. Produtividade de pastagem de *Setaria sphacelata* (cv. Kazungula) sob pastejo (2º ano). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 18., Goiânia, 1981. Anais ... Goiânia, SBZ, 1981. p.81. Resumo.
- GONZÁLEZ, R. & COWARD, J. Efecto del intervalo de corte y la fertilización nitrogenada en el contenido de ácido oxálico del pasto San Juan (*Setaria sphacelata*) en dos zonas de Costa Rica. Agron.Costaricense, 1(1): 17-22, 1977.
- GOONEWARDENE, L.A. & APPADURAI, R.R. Animal production potential of three important fodder grasses of Sri Lanka. 1. Lime-weight gains with sheep. Trop. Agric., 128(1-2):25-34, 1972.
- GROENENDYK, S. & SEAWRIGHT, A.A. Osteodystrophia fibrosa in horses grazing *Setaria sphacelata*. Aust. Vet. J., 50(3):131-2, 1974.
- HACKER, J.B. Digestibility of leaves, leaf sheaths and stems in *Setaria*. J.Aust.Inst.Agric.Sci., 37(2):155-56, 1971.

- HACKER, J.B.; FORD, B.J. & GOW, J.M. Simulated frosting of tropical grass. Aust.J.Agric.Res., 25(1):45-57, 1974.
- HACKER, J.B. & JONES, R.J. The effect of nitrogen fertilizer and row spacing on seed production in *Setaria sphacelata*. Trop. Grassl., 5(2):61-73, 1971.
- HACKER, J.B. & JONES, R.J. The *Setaria sphacelata* complex—a review. Trop.Grassl., 3(1):13-34, 1969.
- HALL, R.L. Analysis of the nature of interference between plants of different species. 2. Nutrient relations in a Nandi *Setaria* and greenleaf *Desmodium* association with particular reference to potassium. Aust.J.Agric.Res. 25(5):49-56, 1974.
- HALL, R.L. The influence of K supply on competition between Nandi *Setaria* and greenleaf *Desmodium*. Aust. Exper. Agric. Husb., 11(5):415-19, 1971.
- HARRINGTON, G.N. & PRATCHETT, D. Cattle diet on Ankole rangeland at different seasons. Trop.Agric., 50(3): 211-19, 1973.
- HAVARD-DUCLOS, B. Las plantas forrajeras tropicales. Barcelona, Blume, 1975. p57.
- HUMPHREYS, L.R. A guide to better pastures for the tropics and subtropics. 3. ed. Flemington, Wriath, Stephenson, 1974.
- JOHANSEN, C. Response of some tropical grasses to molybdenum application. Aust.J.Exper.Agric.Anim.Husb., 18(94):732-36, 1978.
- JONES, R.J. The effect of nitrogen fertilizer applied in spring and autumn on the production and botanical composition of two subtropical grass-legume mixtures. Trop. Grassl., 4(1):99-109, 1970.

- JONES, R.J. Grass species, fodder conservation and stocking rate effects on nitrogen fertilized sub-tropical pastures. Proc.Aust.Soc.Anim.Prod., 11:445-8, 1976.
- JONES, R.J. Nutrient requerement of improved pasture on podsolic soils developed in phyllite at Deep Creek.Proc. Trop.Grassl.Soc.Aust., 6:23-7, 1966. Citado por Whelan & Edwards 1975.
- JONES, R.J. The relation of animal and pasture production to stocking rate on legume based and nitrogen fertilized sub-tropical pastures. Proc.Aust.Soc.Anim.Prod. 10:340-3, 1974.
- JONES, R.J. & FORD, C.W. Some factors affecting the oxalate content of the tropical grass *Setaria sphacelata*. Aust.J.Exper.Agric.Anim.Husb., 12(57):400-6, 1972a.
- JONES, R.J. & FORD, C.W. The soluble oxalate content of some tropical grasses grown in south-east Queensland. Trop.Grassl., 6(3):201-4, 1972b.
- JONES, R.M. Effect of soil fertility, weed composition, defoliation and legume seeding rate on establishment of tropical pasture species in south-east Queensland. Aust.J.Exper.Agric.Anim.Husb., 15(72):54-63, 1975.
- JONES, R.M. Mortality of some tropical grasses and legumes following frosting in the first winter after sowing. Trop.Grassl., 3(1):57-63, 1969.
- KEMP, D.R. The growth of three tropical pasture grasses on the mid-north coast of New S. Wales. Aust.Exper. Agric. Anim.Husb., 15(76):637-44, 1975.
- KOHMANN, C. & JACQUES, A.V.A. Rendimentos, qualidade e persistência de *Panicum maximum* Jacq. cv. Gatton e *Setaria anceps* Stapf cv. Kazungula, colhidos em três estágios de crescimento, a duas alturas de corte acima do solo e sob três doses de nitrogênio. Anu.Téc.Inst.Pesq. Zoot."Francisco Ozório", 6:229-343, 1979.

- LAMBERT, J.P.; BOYD, A.F. & HARRIS, W. Comparison of seasonal growth pattern, frost tolerance, and cutting response of *Setaria sphacelata* sensu lato varieties with cocksfoot and ryegrass. N.Z. J.Exper.Agric., 1(1):15-22, 1973.
- LEITE, G.G. Adubação para estabelecimento e manutenção de pastagens no cerrado. In: ENCONTRO SOBRE FORMAÇÃO E MANEJO DE PASTAGENS EM ÁREAS DE CERRADO, 1., Uberlândia, MG, 1982. Anais ... p.47-74.
- LEITE, V.B.O.; ABRAMIDES, P.L.G. & BIANCHINE, D. Comparação de quatro sistemas de semeadura no estabelecimento de pastagens consorciadas em solo arenoso de cerrado. Fase 1. Formação. B.Industr.Anim., São Paulo, 37(1):173-84, 1980.
- LO, A.S.S. Planting spaces of *Setaria sphacelata*. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PASTAGENS, 9., São Paulo, 1965. Anais ..., São Paulo, Departamento da Produção Animal, 1966. v.1. p.225-7.
- LOCH, D.S. Seed production problems with improved forage varieties of tropical grasses. Aust.Seed.Sci.Newsl., 5(1):34-8, 1975.
- LOCH, D.S. & HANNAH, L.C. Some important on-farm costs of specialist grass seed production on south-eastern Queensland (*Setaria*, *Chloris gayana*, *Panicum maximum*). Trop.Grassl., 11(2):133-40, 1977.
- LOWE, K.F. The value of a frost tolerant *Setaria* component in mixed pastures for autumn saved feed in south-eastern Queensland. Trop.Grassl., 10(2):89-97, 1976.
- LUCK, P.E. *Setaria* - a important pasture grass. Queensl. Agric.J., 105(2):136-44, 1979.
- MALHERBE, C.E. Influence of nitrogenous and phosphatic fertilizers in *Setaria sphacelata* in South Africa. J. Brit.Grassl.Soc., 24(1):45-9, 1969.

- MATHAMS, R.H. & SUTHERLAND, A.K. The oxalate content of some Queensland pastures plants. Queensl.J.Agric. Sci., 9(4):317-34, 1952.
- MIDDLETON, C.H. Some effects of grass-legume sowing rates on tropical species establishment and production. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 11., Surfers Paradise, 1970. Proceedings ... Queensland, University of Queensland Press, 1970. p.119-23.
- MILFORD, R. & MINSON, D.J. Intake of tropical pastures species. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PASTAGENS, 9., São Paulo, 1965. Anais ..., São Paulo. Departamento da Produção Animal, 1966. v.1. p.815-22.
- NASCIMENTO JÚNIOR, D.do. Informações sobre algumas plantas forrageiras cultivadas no Brasil. Viçosa, UFV, 1977.75p.
- NUNES, S.G.; VIEIRA, J.M. & SOUSA, J.C.de. Avaliação de cinco gramíneas tropicais em solo de cerrado, sob condições de pastejo. Campo Grande, MS, EMBRAPA-CNPGC, 1979. 3p. (EMBRAPA-CNPGC. Comunicado Técnico, 6).
- OLSEN, F.J. Effects of cutting management on a *Desmodium intortum* (Mill.) Urb./*Setaria sphacelata* (Schumach)mix-re. Agron.J., 65(5):714-6, 1973.
- OLSEN, F.J. Effect of large applications of nitrogen fertilizer on the productivity and protein content of four tropical grasses in Uganda. Trop. Agric., 49(3): 251-60, 1972.
- OSTROWSKI, H. & MULDER, J.C. Autumn-saved spring productivity of Narok *Setaria* fertilized with nitrogen in coastal south east Queensland. Trop. Grassl., 14(2): 95-104, 1980.
- PEDREIRA, J.V.S. Produção de forragens. In: ASSISTÊNCIA NESTLÉ DE PRODUTORES DE LEITE. Encontro de atualização de Pastagens, 19, Nova Odessa, SP. 1974. Nova Odessa, SP, Divisão de Nutrição Animal e Pastagens do Instituto de Zootecnia, 1974. v.1. p.1-38. Citado por Abramides 1980.

- PEDREIRA, J.V.S.; MATTOS, H.B.de; MELOTTI, L. & CAMPOS, H. M. Jr. Estimativa da capacidade de suporte de capins consorciados com leguminosas. B.Industr.Anim., São Paulo, 32(2):281-92, 1975a.
- PEDREIRA, J.V.S.; NUTI, P. & CAMPOS, B.E.S. Competição de capins para produção de matéria seca. B.Industr. Anim., São Paulo, 32(2):319-23, 1975b.
- PEREIRA, R.M.A.; SYKES, D.J.; GOMIDE, J.A. & VIDIGAL, G.T. Competição de dez gramíneas para capineiras no cerrado, em 1965. R.Ceres, Viçosa, 13(74):141-53, 1966.
- PIMENTEL, D.M.; CEZAR, I.M. & ZIMMER, A.H. Produtividade de capim marangá *Setaria anceps* (Stapf cv. Kazungula), sob condições de pastejo. Campo Grande, MS, 1979. 2p. (EMBRAPA-CNPGC. Pesquisa em Andamento, 10)a.
- PIMENTEL, D.M.; KOHMANN, C.; JACQUES, A.V.A. & CURVO, J.B. E. Efeito da intensidade, frequência de cortes e nitrogênio sobre os rendimentos de matéria seca e proteína bruta de *Setaria anceps* Stapf. cv. Kazungula. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 18., Goiânia, 1981. Anais ... Goiânia, SBZ, 1981. p.63. Resumo.
- PIMENTEL, D.M. & THIAGO, L.R.S.de. Oxalatos totais em *Setaria anceps* cv. Kazungula. Campo Grande, MS, EMBRAPA-CNPGC, 1982. 5p. (EMBRAPA-CNPGC. Comunicado Técnico,12).
- PIMENTEL, D.M.; ZIMMER, A.H. & VALLE, C.B.do. Efeito da época de semeadura sobre o estabelecimento do capim marangá (*Setaria anceps* Stapf cv. Kazungula) em três consorciações com as leguminosas centrosema (*Centrosema pubescens* Benth), siratro (*Macroptilium atropurpureum* (D. C.) urb.) e estilosantes (*Stylosanthes capitata* Vog.). Campo Grande, MS, EMBRAPA-CNPGC, 1979. 2p. (EMBRAPA-CNPGC. Pesquisa em Andamento, 13)b.

- POTT, A. Pastagens das sub-regiões dos Paiaguás e da Nhecolândia do Pantanal matogrossense. Corumbá, MS, EMBRAPA-UEPAE Corumbá, 1982. 49p. (EMBRAPA-UEPAE Corumbá. Circular Técnica, 10).
- QUINLAN, T.J.; ELDER, R.J. & SHAW, K.A. Pasture dry matter reduction over the dry season due to *Oncopera* spp. (Lepidoptera:Hepialidae) on the Altherton tableland, North Queensland. Aust.J.Exper.Agric.Anim.Husb., 15(73): 219-22, 1975.
- RAYMAN, P. Experiências en la producción de semillas de pastos tropicales en Brasil. In: TERGAS, L.C. & SANCHES, P.A. eds. Producción de pastos en suelos de los trópicos. Cali, CIAT, 1979. p.403-11.
- REES, M.C. Winter and summer growth of pasture species in a high rainfall area of south eastern Queensland. Trop. Grassl., 6(1):45-54, 1972.
- REES, M.C.; JONES, R.M. & ROE, R. Evaluation of pastures grasses and legumes grown in mixtures in south-east Queensland. Trop.Grassl., 10(62):65-78, 1976.
- REID, R.L.; POST, A.J.; & MUGERWA, J.S. Studies on the nutritional quality of grasses and legumes in Uganda. 1. Application of in vitro digestibility techniques to species and stage of growth-effects. Trop.Agric., 50(1): 1-15, 1973.
- RUSSEL, H.S. Sown pastures in the south Burnett. Queensl. Agric.J., 105(5):386-95, 1979.
- SAIBRO, J.C.; GOMES, D.B. & GUTERRES, E.P. Introdução e avaliação de plantas forrageiras no Rio Grande do Sul. Anu.Téc.Inst.Pesq. "Francisco Ozório", Porto Alegre, 1: 129-32, 1973.

- SCHENK, M.A.M.; FARIA FILHO, T.T.; PIMENTEL, D.M. & THIAGO, L.R.S.de. Intoxicação por oxalatos em vacas lactantes em pastagem de setária. Pesq.Agropec.Bras., 17(9):1403-7. 1982.
- SEAWRIGHT, A.A.; GROENENDYK, S. & SILVA, K.I.N.G. An outbreak of oxalate poisoning in cattle grazing *Setaria sphacelata*. Aust.Vet.J., 46(7):293-6, 1970.
- SETÁRIA: um bom prato para bois. J.Agroceres, São Paulo, 9(90):4-5, 1980.
- SETÁRIA: uma forrageira resistente e produtiva, indicada para o Paraná. J.Agroceres, São Paulo, 11(116):4-5, 1982.
- SHARMA, K.M.; UPADHYAYA, R.B. & SAXENA, J.S. *Setaria sphacelata* - a promising fodder for sheep. 1. Studies on palatability and nutritive value. Ind.Vet.J., 49(11):1137-40, 1972.
- SILCOCK, R.G. Drying temperature and it's effect on viability of *Setaria sphacelata* seed. Trop. Grassl., 5(2):75-80, 1971.
- SIMPSON, G.L. Problems of seed production of Narok *Setaria*. Trop. Grassl., 6(1):72-3, 1972.
- SINGH, L.N. & KATOCH, D.C. Forage yield potential of some grasses. Ind.J.Agric.Res., 9(1-2):25-9, 1975.
- SMITH, F.W. Potassium nutrition, ionic relations, and oxalic acid accumulation in three cv. of *Setaria sphacelata*. Aust.J.Agric.Res., 23(6):969-80, 1972.
- SMITH, F.W. Tolerance of seven tropical pastures grasses to excess manganese. Commun.Soil Sci.Plant.Anal., 10(5):853-67, 1979.
- SSKAALO, H. Cobalt and molybdenum contents of pasture plants on dairy farms of the eastern region of Uganda. Trop. Agric., 49(3):221-26, 1972.

- STILLMAN, S.L. & TAPSALL, W.R. Some effects of nitrogen on seed production of *Setaria anceps* cv. Nandi. Queensl.J. Agric.Anim.Sci., 33(2):6, 1976.
- STOBBS, T.H. The effect of plant structure on the intake of tropical pasture. 2. Differences in sward structure nutritive value, and bite size of animals grazing *Setaria anceps* and *Chloris gayana* at various stages of growth. Aust.J.Agric.Res., 24(6):821-9, 1973.
- TUDSRI, S. & WHITEMAN, P.C. Effects of initial and maintenance phosphorus levels on the establishment of four legumes sown into *Setaria anceps* swards. Aust. J. Exper.Agric.Anim.Husb. 17(87):629-36, 1977.
- VALÉRIO, J.R. & KOLLER, W.W. Avaliação de gramíneas forrageiras para resistência às cigarrinhas das pastagens. Campo Grande, MS, EMBRAPA-CNPGC, 1982.3p. (EMBRAPA-CNPGC. Pesquisa em Andamento, 19).
- VALÉRIO, J.R. & OLIVEIRA, A.R. Cigarrinhas das pastagens: espécies e níveis populacionais no Estado de Mato Grosso do Sul e sugestões para seu controle. Campo Grande, MS, EMPAER, 1982. 20p. (EMBRAPA-CNPGC.Circular Técnica, 9). (EMPAER. Circular Técnica, 1).
- VARSHNEY, K.A. & BAIJAL, B.D. Note on the influence of salinity on early seedling growth of some pasture grasses. Ind.J.Agric.Res., 11(1):59-61, 1977.
- VEIGA, J.B.da; TEIXEIRA NETO, J.F.; TEIXEIRA, R.N.G. & CAMARÃO, A.P. Produção de gramíneas e leguminosas na Ilha de Marajó, Estado do Pará. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 16., Curitiba, 1979. Anais ...Curitiba, SBZ, 1979. v.2. p.317-8. Resumo.
- VILELA, H.; LUZ, W.G.; VALENTE, J.O. & SANTOS, J.V.dos. Pastagens de capim-setária (*Setaria sphacelata* cv. Kazungula) e de capim-guiné (*Panicum maximum* cv. Guiné) sobre o rendimento em peso vivo de bovinos, sob três taxas de lotação. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 18., Goiânia, 1981. Anais...Goiânia, SBZ, 1981. p.80. Resumo.

- VILELA, H.; SANTOS, E.J.dos; VALENTE, J.O & VALADARES, A. C. Rendimento em peso vivo de novilhos em pastagens de capim-guiné (*Panicum maximum* cv. Guiné) e de capim-setária (*Setaria anceps* cv. Kazungula). In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 16., Curitiba, 1979. Anais ... Curitiba, SBZ, 1979. v.2. p.300. Resumo.
- WALTHALL, J.C. & MCKENZIE, R.A. Osteodystrophia fibrosa in horses at pastures in Queensland: field and laboratory observations. Aust.Vet.J., 52:11-16, 1976.
- WHELAN, B.R. & EDWARDS, D.G. Uptake to K by *Setaria anceps* and *Macroptilium atropurpureum* from the some standard solution culture. Aust.J.Agric.Res., 26(5):819-29, 1975.
- WIJK, A.J.P.Van. Herbage yield and quality relationships of three varieties of *Setaria sphacelata* (Schumach) Stapf and Hubbard. Neth.J.Agric.Sci., 24:147-54, 1976.
- ZUÑIGA, M.P.; SYKES, D.J. & GOMIDE, J.A. Competição de treze gramíneas forrageiras para corte, com e sem adubação em Viçosa, Minas Gerais. R.Ceres, Viçosa, 13(77):324-43, 1967.
- ZUÑIGA, M.P.; SYKES, D.J. & GOMIDE, J.A. Produção de onze variedades de gramíneas forrageiras. R. Ceres, Viçosa, 12(71):315-31, 1965.