



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA**

O CAPIM-ELEFANTE

Seminário apresentado à disciplina
ZOO 645 (Métodos nutricionais
e alimentação de ruminantes)

**Bruna Adese Lopes
49219**

Viçosa, Maio de 2004.

1. INTRODUÇÃO:

Não pairam dúvidas de que as gramíneas constituem a mais importante família no aspecto científico e econômico. São proeminentes no recorde absoluto de distribuição geográfica completa e constituem uma excelente fonte de alimentos aos herbívoros domésticos. Seus representantes são encontrados nas mais largas altitudes e latitudes e seu grau de distribuição nas regiões é denso e contínuo.

As pastagens apresentam grande importância territorial no Brasil, quando se observa que 70 % das terras do setor agropecuário, o qual constitui 30 % do território nacional, são ocupadas por pastagens (FAO, 2002) e que cerca de 90 % dos bovinos abatidos são criados exclusivamente em pastos ou apenas com pequena suplementação após a desmama.

Nos últimos anos a pesquisa deu grandes saltos, reiterando essa importância das pastagens, mas o cenário nacional em nível de campo não tem acompanhado as mudanças. Não é de hoje que os produtores baseiam-se em critérios simplistas e empíricos para o manejo das pastagens, com concepções tradicionalistas e extrativistas. Isso resultou na chamada busca pela forrageira milagrosa, que produzisse bem em solos com baixa fertilidade, na seca e sem adubação, pois após alguns anos após a implantação de uma pastagem, esta já se encontrava em algum estágio de degradação, retratando quase 50 % das pastagens nacionais. Essa busca pela forrageira milagrosa levou ao lançamento de inúmeras espécies e cultivares, que passaram a ser utilizadas sem seus devidos estudos, desfazendo de forrageiras de grande capacidade produtiva.

E neste contexto, o capim-elefante se encaixa perfeitamente, pois vêm sendo tido como de alta produção forrageira, mas de baixa produtividade animal. No entanto, o capim-elefante é uma das gramíneas mais difundidas e importantes no Brasil, podendo ser utilizada de diversas formas, e alcançando bons níveis de produção animal quando bem manejada.

Dado o exposto, objetivou-se caracterizar o capim-elefante, desde sua origem e classificação até suas formas de utilização; apresentar as produções obtidas, tanto de leite quanto de ganho de peso, com o uso do capim-elefante

na alimentação animal; e demonstrar que seu uso é produtivo e economicamente viável.

2. ORIGEM E CLASSIFICAÇÃO BOTÂNICA:

Segundo RODRIGUES et al. (2001), o capim-elefante é originário do continente Africano, mais especificamente da África Tropical, entre 10°N e 20°S de latitude, tendo sido descoberto em 1905 pelo coronel Napier. Espalhou-se por toda África e foi introduzido no Brasil em 1920, vindo de Cuba. Hoje, encontra-se difundido nas cinco regiões brasileiras.

Sua descrição original data de 1827 (TCACENCO e BOTREL, 1997), porém sofreu modificações ao longo do tempo. Atualmente, a espécie *Pennisetum purpureum* pertence à família *Graminae*, sub-família *Panicoideae*, tribo: *Paniceae*, gênero: *Pennisetum* L. Rich e espécie: *P. purpureum*, Schumacher (STEBBINS e CRAMPTON, 1961).

3. DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA:

Uma compilação de descrições do capim-elefante (ALCÂNTARA & BUFARAH, 1983; NASCIMENTO JUNIOR, 1981; DERESZ, 1999) o descreve como uma gramínea perene, de hábito de crescimento cespitoso, atingindo de 3 a 5 metros de altura com colmos eretos dispostos em touceira aberta ou não, os quais são preenchidos por um parênquima suculento, chegando a 2 cm de diâmetro, com entrenós de até 20 cm. Possui rizomas curtos, folhas com inserções alternas, de coloração verde escura ou clara, que podem ser pubescentes ou não, chegando a alcançar 10 cm de largura e 110 cm de comprimento. As folhas apresentam nervura central larga e brancacenta, bainha lanosa, invaginante, fina e estriada, lígula curta, brancacenta e ciliada. Sua inflorescência é uma panícula primária e terminal, sedosa e contraída, ou seja, com ráceros espiciformes em forma de espiga, podendo ser solitária ou aparecendo em conjunto no mesmo colmo. A panícula tem, em média, 15 cm de comprimento, formada por espiguetas envolvidas por um tufo de cerdas de tamanhos desiguais e de coloração amarelada ou púrpura. Apresenta

abundante lançamento de perfilhos aéreos e basilares, podendo formar densas touceiras, apesar de não cobrirem totalmente o solo.

4. CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS:

Em 1983, ALCÂNTARA & BUFARAH, resumiu suas características agronômicas, onde pode-se encontrar suas principais adaptações e tolerâncias. Para complementar essa descrição, fez-se uso dos seguintes artigos: RODRIGUES et al. (1975), JACQUES (1994) e MOSS (1964). Das características agronômicas podemos destacar:

- **Altitude** – desde o nível do mar até 2.200 metros, sendo mais adaptada à altitudes de até 1.500 metros.
- **Temperatura** – de 18 a 30 °C, sendo 24 °C uma boa temperatura. Porém é importante a amplitude dessa temperatura. Dependendo da cultivar, pode suportar o frio e até geadas.
- **Precipitação** – De 800 a 4.000 mm. Vegeta em regiões quentes e úmidas com precipitação anual de mais de 1.000 mm, porém o mais importante é sua distribuição ao longo do ano, por ser uma forrageira muito estacional, onde 70-80 % de sua produção ocorre na época das águas. Possui baixa tolerância à seca, podendo atravessar a estação seca com baixa produção se possuir raízes profundas (bem estabelecida).
- **Radiação** – Difícil de se saturar, mesmo em ambientes com elevada radiação. Possui alta eficiência fotossintética.
- **Solo** – adapta-se a diferentes tipos de solo, com exceção dos solos mal drenados, com possíveis inundações. É encontrado em barrancas de rios, regiões úmidas e orlas de floresta. Não foram observados registros de tolerância à salinidade.
- **Topografia** – pode ser cultivada em terrenos com declives de até 25 % devido ao seu baixo controle da erosão do solo.
- **Produção** – relatos de produções de 300 toneladas de matéria verde por hectare são encontrados, mas a média nacional encontra-se bem baixo desta.

- **Fertilidade** – exigente em relação aos nutrientes; e não tolera baixo pH e alumínio no solo.
- **Propagação** – por via vegetativa, utilizando-se colmos; poucas sementes são viáveis, tendo um valor cultural próximo a 30 %.
- **Consórcio** – devido à sua agressividade é difícil consorciar-se a leguminosas, porém, quando mantida próximo aos 60 cm, pode facilitar o estabelecimento de leguminosas, como soja, siratro, kudzu, dentre outras.

5. GRUPOS DAS CULTIVARES:

As cultivares têm sido divididas em grupos de acordo com a época de florescimento, pilosidade da planta, diâmetro do colmo, formato da touceira, largura da folha, número e tipo de perfilhos (CARVALHO et al., 1972; BOGDAN, 1977; PEREIRA, 1993). PEREIRA, em 1993, considerando as principais características com função discriminatória e importância agrônômica, bem como a constituição genética, definiu grupos com relação aos tipos básicos:

- **Grupo Anão:** as cultivares deste grupo são mais adaptadas para pastejo em função do menor comprimento dos entrenós. As plantas desse grupo apresentam porte baixo (1,5 m) e elevada relação lâmina:colmo. Um exemplo é a cultivar Mott.
- **Grupo Cameroon:** apresentam plantas de porte ereto, colmos grossos, predominância de perfilhos basilares, folhas largas, florescimento tardio (maio a julho) ou ausente, e touceiras densas. Têm-se como exemplo as cultivares Cameroon, Piracicaba, Vruckwona e Guaçú.
- **Grupo Mercker:** Caracterizado por apresentar menor porte, colmos finos, folhas finas, menores e mais numerosas, e época de florescimento precoce (março a abril). As cultivares Mercker, Mercker comum, Mercker Pinda fazem parte deste grupo.
- **Grupo Napier:** As cultivares deste grupo apresentam variedades de plantas com colmos grossos, folhas largas, época de florescimento intermediária (abril a maio) e touceiras abertas. Têm exemplares como as cultivares Napier, Mineiro e Taiwan A-146.

- **Grupo dos Híbridos:** Resultantes do cruzamento entre espécies de *Pennisetum*, principalmente *P. purpureum* e *P. americanum*.

A identificação das cultivares é importante, pois permite uma recomendação mais próxima da correta, para o manejo e sistema de utilização.

6. ESCOLHA DA ESPÉCIE E CULTIVAR:

A escolha da espécie forrageira é um fator altamente importante, que determinará a produtividade e longevidade da pastagem, juntamente com o manejo adotado (ALCANTARA & BUFARAH, 1983).

O solo constitui uma das partes determinantes do bom desenvolvimento de uma forrageira. Suas propriedades tanto químicas quanto físicas influem decisivamente no estabelecimento das pastagens. Assim, a fertilidade do solo destaca-se quando a meta é ter altas produções, não esquecendo que uma exploração racional é essencial para obter este resultado. As características físicas do solo, como a textura, a estrutura e sua profundidade, desempenham papel limitante na seleção das espécies. O capim-elefante exige solos mais profundos e friáveis, com possibilidade de mecanização, além de práticas de reposição de nutrientes, para que seu estabelecimento e produção não sejam comprometidos.

Um fator que nunca deve ser esquecido é o clima da região, pois não pode ser modificado. O capim-elefante tolera climas adversos, todavia, cada cultivar tem suas adaptações e tolerâncias, onde se adequam mais a cada condição em particular.

Finalmente, e não menos importante que os demais fatores na escolha, está o propósito a que ela se destinará na propriedade, como capineira, ensilagem, pastejo, temporárias... A atividade a ser exercida, como extração de carne, leite ou lã, e o hábito de pastejo das espécies a serem utilizadas, por exemplo, diferencia a espécie ou a cultivar mais indicada. Como foi visto acima, algumas cultivares são mais aptas ao pastejo, enquanto outras são mais aptas ao corte.

É importante ressaltar que o nível tecnológico do produtor e sua disponibilidade econômica são fatores limitantes para o uso desta espécie, que requer alta fertilidade, solos mecanizáveis e um manejo mais rigoroso, com possibilidade de suplementação nas estações secas do ano.

7. PLANTIO:

Para o estabelecimento tanto de capineiras como de pastagens de capim-elefante é necessário que o produtor adote práticas de manejo adequadas. Por meio do conhecimento das práticas de estabelecimento e manejo desta espécie, pode-se obter um incremento na produção, carne e, ou, leite, por animal e por área. Para tanto, alguns cuidados no estabelecimento da forragem devem ser observados para que se possa conseguir elevados rendimentos.

- Escolha da área:

De acordo com DERESZ et al. (1994), o capim-elefante é uma planta extremamente sensível ao encharcamento do solo. Desta forma, as áreas da propriedade sujeitas a inundações ou elevação do lençol freático devem ser evitadas. Além disso, áreas com declive acima de 25 a 30% não devem ser utilizadas, pois são de difícil mecanização, além do hábito de crescimento do capim-elefante que é cespitoso, e no início do estabelecimento pode deixar o solo descoberto, sujeito à erosão.

Assim, as áreas mais indicadas ao cultivo do capim-elefante são aquelas relacionadas aos terraços e meia-encosta, áreas estas não sujeitas às inundações. Essas áreas, além de não apresentarem impedimento à mecanização, são também as que apresentam os solos de fertilidade natural mais elevada.

No caso específico da formação de capineiras, deve-se atentar para a localização, com proximidade ao curral ou estábulo, tendo em vista facilitar o transporte da forragem colhida (GOMIDE, 1997).

- Preparo do solo:

Responsável por grande parte o sucesso do empreendimento, o preparo do solo está intimamente relacionado às condições climáticas e de solo. Este, deve ser feito de forma que possa propiciar uma boa condição para a brotação das mudas ou germinação das sementes.

Para tanto é necessário que o solo seja muito bem trabalhado, utilizando-se de máquinas adequadas para reduzir ou eliminar as irregularidades do terreno onde possa acumular água, e quebrar os torrões de terra (ALCÂNTARA & BUFARAH, 1983).

Uma das finalidades do preparo do solo é o despraguejamento total, para que o estabelecimento e longevidade da pastagem não seja comprometida com a concorrência por água, luz e nutrientes. Merece destaque o estabelecimento de pastagens de capim-elefante em áreas onde antes eram cultivadas com braquiárias. Segundo observações feitas em nível de fazendas, o custo de manutenção destas pastagens é bastante aumentado, em função das constantes capinas e, ou, aplicações de herbicidas que se fazem necessário. Desta forma, ao se estabelecer pastagens de capim-elefante, em áreas antes cultivadas com braquiárias, recomenda-se trabalhar a área pelo menos por dois anos, utilizando-se culturas anuais, com a finalidade de reduzir a população de sementes no solo e, com isto, reduzir o custo de manutenção destas pastagens (MARTINS e FONSECA, 1994).

Desta forma, dependendo do tipo de solo, uma aração seguida de uma gradagem são suficientes. Em situações em que há necessidade de se fazerem duas arações, recomenda-se que a primeira seja rasa, com a finalidade de eliminar restos culturais, enquanto que a segunda deve ser feita entre 20 e 30cm (RODRIGUES e REIS, 1993).

- Época adequada:

O plantio na época adequada é de vital importância para sua utilização eficaz e rápida. Para a região sudeste do Brasil, ALCÂNTARA & BUFARAH, em 1983, recomendaram que o período de plantio para as espécies de forrageiras

tropicais deveria ser o período em que se tivessem temperaturas elevadas e chuvas em maior quantidade, onde as gramíneas, quando em exclusividade, devem ser semeadas ou plantadas em setembro ou outubro. Mais especificamente para o capim-elefante, EVANGELISTA & LIMA, em 2002, recomendam o verão, especificamente o início do período chuvoso.

- Quantidade de mudas:

Segundo ALCÂNTARA & BUFARAH (1983), 1 hectare de mudas forma 10 hectares de pasto, e EVANGELISTA & LIMA (2002) complementam que isto equivale a 4 toneladas de mudas. No entanto essa quantidade irá variar em função não só da cultivar escolhida, mas do método de plantio, dos espaçamentos utilizados e com o tipo de muda. Assim, de um modo geral, 5 a 6 toneladas de mudas são necessárias para a formação de 1 ha de pastagem de capim-elefante, para um espaçamento de 50 a 70cm entre sulcos. Onde conclui-se que 1 ha de viveiro bem estabelecido é suficiente para o estabelecimento de 6 a 8 ha.

- Qualidade das mudas:

Os colmos devem ter mais de 100 dias de idade, com gemas laterais protuberantes, porém sem qualquer início de brotação (MARTINS et al., 1998; EVANGELISTA & LIMA, 2002). Sendo que as melhores mudas são obtidas dos 2/3 inferiores do colmo. Ao contrário do que muitos acreditam as mudas velhas não são boas para o plantio. Porém elas podem ser utilizadas, mas neste caso deve-se utilizar um maior número de mudas por sulco. Mudas muito novas também não são recomendadas, pois apresentam reduzido número de gemas em condições de emitir rebrotação.

As mudas não precisam ser desfolhadas para serem colocadas no sulco, e podem ser armazenadas, à sombra, por períodos de até 25 dias, sem comprometer a brotação, desde que não se façam montes (EVANGELISTA & LIMA, 2002).

- Método de plantio e espaçamentos:

O método de plantio determina tanto o preço da implantação (mão-de-obra, quantidade de mudas e maquinários) como a população e disposição das plantas no local, o que afeta diretamente a época e rendimento do primeiro uso da pastagem ou capineira após o plantio.

Sulcos: Os colmos devem ser colocados em sulcos de 10-15 cm de profundidade, na posição pé com ponta (ALCÂNTARA & BUFARAH, 1983). Estes autores citaram que ocorre uma melhor brotação quando os colmos são cortados em pedaços de 2 a 3 gemas (no próprio sulco), enquanto que EVANGELISTA & LIMA (2002) indicam frações contendo de 3 a 5 gemas para um maior perfilhamento, no entanto, há uma grande variação de recomendações encontradas na literatura brasileira, desde não cortar os colmos, passando pela colocação de dois colmos invertidos juntos e pela colocação da ponta de um colmo ultrapassando o pé do próximo, até o corte dos colmos e colocação de palhada por cima.

O espaçamento utilizado no estabelecimento do capim-elefante é, em última análise, aquele que promove maior ou menor densidade de touceiras, aliado a um bom preparo de solo, uma boa muda e uma boa adubação. Em relação ao espaçamento que deve ser utilizado, também há uma grande variação, onde em trabalhos mais antigos maiores espaçamentos entre linhas são recomendados, como 1,2 metros. Em trabalhos mais recentes, como GOMIDE (1997) e MARTINS et al. (1998), é fácil encontrar valores de 0,5 a 1,0 metros entre linhas. No entanto, em 1996, MACHADO e colaboradores publicaram um artigo no qual trabalharam todas as combinações dos seguintes espaçamentos: 0,25, 0,50, 0,75 e 1,00 metros entre linhas e entre plantas. E estes autores demonstraram que 0,25 x 0,25 (Figura 1) foi o melhor espaçamento em termos de produção no primeiro corte, teor de proteína bruta, população de plantas e fechamento do dossel.

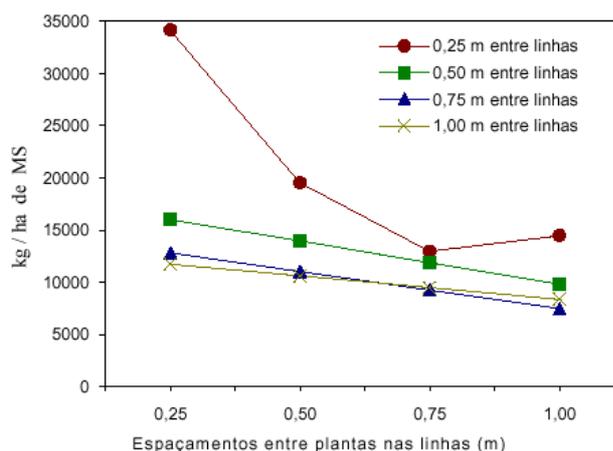


Figura 1 - Relação entre a produção total de matéria seca e os espaçamentos das plantas dentro das linhas (B) e entre linhas (A) (MACHADO et al., 1996).

Covas: Distâncias de 50 x 50cm ou 50 x 100 cm entre covas eram mais utilizadas na década de 50-60. Hoje em dia, recomendações de espaçamentos de 0,5 a 0,8 metro entre covas e 0,8 a 1,0 metro entre fileiras (GOMIDE, 1997).

No artigo publicado por CARVALHO e MOZZER, em 1971, comparando alguns métodos de plantio, pode-se observar que os plantios realizados com a estaca inteira, com ou sem a palhada de cobertura, foram superiores aos outros métodos de plantio, porém somente foi observado este fato no primeiro experimento (Tabela 1).

Tabela 1 – Comparação de métodos de plantio nas primeiras produções de forragem de capim-elefante.

Método de plantio	MV (t/ha)			
	1º corte ¹	2º corte ¹	1º corte ²	2º corte ²
Cova, 2 estacas (3 gemas cada)	33,0	34,5	30,6	4,3
Sulco, estacas com 3 gemas	58,8	34,5	23,4	4,9
Sulco, estaca invertida + palha cobrindo	61,3	46,0	28,0	5,2
Sulco, estaca invertida sem palha	77,2	40,6	30,1	4,7

1- corte relativos ao 1º experimento; 2- cortes de um 2º experimento.

Fonte: CARVALHO e MOZZER, 1971.

Cada caso é um caso e deve ser tratado como tal. Assim, a escolha do método e do espaçamento dependerá de fatores como quantidade de mudas disponíveis, necessidade de um 1º uso precoce, declividade, do tipo de uso, dentre outros. No sistema em que se utiliza o capim-elefante sob pastejo, é importante que se obtenha uma cobertura vegetal intensa, o mais rapidamente possível, após o plantio. Assim, recomendam-se menores espaçamentos entre sulcos de plantio. Espaçamentos maiores favorecem o aparecimento de plantas invasoras, devido à demora na cobertura do solo.

- Adubação de estabelecimento:

Com relação à adubação, é fato reconhecido que o capim-elefante é uma planta que apresenta elevado potencial de produção de fitomassa, e por esta razão, extrai quantidades apreciáveis de nutrientes do solo. Assim, o capim-elefante, como planta exigente, requer solos com boa fertilidade para expressar o seu elevado potencial de produção. O ideal é se basear na análise de solo para que se possa realizar uma fertilização correta em função dos teores dos nutrientes no solo e da produção esperada.

A necessidade de calagem pode ser calculada por diversas formas quando se tem a análise do solo, enfocando a retirada do alumínio, a saturação por bases, ou os dois. O importante, segundo MONTEIRO (1994), é preconizar um valor de bases trocáveis de 60 %, no mínimo, para o bom estabelecimento. A calagem deve ser feita junto ao preparo do solo, com a antecedência de no mínimo 30 dias do plantio quando o solo estiver úmido e de até 90 dias quando o solo estiver seco, para que haja tempo do calcário reagir com o solo.

Segundo EVANGELISTA & LIMA (2002), a adubação de plantio deve suprir o fósforo e parte do potássio necessários para o ano de cultivo. O restante do potássio e o nitrogênio total, devem ser aplicados em cobertura e parcelados durante o ano, sendo a primeira parcela quando o capim atingir de 40 a 50 cm de altura, e a segunda, imediatamente após o primeiro corte. Ainda neste mesmo livro, sugestões como: colocar, no sulco do plantio, de 50 a 100 kg de P_2O_5 /ha, 50 kg de K_2O /ha e 2 kg de Zn/ha, fazendo uma rápida

incorporação do fertilizante ao solo, são encontradas. E, em áreas com comprovada deficiência de enxofre, aplicar de 20 a 40 kg/ha quando a fonte de fósforo não for o superfosfato simples.

O fósforo, no estabelecimento, deve ser aplicado de forma localizada, em proximidade com as gemas dos estolões, para que resulte em maior efeito por ser pouco móvel. Quando não se tem a análise de solo, aplicações de 100 kg de P_2O_5 /ha são suficientes, pois a maioria dos solos brasileiros é deficiente em fósforo.

É importante ressaltar que a adubação fosfatada no estabelecimento da pastagem é de fundamental importância, pois este elemento promove maior desenvolvimento inicial das plântulas, após a germinação, crescimento de raízes e perfilhamento das plantas (WERNER, 1986). Isso pode ser observado na Tabela 2, de WERNER e HAAG (1972), trabalhando em vasos.

Tabela 2 – Produção da parte aérea e radicular, número de perfilhos e teor de fósforo (% na MS) do capim-elefante sob quatro doses de fósforo

P (ppm)	PA (g/vaso)	R (g/vaso)	Nº perf.	P (%)
0	1,4	1,1	3	0,09
5	8,9	7,3	11	0,10
25	33,6	20,0	18	0,31
125	40,7	17,3	17	0,68

Fonte: WERNER e HAAG, 1972.

Em relação à aplicação de N na fase de estabelecimento da forrageira os dados ainda são um pouco controversos. SARAIVA e CARVALHO (1991), não observaram efeito de dose de N até 120 kg/ha, combinadas com níveis de adubação fosfatada, sobre a produção de MS do capim-elefante cv. Mineiro (Tabela 3).

Entretanto, na prática, tem-se sugerido, como MONTEIRO, em 1994, a aplicação de doses relativamente baixas de N no estabelecimento da forragem, variando de 30 a 300 (440) kg de N/ha, os quais devem ser aplicados no plantio ou até 30 a 40 dias após o mesmo, de forma parcelada quando acima de 50 kg. A aplicação conjunta de N e K é responsável pela alta produção de forragem.

Assim, quando objetiva-se alto crescimento, a adubação nitrogenada deve vir acompanhada da adubação potássica.

Tabela 3 - Produção de MS de capim-elefante, em função dos níveis de N, durante o estabelecimento, em latossolo vermelho-amarelo, argiloso.

N (kg/ha)	MS (kg/ha)
0	9.017
30	9.347
60	8.996
120	9.343

Fonte: SARAIVA e CARVALHO, 1991.

O potássio, por si só, também não exerce grande influência no estabelecimento da pastagem, mostrando maior eficiência no pós-estabelecimento. A recomendação comum é o uso de 80 a 100 kg de KCl/ha, pois boa parte dos solos apresentam teores de potássio abaixo de 58 ppm (WERNER, 1986). Entretanto quando os valores encontrados na análise de solo forem superiores a aproximadamente 60 ppm, não é recomendada a adubação potássica no plantio. Devido às baixas quantidades a serem aplicadas no estabelecimento, não tem sido necessário parcelar, podendo também ser aplicado no plantio ou 30 a 40 dias depois se for aplicar o nitrogênio.

Quando se fala em adubação com micronutrientes, é importante salientar que nem sempre sua aplicação é essencial, podendo, em certos casos, prejudicar o estabelecimento, pois a linha limítrofe entre os teores ideais e os níveis tóxicos destes elementos para a planta é muito delgada. Quando comprovada sua deficiência, têm-se observado recomendações de aplicação por meio de FTE (Fritted Trace Elements) nas formulações BR-10 (2,5% de B; 0,1% de Co; 1% de Cu; 4% de Fe; 4% de Mn; 0,1% de Mo; 7% de Zn) ou Br-16 (1,5% de B; 3,5% de Cu; 0,4% de Mo; 3,5% de Zn), recomendando-se de 30 a 50 kg/ha em conjunto com a adubação fosfatada (MONTEIRO, 1994; CFSEMG, 1999).

- 1º manejo:

Muitos dos insucessos no estabelecimento têm como principal causa o manejo inadequado logo após o plantio, determinando o futuro da população de plantas. Deve-se levar em conta o hábito de pastejo da espécie que se alimentará desta forrageira.

DERESZ (1999) recomenda que a entrada dos animais ou o corte seja feito quando a planta atingir 1,70 a 1,80 metros de altura. Já EVANGELISTA & LIMA (2002), recomendam com base na idade cronológica, o que seria um primeiro corte ou pastejo entre 60 e 90 dias após o plantio, pois segundo estes autores, é o momento em que pode-se aliar o rendimento à qualidade. E chamam a atenção de que este primeiro corte não deve ser usado para ensilagem devido ao alto teor de umidade tornar mais complexo seu processo até chegar ao silo.

8. ADUBAÇÃO DE MANUTENÇÃO:

Um dos primeiros e decisivos passos, quando se pensa em intensificar o nível de exploração das atividades leiteiras e produção de carne, constitui-se na reposição de nutrientes ao sistema, para que o processo de produção não entre em colapso e entre em degradação. Isso em comunhão ao estabelecimento da máxima eficiência econômica da produção de forragem e, conseqüentemente, redução no custo de produção.

Aspectos da adubação de manutenção do capim-elefante foram reportados por WERNER (1986), GOMIDE (1990), MONTEIRO (1990), CORSI & NUSSIO (1993), dentre outros. É comum encontrar recomendações de uma certa quantidade de N, P e K, todavia, esta adubação, para ser feita de forma correta, deve ser baseada na extração de nutrientes do solo, dependente do uso da forrageira, se como capineira ou como pasto, e na análise do solo. Alguns pesquisadores mostraram esta extração de nutrientes, mas vale lembrar que cada caso é um caso.

Assim, uma abordagem subdividida em adubação de manutenção para sistemas sob corte e sob pastejo pode esclarecer melhor este tópico.

8.1. ADUBAÇÃO DE MANUTENÇÃO EM SISTEMAS SOB CORTE:

MONTEIRO (1994), ressaltou as expressivas quantidades de todos os nutrientes que são exportados num sistema de manejo sob corte em relação a um sistema de manejo sob pastejo. Sob corte, a forragem produzida é retirada da pastagem e fornecida aos animais, o que faz com que nenhuma parte dos nutrientes que a forrageira utilizou para produzir fitomassa volte ao sistema de produção de forragem. E, se pensarmos, que quanto mais produtivo for este sistema forrageiro, maior serão as quantidade de nutrientes exportados, é fácil concluir que adubações mais pesadas serão necessárias para que a produção possa se manter elevada.

Nesse sentido, pode-se observar na Tabela 4 a extração de nutrientes de várias plantas forrageiras, e dentre elas o capim-elefante. Destacando que as plantas forrageiras mais produtivas realmente extraíram maiores quantidade de nutrientes, e que estas extrações variam de acordo com a idade em que a planta é manejada e com as cultivares.

Tabela 4 – Extração anual de nutrientes de plantas forrageiras.

Espécies	Prod. MS (t/ha.a)	Nutrientes removidos (Kg/ha.a)				
		N	P	K	Ca	Mg
<i>Brachiaria ruziziensis</i>	32,9	333	54	442	150	77
<i>Cynodon nlemfuensis</i>	27,8	380	64	460	148	53
<i>Pennisetum purpureum</i>	27,7	332	70	554	105	69
<i>Brachiaria mutica</i>	26,4	337	47	421	126	87
<i>Digitaria decumbens</i>	26,1	329	52	393	119	74
<i>Panicum maximum</i>	25,3	317	48	399	163	109
<i>Melinis minutiflora</i>	14,3	227	35	228	62	48
Kg nutriente/t. MS - ELEFANTE		12	2,5	20	3,8	2,5

Fonte: Adaptado de RODRIGUES e RODRIGUES, 1987.

VICENTE-CHANDLER et al. (1974), observaram remoções de 338 kg de N, 72 kg de P, 565 kg de K, 108 kg de Ca e 71 kg de Mg/ha.ano, para uma produção de 28,8 t MS/ha.ano, quando o capim-napier foi cortado a cada 60 dias e adubadas com 448 kg de N, 72,8 kg de P e 448 kg de K/ha.

Evidenciando a necessidade de monitoramento da fertilidade do solo para que se mantenham altas produções forrageiras.

De forma análoga, pode-se dizer que a extração de nutrientes por tonelada de matéria seca produzida depende também da composição química da forragem colhida.

A adubação química, principalmente a nitrogenada, combinada com o fósforo e o potássio, incrementa a produção forrageira, resultando em maiores retiradas destes nutrientes pelo corte (GOMIDE, 1997). Isto pode ser visualizado para o N, na Tabela 5, de VICENTE-CHANDLER et al. (1964), e para o K, na Tabela 6, adaptada de VICENTE-CHANDLER et al. (1962).

Tabela 5 – Remoção de nitrogênio, teor de proteína bruta e produção de massa seca do capim-napier cortado a cada 60 dia durante 3 anos, em função da adubação nitrogenada

N (kg/ha.ano)	MS (kg/ha.ano)	MS/N (kg/kg)	N recup. forragem (%)	Remoção de N (kg)	PB (%)
0	16.983	-	-	177	6,5
224,2	27.596	47,3	63,8	318	7,2
448,4	41.171	60,6	76,4	520	7,9
896,8	49.953	19,6	66,9	775	9,7
1.345,2	52.214	5,0	61,0	994	11,9
2.242,0	52.257	-	43,6	1154	13,8

Fonte: VICENTE-CHANDLER et al., 1964.

A partir de tais premissas, WERNER (1986), demonstrou que para cada tonelada de matéria verde colhida, pode-se considerar uma remoção de 3 a 4 kg de N, a qual deve ser repostada para evitar a degradação.

Já a época das adubações nitrogenadas pode variar conforme os objetivos da produção, esquema de utilização da forragem, visto que WERNER, em 1970, demonstrou que aplicações no início da estação chuvosa elevaram a produção no verão, enquanto que aplicações próximas ao final do período chuvoso, elevavam a produção de matéria seca na seca, mesmo que as produções anuais fossem similares.

Tabela 6 – Produção de massa seca, remoção de potássio e teor de potássio na massa seca em função da adubação potássica

K (kg/ha.ano)	MS (kg/ha.ano)	K removido (kg/ha.ano)	K (% na MS)
0	14.431	75	0,52
224	32.650	-	-
448	38.009	399	1,05
896	42.569	724	1,70
1792	48.752	1.219	2,50

Fonte: Adaptado de VICENTE-CHANDLER et al., 1962.

Estes autores observaram que de 85 a 90 % da produção máxima ocorria quando o teor de K na MS era de 2,0 %. A recomendação de aplicação de K, então, é de 20 a 43 kg de KCl para cada tonelada de MS produzida e removida, variando de acordo com as outras adubações (MONTEIRO, 1994). E deve ser aplicado logo após cada corte.

Para o fósforo, a aplicação só deve ser efetuada quando seu nível estiver baixo no solo, pois em uma pastagem estabelecida a aplicação de P não tem grande efeito direto, mas aumenta a eficiência da adubação nitrogenada (WERNER, 1986). Este autor recomenda a aplicação da adubação fosfatada de manutenção em áreas de gramíneas exclusivas somente nos casos em que os teores de P no solo forem menores que 10 ppm P. Nesses casos sugere o emprego de 40 a 50 kg/ha de P₂O₅ em cobertura, preferencialmente no início do período chuvoso.

Em nível de fazendas e propriedades, pouco se observam práticas de calagem em pastagens estabelecidas. Todavia, a freqüente retirada da forragem produzida, retira muito cálcio e magnésio como antes citado. E isso leva a uma redução no pH e em bases disponíveis no solo, com conseqüente redução das produções subseqüentes. Assim, a calagem é necessária, e tem sua necessidade pronunciada quando a aplicação de nitrogênio é elevada, como resultado da maior quantidade de massa produzida. Tal fato pode ser observado na Tabela 7, de VICENTE-CHANDLER et al. (1959). E SANTOS

(1993), fez um adendo à calagem, de que não deve ser efetuada no verão, junto com o N, pois poderá promover perdas de N por volatilização.

Tabela 7 – Remoção de cálcio, magnésio e potássio, pH e bases trocáveis do solo em duas situações de adubação nitrogenada.

Remoção (kg/ha.a)	0 kg N/ha.a	896 kg N/ha.a
Ca	58,2	134,2
Mg	32,7	134,2
K	511,1	621,0
pH do solo	7,0	4,1
Bases no solo (meq/100g)	21,9	11,5

Fonte: VICENTE-CHANDLER et al., 1959.

Considerando o fato do capim-elefante destacar-se por suas elevadas produções de massa seca, pesadas adubações são utilizadas (Tabela 8), com conseqüente aumento nos teores de proteína bruta (Tabela 9).

Tabela 8 – Compilação de dados de produções de MS (t/ha/ano) em função da adubação e intervalo entre cortes (IC)

Fonte	Kg N/ha	Kg P ₂ O ₅ /ha	Kg K ₂ O/ha	IC (dias)	Prod. MS (t/ha/ano)
Caro Costas, et al. (1961)	476	136	340	60	31,6
Caro Costas et al. (1960)	453	227	453	60	28,6
	906	227	453	60	38,0
Vicente-Chandler et al. (1962)	680	227	680	60	34,4
Veles Santiago (1983)	680	224	448	60	49,6
Vicente-Chandler et al. (1959)	450	340	680	60	42,0
	900	340	680	60	50,0
Veles Santiago et al. (1981)	680	224	448	60	57,0
Silveira (1976)	600	200	600	60	82,0

Tabela 9 - Efeito da adubação nitrogenada sobre a produção de MS e teor de proteína bruta (PB) do capim-elefante cortado a cada 60 dias, por 2 anos

N (kg/ha/ano)	MS (kg/ha/ano)	PB (%)
0	16.968	6,5
224	27.571	7,2
448	41.134	7,9
896	49.908	9,7
1.344	52.167	11,9
2.240	52.209	13,8

Fonte: VICENTE-CHANDLER et al., 1959.

8.2. ADUBAÇÃO DE MANUTENÇÃO EM SISTEMAS SOB PASTEJO:

Em sistemas sob pastejo, a extração de nutrientes é extremamente diferente (menor) se comparada ao sistema sob corte, pois parte dos nutrientes permanecem no sistema através das excreções dos animais, ainda que as excreções não sejam uniformemente retornadas à pastagem (MONTEIRO & WERNER, 1989; DERESZ, 1999).

Diante disso, não serão necessárias assustadoras aplicações de nutrientes. SANTOS (1993), recomenda de 70 a 100 kg P_2O_5 , de 120 a 200 kg N e de 80 a 150 kg K_2O /ha.ano, quando a análise de solo não pode ser feita, para manter níveis mínimos de nutrientes para a produção. Essas quantidades variam em função da utilização da pastagem, como o sistema, se é sob lotação contínua ou rotacionada, a taxa de lotação, a qualidade da forragem pretendida, dentre outros. E as aplicações devem ser feitas de acordo com os ciclos de pastejo e durante as águas. E atualmente, essa adubação tem tido como meta a maximização da eficiência econômica para o N, P e K.

A aplicação do nitrogênio deve estar relacionada ao período das águas, quando os fatores de crescimento como, água, luz e temperatura estão disponíveis (MARTINS e FONSECA, 1994), tendo por objetivo o aumento do perfilhamento e a elevação do meristema apical para que seja eliminado com o pastejo, favorecendo uma rebrotação através de perfilhos axilares. Aumentos em produção devido a aplicação de N são largamente encontrados na literatura,

como no artigo de MARTINS et al. (1994), onde os autores verificaram aumentos na produção de leite para aplicações de N até 400 kg/ha.ano, por conta do aumento na taxa de lotação.

Adubações fosfatadas (até 80 kg P₂O₅/ha.ano), por si só, não aumentam o ganho de peso e produção de leite, como demonstrado por MARTINS et al. (1992, 1993).

Quando necessária, a calagem deve ser feita no inverno, com a finalidade de fornecer cálcio e magnésio às plantas, bem como elevar a saturação por bases do solo para valores em torno de 70 a 80 %.

8.3. ADUBAÇÃO DE MANUTENÇÃO EM SISTEMAS IRRIGADOS:

Maiores cuidados devem ser tomados em sistemas irrigados, pois irrigações podem gerar grandes perdas de nutrientes por lixiviação, e pelo aumento em massa seca produzida e colhida. E as recomendações também devem ser feitas com base na extração de nutrientes, não esquecendo que elementos muito móveis no solo devem ter maiores quantidades aplicadas por tonelada de massa produzida.

9. COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA:

Na literatura, podemos observar a grande variação existente nos parâmetros de composição bromatológica, não só para o capim-elefante, mas para todas as plantas forrageiras de forma geral. A composição bromatológica varia de acordo com diversos fatores, sendo os mais importantes, a espécie e cultivar, a idade da planta (dias de rebrotação), manejo da desfolhação e nível de adubação. Na Tabela 10, parte integrante do *Software* COBAL (composição químico-bromatológica dos alimentos) desenvolvido pelo Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, é possível enxergar melhor estas variações.

Tabela 10 – Composição químico-bromatológica do capim-elefante, em percentagem da massa seca

*	MS	PB	EE	MM	CHO	NDT	DMS	FDN	FDA	LIG	Ca	P
FCa	88,3	3,21	-	7,03	-	-	-	74,4	49,1	-	-	-
Fen	88,1	5,87	2,17	7,87	82,3	53,1	50,9	79,3	52,3	7,84	0,22	0,21
Elef	22,0	6,23	2,38	9,43	82,1	50,2	51,3	72,3	46,5	7,43	0,28	0,20
0-45	13,1	13,9	4,33	14,3	68,3	-	55,1	61,3	35,9	4,29	0,21	0,17
-63	16,3	7,13	2,93	9,07	81,5	-	59,4	62,1	40,3	3,60	0,52	0,13
-120	18,6	7,32	3,05	10,6	79,6	-	58,4	70,4	44,1	6,22	0,30	0,08
-200	28,8	4,35	2,40	7,51	86,0	-	43,7	71,6	48,3	-	0,30	0,07
Cam	19,6	6,52	1,99	5,8	86,1	51,1	54,7	69,0	46,8	6,30	0,32	0,22
Min	20,4	6,10	-	11,4	-	-	41,2	-	48,0	8,82	0,24	0,32
Nap	23,1	6,20	2,57	9,39	81,8	52,9	47,0	75,0	43,8	5,94	0,29	0,12
SNa	30,6	5,33	2,98	7,65	83,8	57,2	37,2	75,1	51,6	9,59	0,28	0,10
Sil	6,5	4,88	1,47	7,28	86,7	50,9	34,3	74,0	52,5	8,21	0,32	0,11

*Onde: FCa = feno da cultivar cameroon; Fen = feno de forma geral; Elef = capim-elefante de forma geral; 0-45 = capim-elefante de 0 a 45 dias de rebrotação; -63 = capim-elefante de 46 a 63 dias de rebrotação; -120 = capim-elefante de 64 a 120 dias de rebrotação; -200 = capim-elefante de 121 a 200 dias de rebrotação; Cam = cultivar cameroon; Min = cultivar mineiro; Nap = cultivar napier; SNa = silagem da cultivar napier; Sil = silagem de capim-elefante de forma geral.

Fonte: Cappelle, 2000, apud VALADARES FILHO et al., 2001.

Nesta tabela, pode-se observar variações em função da idade (linhas 5 a 8), da cultivar (linhas 9 a 11) e forma de utilização (linhas 3, 4 e 13).

GOMIDE, em 1976, apresentou duas tabelas de composição química, macro e micronutrientes, uma em função da idade e outra com diferentes cultivares, as quais apresentam-se unidas na Tabela 11. E nesta, pode-se observar que a amplitude das variações em função da idade são maiores que entre as cultivares de forma geral.

Já na Tabela 12, foram apresentada algumas características importantes para estabelecer o valor nutritivo de um alimento, os quais variam com a idade e pode nortear um manejo menos agressivo à planta e ainda de qualidade para a produção animal em nível satisfatório, que neste caso, até 56 dias, temos relações lâmina:colmo acima de 1, e teores de proteína acima do crítico para a alimentação animal.

Tabela 11 – Composição química, em percentagem na massa seca, do capim-elefante em função da idade e em diferentes cultivares.

(% na MS)	N	P	K	Ca	Mg	Zn	Mn
28	-	0,33	2,38	0,61	0,42	40	138
84	-	0,15	1,20	0,38	0,28	28	111
140	-	0,11	0,34	0,43	0,36	33	128
Mineiro	1,66	0,15	2,06	0,28	0,13	30	-
Napier	1,49	0,14	2,13	0,36	0,08	41	-
Mercker	1,41	0,13	2,16	0,35	0,11	36	-

Fonte: GOMIE, 1976.

Tabela 12 – Proporção de folhas (F, %) e colmos (C, %) e seus respectivos teores de proteína bruta (PBF e PBC, %) do capim-elefante em diferentes idades.

IDADE (d)	FV (%)	C (%)	PBF (%)	PBC (%)
28	70	30	13,4	9,6
42	65	35	10,0	5,8
56	54	46	9,2	4,5
70	49	51	8,3	4,5
84	47	53	8,0	4,1
98	35	65	7,6	3,4

Fonte: BRITO et al., 1966.

Em sistema de manejo irrigado, BOTREL et al. (1992), não observaram diferenças significativas tanto nos teores de proteína bruta quanto na digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica em sete cultivares de capim-elefante. E LOPES (2002), não observou efeito significativo da irrigação na produção de lâminas foliares, na relação lâmina:colmo e nos teores de fibra em detergente ácido e neutro, dentro de cada nível de adubação ou nas médias, obtendo efeito apenas sobre o teor de proteína bruta, dentro de todas os níveis de adubação e para o FDA apenas no nível mais elevado de fertilização (Tabela 13). Isso demonstra que a irrigação só deve ser efetuada quando outros parâmetros necessários para a produção sejam atendidos, como a temperatura, que tem limitado o seu uso em regiões onde o inverno apresenta médias inferiores a 15 °C, sendo o mínimo necessário para índices satisfatórios de fotossíntese.

Tabela 13 – Efeito da irrigação e das adubações nitrogenada e potássica na produção de lâminas foliares, na relação lâmina:colmo, nos teores de proteína bruta, fibra em detergente ácido e neutro do capim-elefante no período do inverno (abril a setembro)

N + K (kg/ha)	MSLF (kg/ha)		Rel. L/C		PB (%)		FDN (%)		FDA (%)	
	Irrig	Seq	Irrig	Seq	Irrig	Seq	Irrig	Seq	Irrig	Seq
400 + 360	3.85	3.31	0,62	0,61	16,5	15,7	67,5	67,6	33,2	33,3
300 + 240	3.56	3.10	0,63	0,48	14,8	15,5	68,9	69,2	34,7	34,2
200 + 160	3.14	2.21	0,71	0,62	14,1	13,0	68,7	70,7	33,8	35,7
100 + 80	2.69	1.79	0,66	0,73	14,2	13,7	66,3	70,0	33,3	34,0

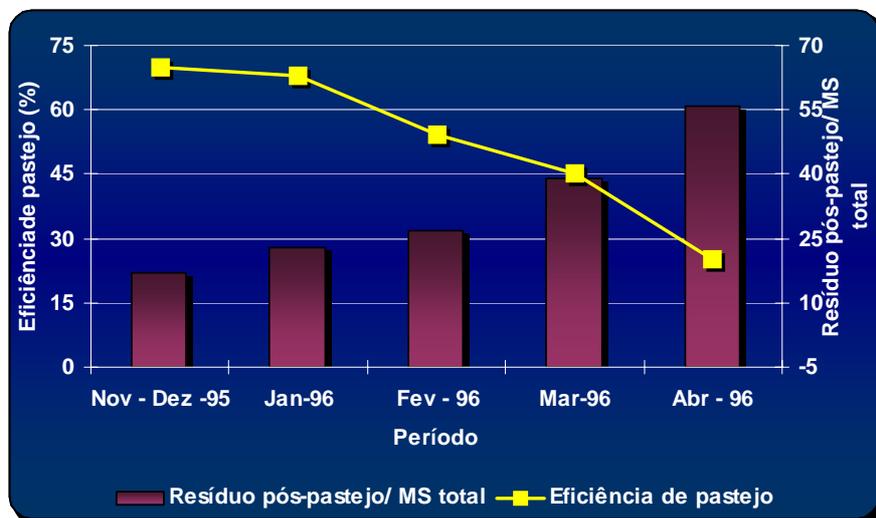
Fonte: LOPES, 2002.

10. MANEJO DA CAPINEIRA OU DO PASTO:

Se andarmos pelas propriedades brasileiras de produção de leite, carne ou outro produto, oriundos do consumo de forragem, e perguntarmos aos proprietários o manejo utilizado na capineira ou no pasto, na maioria dos casos, a resposta estará ligada a períodos de descanso fixos ou alturas pré-determinadas de entrada e saída dos animais, durante o ano todo, em sistemas sob lotação rotacionada ou sob corte, e alturas ou taxas de lotação fixas, em sistemas sob lotação contínua.

São estes critérios simplistas e empíricos que levam as pastagens à degradação, pois são baseados no binômio ganho de peso por hectare e ganho de peso por animal, desconhecendo e desrespeitando os limites ecofisiológicos das plantas forrageiras, trabalhando além da sua plasticidade fenotípica. Além disso, a falta de pesquisas em zoneamento ecológico e edafoclimático das espécies e cultivares mantém os produtores escolhendo a forrageira a ser cultivada pelo que ele ouve ou lê, o que faz com que um produtor do sul utilize uma forrageira que ele leu que produzia bem, sem níveis altos de adubação, só que ele não sabe que uma forrageira que produz bem em um local, solo e tipo de manejo, pode não produzir bem na fazenda dele. Esse é o motivo da busca pela forrageira milagrosa, da descrença em forrageiras de alta capacidade produtiva e da situação atual da degradação. A Figura 1 ilustra um sistema de manejo baseado em períodos de descanso e ocupação fixos, onde o resíduo aumenta à medida que a forragem produzida não é consumida, aumentando,

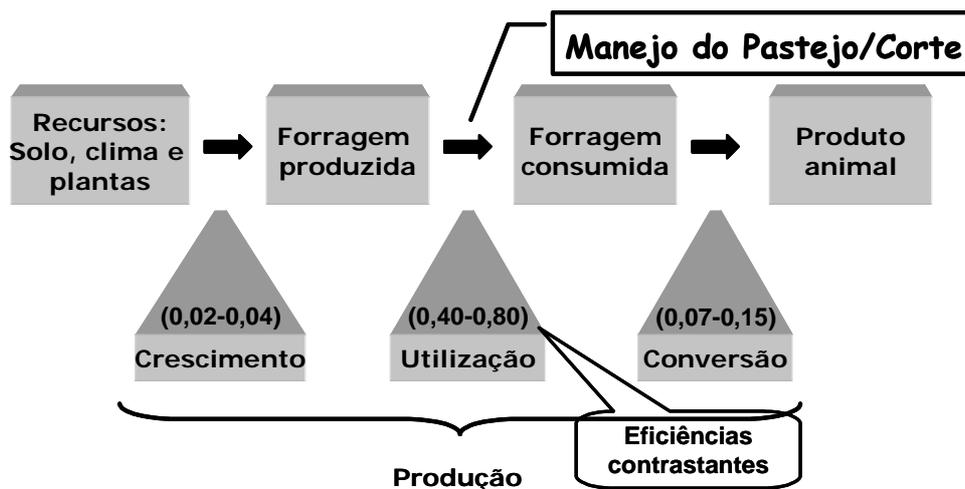
por conseqüência, a proporção de colmos e tecidos de menor digestibilidade, levando a uma redução da eficiência do pastejo. O mesmo ocorre em taxas e lotação fixas em lotação contínua.



Fonte: Adaptado de TEIXEIRA, 1998.

Figura 1 – Eficiência de pastejo e resíduo pós-pastejo de capim-elefante ao longo da estação chuvosa.

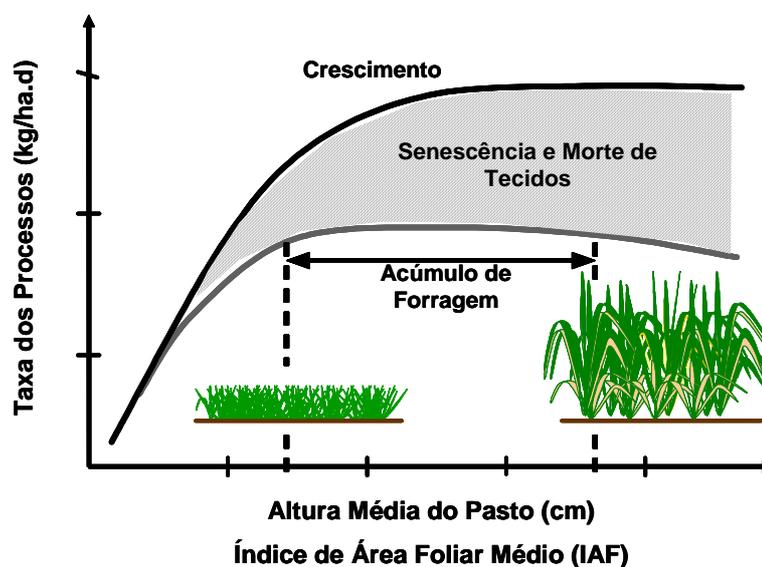
Assim, considerando o sistema de produção sendo resultante de três processos (Figura 2), os quais apresentam eficiências contrastantes, Hodgson (1990), citado por Da SILVA & CORSI (2003), afirma que o manejo do pastejo, de forma a maximizar a eficiência de utilização da forragem produzida, é onde o homem pode atuar para ter maiores aumentos na produção animal final.



Fonte: Adaptado de HODGSON, 1990, apud Da SLVA, 2003.

Figura 2 – Esquema simplificado do sistema de produção animal baseado no uso das pastagens, com suas fases e processos.

Tendo dito isso, podemos observar que BIRCHAN & HODGSON, em 1983, já tinham demonstrado a curva de produção e acúmulo líquido de forragem (Figura 3), chamando a atenção para uma ampla faixa onde o acúmulo de forragem estava em seu patamar mais elevado, a qual foi posteriormente denominada de faixa de insensibilidade.



Fonte: Adaptado de BIRCHAM & HOGDSON, 1983.

Figura 3 – Crescimento, senescência e acúmulo líquido de forragem de um pasto em rebrotação.

10.1. PERÍODO DE DESCANSO E ALTURA DE CORTE OU PASTEJO:

Dado o exposto acima, se juntarmos a idéia da Figura 2 com a da Figura 3, pode-se supor que, um manejo do pastejo ou da capineira onde a data de corte ou entrada dos animais estiver relacionada com o acúmulo de forragem teto e uma baixa senescência, haverá uma melhor utilização dessa pastagem. Assim, a forragem produzida será máxima, sua qualidade boa devido a menor quantidade de material morto e a planta seria respeitada em sua fisiologia, deixando-se área foliar remanescente suficiente para uma rebrotação vigorosa, ou tendo intervalos entre cortes maiores para atingir o ponto de corte supracitado quando a área foliar remanescente for baixa.

Então surge a pergunta: Como o produtor saberá quando a pastagem atingiu esse ponto? A resposta é um pouco mais complicada, pois as pesquisas atuais ainda não são capazes de respondê-la por completo, mas o que tem sido feito (UEBELE, 2003; CARNEVALLI, 2003; SBRISSIA, 2004) é tentar encontrar uma altura que represente este ponto para as diferentes condições, manejos e forrageiras. Para o capim-tanzânia esse ponto está próximo dos 70 cm, ponto também relacionado ao momento de interceptação de 95 % da radiação fotossintética incidente, assim como para o capim-mombaça, altura de 90 cm, sob lotação rotacionada, e para o capim-marandú, alturas de 10 a 20 cm em lotação contínua. Essas alturas que estão sendo determinadas tem como base o conhecimento dos limites da planta e a boa produção animal. Isso deve ser feito para as principais forrageiras de nosso sistema produtivo.

Os pesquisadores que estão trabalhando com morfogênese de plantas forrageiras, também propuseram períodos de descanso calculados a partir do número de folhas vivas da espécie ou cultivar, considerado como uma constante genotípica, e o intervalo de tempo para o aparecimento de duas folhas consecutivas, o chamado filocrono (GOMIDE, 1997), como pode ser visto na Tabela 14, intervalos entre 32 e 54 dias para o capim-elefante.

Tabela 14 - Períodos de descansos para gramíneas tropicais, calculado a partir do número de folhas vivas por perfilho e o filocrono

Gramínea	nº FV/perf.	Filocrono (d)	Per. de descanso (d)
Marandu	5 – 7	5 – 7	25 – 49
Decumbens	5 – 7	6 – 10	30 – 70
Tifton-85	5,4	3 – 11	16 – 59
Mombaça	4	8	32
Tanzânia	3,5 – 4,8	8 – 10	28 - 48
Mott	5,4 – 6,8	6 – 8	32 - 54
Guaçú	7,1	7	49

Fonte: Compilação de dados da literatura.

Quando se tem esse conhecimento, a interpretação das tabelas se torna mais fácil. Na Tabela 15, a alta relação lâmina:colmo das cultivares napier e cameroon aos 61 dias indica que o manejo estaria próximo desta data, pois em datas mais tardias, esse valor cai bruscamente, enquanto que para a cultivar mercker, aos 61 dias essa relação não está tão alta o que pode indicar que seu manejo deve estar antes dos 60 dias, até por ser uma cultivar mais adaptada ao pastejo.

Tabela 15 – Efeito da idade da planta na relação lâmina:colmo de três cultivares de capim-elefante

CULTIVAR	61d	90d	120d	150d	180d	210d
Napier	3,41	1,78	1,30	0,74	0,66	0,36
Cameroon	2,84	1,42	1,34	0,78	0,62	0,39
Mercker	1,97	1,58	1,09	0,65	0,54	0,34

Fonte: POLI et al., 1994.

Se continuarmos nessa linha de raciocínio, na partição da planta de capim-elefante apresentada por SPAIN & SANTIAGO, em 1973 (Figura 4), observa-se um ponto de inflexão, onde a proporção de colmos começa a aumentar, assim como o material morto, basicamente responsáveis pelo aumento em massa seca total, pois a massa foliar pouco aumenta a partir desse ponto. Por analogia, pode-se inferir que este ponto, próximo aos 56 dias

seja o ponto onde 95% da radiação incidente está sendo interceptada, que coincide com o intervalo de 56 dias, como sendo o melhor, tendo quantidade e mantendo a qualidade (Tabela 16), encontrado por ANDRADE & GOMIDE (1971). E altura de 1,70 metros seria a altura para o corte, se as suposições feitas estivessem corretas.

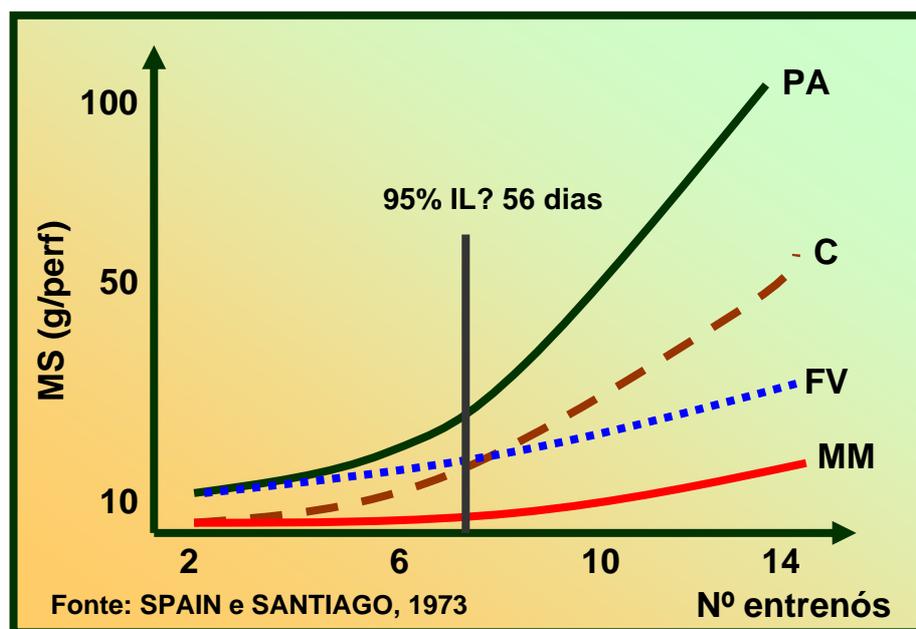


Figura 4 – Partição da massa seca do capim-elefante napier com o avançar da idade representado pelo número de nós no perfilho.

Tabela 16 – Altura do dossel, teor de proteína bruta e produção de massa seca em diferentes intervalos entre cortes no capim-napier

Intervalo (d)	28	56	84	112	140	168
Altura (m)	0,78	1,73	1,84	2,73	2,86	2,91
PB (%)	15,3	8,4	4,8	4,1	4,2	2,5
MV (t/ha)	9,0	33,8	38,5	44,2	51,9	42,5

Fonte: ANDRADE & GOMIDE, 1972.

Sanando o problema do intervalo entre cortes ou período de descanso, um segundo ponto seria a altura do resíduo. Em sistemas sob corte a cada quatro semanas, tanto WERNER et al. (1966) (Tabela 17) como SANTANA et al. (1989), observaram que maiores alturas resultavam em maior produção. Isso

significa que uma maior altura de resíduo é necessária para compensar a redução no intervalo entre cortes ou pastejos. Assim, como o manejo da capineira exige uma altura abaixo de 20 cm, maiores intervalos entre cortes serão necessários para que a planta alcance sua produção líquida máxima, e não haja prejuízos nem sobre a sua persistência, nem sobre a produção animal.

Tabela 17 – Rendimento de matéria seca e proteína bruta de 17 corte do capim-elefante em um período de 16 meses

ALTURA (cm)	MS (kg/ha)	PB (kg/ha)
1-3	4.468	858
30-40	11.186	1.795
70-80	13.121	1.982

Fonte: WERNER et al., 1966.

É comum observar recomendações como 80 a 100 cm de resíduo quando seu uso é para o pastejo com períodos de descanso de 30 dias, como feito pela Embrapa – Gado de Leite, em seus boletins técnicos. Indicado ainda, que se o produtor utilizar alturas abaixo destas, deve-se aumentar o período de descanso. Essa segunda indicação está correta, pois a frequência e a intensidade são íntima e negativamente correlacionados (BROUGHAM, 1956), contudo, uma indicação de altura ainda não tem base científica que mantenha a produtividade e longevidade desta pastagem, visto que tem por base, apenas aspectos ligados à produção animal, sem relacionar com os parâmetros ecofisiológicos da planta forrageira, o que poderia direcionar novas propostas de manejo otimizando a utilização da forragem produzida, mantendo alta qualidade da forragem, com conseqüente produtividade animal e perenização do pasto.

Este tipo de pesquisa ainda é pouco encontrada na literatura para forrageiras tropicais, enquanto para as temperadas, data de cinco décadas passadas e com alto volume de produção científica. No Brasil, estudos com este enfoque têm sido conduzidos na Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade Federal de Viçosa, em conjunto com a Embrapa – Gado de Corte,

principalmente com os capins marandú, mombaça e Tanzânia (NASCIMENTO JR et al., 2003). Para o capim-elefante, não foi encontrado nenhum relato ou artigo que pudesse servir de base para possíveis recomendações de alturas de resíduo, mas a idéia de compensar a altura com o descanso não deve ser engavetada.

10.2. PERÍODO DE OCUPAÇÃO:

No início da estação das águas, o período de ocupação deve ser mais prolongado para que os meristemas apicais sejam eliminados, favorecendo uma rebrotação por meio de novos perfilhos basilares e axilares, melhorando a qualidade da forragem produzida. A alteração no hábito de perfilhamento da planta permitirá a exploração do potencial produtivo da forrageira, uma vez que a distribuição espacial das folhas é pouco prejudicada pela redução do ritmo de crescimento dos colmos, e os meristemas apicais ficam protegidos do pastejo. A não eliminação do meristema apical prejudicará a composição bromatológica da forragem rapidamente com a idade, devido à lignificação, aumento dos constituintes da parede celular e diminuição da proporção de folhas na forragem. Por outro lado, quando se eliminam os meristemas apicais, há a promoção de perfilhos axilares e do acúmulo de folhas, gerando forragem de melhor valor nutritivo.

Em experimento conduzido na Embrapa – Gado de Leite, DERESZ (1999) observou que períodos de ocupação de três dias, associados a 30 dias de período de descanso e 200 kg de N e K/ha.ano, resultaram em taxas de lotação de 5 UA/ha sem o fornecimento de concentrado às vacas, que produziram, em média, 12 a 14 kg leite/vaca.dia, e 7 UA/ha quando forneceu 2 kg de concentrado por vaca por dia, na estação das águas. E CÓSER et al. (1998a), com três períodos de ocupação, de 1 a 5 dias, observou que à medida que aumenta-se o período de ocupação até 5 dias, reduz-se a digestibilidade da massa seca, aumenta-se a proporção de colmos na dieta e reduz-se a de folhas, entretanto, não foi observada diferenças em produção de leite por vaca ou por hectare (Tabela 18). Apesar da diferença na produção não ter sido

significativa, a oscilação diária da produção de leite foi grande para períodos de ocupação de 5 dias.

Tabela 18 – Efeito de períodos de ocupação sobre o valor nutritivo da forragem e a produção de leite

Período de Ocupação	1 dia	3 dias	5 dias
Consumo de FV (t/ha)	4,15	3,94	4,05
Consumo de C (t/ha)	3,75	3,71	3,94
DIVMS (%)	64,4	63,2	61,9
Kg leite/vaca.dia	10,0	9,9	9,9
Kg leite/ha	7.644	7.571	7.571

Fonte: CÔSER et al., 1998b.

O mesmo também foi observado, nas águas ou na seca, por FONSECA et al. (1998), trabalhando com 3, 5 e 7 dias de ocupação, com períodos de descanso de 28 d, durante 3 anos.

Donde se pode concluir que os maiores períodos de ocupação exigem um menor número de piquetes, logo, menos cercas, aguadas e cochos, e menos mão-de-obra. No entanto, se o intuito for manter a produção diária de leite mais estável, períodos de 3 dias seriam mais indicados. Para bovinos de corte, não são encontrados dados na literatura, porém é sabido que no primeiro dia de ocupação dos piquetes a disponibilidade de forragem é alta, o que permite aos animais consumirem maior quantidade de MS digerível que nos dias seguintes á ocupação. Quanto maior o período de utilização do pasto, menor será a qualidade e quantidade de forragem disponível, podendo alterar a produção final desses animais.

10.3. LOTAÇÃO CONTÍNUA vs. LOTAÇÃO ROTACIONADA:

Em sistemas sob pastejo, a escolha entre a lotação contínua e rotacionada deve se dar pela possibilidade de subdividir a área em piquetes (cerca, aguada, cocho de sal) e mão-de-obra para o manejo dos animais (mudança de piquetes, verificar cochos e aguadas). Isso foi comprovado por VEIGA (1983), que não observou diferenças significativas entre os sistemas,

quando utilizou cinco massas forrageiras, de 500 a 2500 kg de MS/ha, sendo fixas sob lotação contínua ou como resíduo sob lotação rotacionada, e ainda utilizou na lotação rotacionada, quatro diferentes períodos de descanso, variando de 14 a 56 dias. Neste estudo, VEIGA avaliou a produção, a composição química e produção animal, não obtendo diferenças, exceto uma depreciação dos parâmetros para intervalos de 56 dias.

10.4. VANTAGENS E DESVANTAGENS DA UTILIZAÇÃO DA CAPINEIRA:

As vantagens e desvantagens se alteram com o nível fazendário do produtor, de forma que a capineira torna-se vantajosa quando os animais são medianamente produtivos, como 10 a 15 kg de leite/vaca.dia ou ganhos de peso de 900 g/animal.dia, e têm-se a possibilidade de suplementá-los na estação seca, mantendo o produto animal a baixo custo quando comparado a outras fontes de alimento que não o volumosos *in natura*. Somado a isso, a ensilagem da forragem excedente torna viável e aconselhável o uso do capim-elefante como capineira. Esta, por sua vez, tem como desvantagens: a) a redução da seletividade, pelo fornecimento da forragem de forma picada, induzindo o animal a ingerir maior proporção de colmos, que é a parte de menor qualidade; b) dificuldade de manter o tamanho da partícula uniforme, podendo afetar o consumo de massa seca como consequência da alteração da taxa de passagem; c) baixa qualidade e longevidade da capineira associados ao intrincado manejo estratégico (frequência e intensidade).

Quando a carga genética animal não possibilita produções em nível mediano e o nível tecnológico e de mão-de-obra não alcançam um patamar mínimo, a capineira se torna menos vantajosa. A ensilagem é dificultada, o corte e transporte da forragem demanda trabalho árduo e lento, o valor comercial do produto será baixo (baixa qualidade) e o custo elevado, pois adubos químicos vão encarecer o produto final, se comparado ao produto obtido sob pastejo, além de outras dificuldades intínsecas ao sistema.

Sob o ponto de vista do PEIXOTO (1992), as capineiras apresentam uma série de vantagens e desvantagens, relatadas a seguir:

- Vantagens:

- ✓ Permitem o aumento da produção de forragem por unidade de área, em relação ao pastejo, pois são eliminadas as perdas devido ao pastejo e à contaminação pelas fezes e urina, além de se evitar as sobras de macegas que o gado, seletivamente, deixa de comer;
- ✓ Tornam possíveis áreas de difícil acesso para o pastejo do gado, desde que localizadas muito distantes do estábulo e curral;
- ✓ Possibilitam consumo mais uniforme de forragem verde;
- ✓ Prolongam por mais tempo, por meio de cortes sucessivos, o período do ano em que se pode obter forragem verde nova, fresca e tenra, com bom valor nutritivo;
- ✓ Permitem o aproveitamento de forragem para a produção de silagem ou feno, a serem utilizados na época seca do ano.

- Desvantagens:

- ✓ A produção de forragem de melhor qualidade das espécies utilizadas como capineira, normalmente coincide com as estações do ano em que os pastos alcançam seus maiores rendimentos, no período das águas;
- ✓ O uso exclusivo de capineiras cria o problema do esterco fertilizante, uma vez que as fezes precisam ser coletadas de alguma forma e devolvidas às culturas;
- ✓ Exigem trabalhos diários de cortes do material verde (ou a cada 2 a 3 dias, em alguns casos) até o local de consumo, encarecendo o custo de produção;
- ✓ Eliminam a seleção feita pelo animal quando em pastejo, obrigando ao consumo de todas as partes, indistintamente;
- ✓ Maior necessidade de mão-de-obra, máquinas e implementos;
- ✓ Maior extração de nutrientes do solo.

11. ACÚMULO E CONSUMO DE MATÉRIA SECA:**11.1. ACÚMULO DE FORRAGEM:**

O acúmulo de matéria seca defere entre as cultivares e regiões onde estas são cultivadas, além dos fatores antes comentados, como manejo e

adubação. São estas diferenças que irão influenciar na escolha da cultivar a ser cultivada, donde todo o futuro da produção dependerá. Nas tabelas 19 e 20 pode-se observar que a cultivar Mineiro, que foi mais produtiva em uma região, foi apenas a sexta em outra.

Tabela 19 - Produção de massa verde (t/ha) de 12 cultivares de capim-elefante na zona de Sete Lagoas – MG

Cultivares	Inverno de 1968 t/ha (1 corte)	Verão de 1968/69 t/ha (3 cortes)	Total t/ha (4 cortes)
Mineiro	20,3	180,1	200,4
Napier de Goiás	16,2	149,9	166,1
Mole Volta Grande	18,5	140,7	159,2
Costa Rica	9,0	119,5	128,5
Albano	9,0	104,9	113,9
Pusa Napier nº1	10,8	97,5	108,3
Pusa Napier nº2	10,8	94,4	105,2
Pusa Gigante Napier	9,6	91,7	101,3
Gigante da Pinda	6,3	80,9	87,2
Híbrido Gigante	6,6	75,2	81,8
Porto Rico 534	7,6	67,8	75,4
Porto Rico	4,6	25,6	30,2

Fonte: CARVALHO et al., 1972.

Tabela 20 - Produção de massa verde (t/ha) de 7 cultivares de capim-elefante na zona da Mata de Minas Gerais (CNPGL)

Cultivares	Verão de 1979/80 t/ha (3 cortes)	Inverno de 1980 t/ha (3 cortes)	Total t/ha (6 cortes)
Taiwán A-146	117,3	32,6	149,9
Napier SEA	109,0	38,1	147,1
Taiwan A-148	110,6	32,7	143,3
Napier	97,7	35,7	133,4
Mercker	105,5	26,6	130,1
Mineiro	92,2	29,0	121,2
Australiano	89,6	32,7	122,3

Fonte: Adaptado de MOZZER e VILELA, 1980.

Diante disso, alguns pesquisadores tentaram recomendar cultivares para cada região de acordo com suas produções de massa seca. Para a região sudeste, as cultivares napier, mineiro e taiwan seriam as mais produtivas, assim

como as cultivares mineiro, porto rico e cameroon para o nordeste, o napier e o porto rico para o norte e o cameroon e taiwan para o sul, não sendo encontrado dados para o centro-oeste do Brasil.

TCACENCO & BOTREL (1997), no livro "Capim Elefante: Produção e Utilização", apresentaram duas tabelas de produção de forragem, de várias cultivares nas regiões do Brasil, resultantes de uma compilação de dados encontrados na literatura, as quais estão apresentadas a seguir (Tabelas 21 e 22), onde pode ser visto que não são apenas as cultivares indicadas acima que produzem bem nas devidas regiões, mas que outras cultivares também podem ser utilizadas, com produção semelhante, quando adota-se um manejo mais racional.

Tabela 21 – Produção de forragem de cultivares de capim-elefante na região sudeste, de 1970 a 1991

CULTIVAR	MS (t/ha.a)	MS (t/ha.corte)	MV (t/ha.corte)
Mineiro	15,5-45,0	1,6-14,8	15,6-80,0
Napier	19,5-38,4	4,6-11,3	22,2-64,7
Taiwan A-143	21,4-35,2	4,0	-
Taiwan A-144	24,4-51,9	3,8	17,5
Taiwan A-146	-	2,5	25,0
Taiwan A-148	14,0-19,6	-	23,9
Porto Rico	17,0	2,0-8,0	42,3
Cameroon	19,2	11,4	10,7-15,3
Vruckwona	-	6,9	19,6
Mercker	28,8-46,6	-	21,7-61,3

Fonte: TCACENCO & BOTREL, 1997.

Em sistemas sob irrigação, a produção total é aumentada (Tabela 23), porém da mesma forma no verão e inverno, não tendo efeito sobre a estacionalidade do capim-elefante, mantendo 24 % da produção anual na seca (GHELFI FILHO, 1972). Entretanto, LOPES (2002), não observou a mesma resposta quando trabalhou com níveis de adubação nitrogenada e potássica, observando que a produção na seca fio a mesma quando irrigada, afetando apenas a produção anual, nos níveis mais altos de adubação (Tabela 24).

Tabela 22 - Produção de forragem de cultivares de capim-elefante nas regiões nordeste, sul e norte, de 1974 a 1993

Cultivar	MS (t/ha.ano)		
	Nordeste	Norte	Sul
Mineiro	15,4-19,4	4,6-7,8	-
Napier	20,4	6,0-7,7	-
Taiwan144	-	4,0-7,4	5,1
Taiwan146	-	5,5-6,0	-
Taiwan148	-	5,6-6,0	5,3
Porto Rico	14,4	5,4-7,9	-
Cameroon	14,4-18,3	-	5,3
Vruckwona	10,2	-	5,0

Fonte: TCACENCO & BOTREL, 1997.

Tabela 23 – Produção de forragem de capim-elefante sob diferentes níveis de irrigação, no verão e inverno

% capacidade de campo	Total (kg/ha)	Verão (kg/ha)	Inverno (kg/ha)
75	24.805	18.851	5.954
50	24.483	18.445	6.038
25	23.904	18.170	5.734
s/ irrigação	19.620	14.899	4.721

Fonte: Adaptado de GHELFI FILHO, 1972.

Tabela 24 – Produção de massa seca de capim-elefante em sistemas sem e com irrigação, sob níveis de adubação nitrogenada e potássica

N + K (Kg/ha)	Irrigado	Sequeiro	Irrigado	Sequeiro
	MST (Kg/ha) (1 ano)		MST (Kg/ha) (seca)	
400 + 360	46.217 aA	34.853 aB	10.072 aA	8.739 aA
300 + 240	39.503 bA	30.550 aB	9.424 aA	9.941 aA
200 + 160	33.487 cA	23.250 bB	7.871 aA	5.941 aA
100 + 80	24.127 dA	23.963 bA	6.807 aA	4.381 aA

* Mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si.

Fonte: LOPES, 2002.

11.2. CONSUMO DE FORRAGEM:

Consumos de 2,50 % do peso vivo têm sido referenciados na literatura mundial desde a década de 60, como pode ser visto na Tabela 25, para animais adultos ou sobreanos, e valores um pouco menores para animais até 12

meses. Estes consumos são equivalentes para fornecimento picado no cocho ou sob pastejo, mas vale deixar aqui a consideração de que sob pastejo os animais têm uma melhor capacidade de seleção do que será ingerido, sendo assim uma forragem de melhor qualidade se comparado a uma forragem de mesma idade e manejo fornecida picada. No entanto, quando fornecida picada, o consumo é mais homogêneo.

Tabela 25 – Consumo de massa seca (%PV) de capim-elefante picado e sob pastejo

Autores	CMS (% PV)	condições
PATIL et al., 1971	2,27	Picado, 30-40d
	2,46	Picado, 40-50d
GRANT et al., 1974	2,30	Picado, 50-60d
	2,20	Picado, 45-60d
	2,60	Picado, 60d (inverno)
CARO-COSTAS et al., 1961	2,86	3,5 nov/ha, 300 kg PV
	2,74	5,5 nov/ha, 300 kg PV
	2,43	6,5 nov/ha, 300 kg PV
HILLESCHHEIM, 1987	1,65	Animais em crescimento
VICENTE-CHANDLER et al., 1983	2,50	Vacas em lactação

Fonte: Adaptado de ERESZ, 1999.

12. PRODUÇÃO ANIMAL:

A resposta animal é, sem dúvida, o parâmetro mais confiável para a determinação do potencial de uma forrageira sob pastejo. A eficiência de conversão da pastagem em produtos animais depende da quantidade, qualidade e estacionalidade de produção da pastagem.

Considerando-se o segmento do sistema de produção, a alimentação talvez seja o fator isolado mais importante, uma vez que a sua inadequação em qualidade, quantidade ou custo pode inviabilizar a produção animal (HODGSON, 1990).

12.1. PRODUÇÃO DE LEITE:

Para DERESZ e MOZZER (1994), trabalhos sobre produção de leite com capim-elefante são encontrados em quantidades reduzidas, principalmente os de longa duração. Estes autores citam que na Embrapa – Gado de Leite, vacas de leite com produção média de 7 kg de leite/dia foram mantidas somente sob pastejo nas águas e sob pastejo, mas recebendo 20 kg de cana com 1 % de uréia na seca. Já outros trabalhos vêm obtendo resultados de até 13 kg de leite/vaca.dia somente com volumoso de capim-elefante nas águas, como apresentado na Tabela 26 (DERESZ et al., 1994).

Tabela 26 – Produção de leite (kg/vaca.d) de vacas Holandês-Zebu sob pastejo (estação das águas), com e sem uso de concentrado e com 3 períodos de descanso, tendo como adubação 200 kg de N e de K

Mês	30 ¹ SC ²	30 CC ³	37,5 CC	45 CC
Dez	14,1	15,1	14,8	14,2
Jan	13,8	15,0	14,4	13,7
Fev	13,3	14,6	13,7	13,1
Mar	12,9	14,3	13,2	12,7
Abr	12,6	13,9	12,8	12,4
Mai	12,1	13,5	12,5	12,0
Média	13,1 (10.831) ⁴	14,4 (11.761)	13,6 (11.151)	13,0 (10.679)

¹período de descanso; ²sem uso de concentrado; ³com 2 kg de concentrado/vaca.dia;

⁴Produção total de leite (kg/vaca).

Fonte: DERESZ et al., 1994.

Na Tabela 26 pode-se observar que o aumento do período de descanso com o uso do concentrado resultou em mesmo desempenho produtivo que somente sob pastejo, porém o custo da produção somente sob pastejo deve ser menor. E, o uso do concentrado, no período das águas, mantendo a período de descanso aumentou produção em mil quilos de leite durante o período experimental, e a produção média de leite aumentou de 13,5 e 14,6 kg de leite/vaca.dia, respectivamente. Isso indica um incremento médio de 0,55 kg de leite para cada kg de concentrado fornecido. Com base neste resultado, faz-se necessário uma análise criteriosa do uso de concentrados para vacas em lactação, quando mantidas em forragem de boa qualidade.

Esses mesmos autores chamam a atenção de que o ganho de peso de todas as vacas após o primeiro mês evidencia que a produção de leite do sistema somente sob pastejo não ocorreu por mobilização corporal.

Para o período da seca, DERESZ et al. (1999), observaram, sob pastejo, com fornecimento de 20 kg de cana com 1 % de uréia, produções de 6,8, 8,7 e 10,0 kg de leite/vaca.dia, quando utilizavou-se zero, 2,0 e 4,0 kg de concentrado/vaca.dia. Estes autores comentaram que a suplementação não resultou em maiores aumentos, pois com o aumento do consumo de concentrado, houve uma substituição parcial do volumoso.

DERESZ (1994), mostrou também que a taxa de lotação deve ser escolhida em função do objetivo (Tabela 27), pois onde se preconiza produções individuais das vacas, lotações intermediárias maximizam a produção, no entanto a produção por área é maximizada em lotações um pouco superiores a esta, explicada pela seletividade.

Tabela 27 – Produção de leite por vaca (holandês-zebu) e por área sob três taxas de lotação, sob pastejo e recebendo 1 kg de concentrado/vaca.dia a partir de fevereiro

Mês	TL (vacas/ha) – prod/vaca			TL (vacas/ha) – prod/ha		
	5	6	7	5	6	7
Dez	11,6	11,9	11,1	1.740	2.142	2.331
Jan	10,8	10,6	9,7	1.620	1.908	2.037
Fev	10,7	11,1	9,7	1.605	1.998	2.037
Mar	10,6	11,2	9,7	1.590	2.016	2.037
Abr	10,5	11,5	9,7	1.575	2.070	2.037
Mai	8,7	9,5	8,1	1.305	1.710	1.701

Fonte: Adaptado de DERESZ, 1994.

Desta forma, conclui-se que o potencial do capim-elefante, em função de sua qualidade, é ao redor de 10 kg de leite ao dia, o que corroboram os trabalhos de SILVA et al. (1994), DERESZ et al. (1996), CÓSER et al. (1998b). Entretanto, deve ser ressaltado que apesar destes níveis de produção ofertados pelo capim-elefante, os autores citados observaram em média, produções entre

5000 e 8000 kg de leite por ha em uma estação de pastejo, pela elevada capacidade de carga desta forrageira.

12.2. PRODUÇÃO DE CARNE:

SOLLENBERGER et al. (1988), observou ganhos de peso diários de 900 a 1.100 g, durante 3 anos, com taxa de lotação de 3,2 a 4,0 UA/ha. E, VICENTE-SHANDLER et al. (1983), verificou ganhos em peso vivo por hectare de 650 a 1.350 kg, quando aumentou a adubação NPK, mantendo ganhos individuais de 550 g/dia e aumentando a taxa de lotação. No Brasil, DERESZ e MOZZER (1997), em 145 dias de pastejo no período das águas, avaliando taxas de lotação de 3,0 a 5,0 UA/ha, constataram maiores ganhos diários (741 g de PV/animal.dia) e por unidade de área (430,0 kg de PV/ha.ano) na taxa de lotação de 4,0 UA/ha.

Pose-se observar na Tabela 28 que a adubação nitrogenada promoveu tanto o ganho por animal como por área no inverso, enquanto que ao manejar o capim-elefante mais rente ao solo nas águas, o consórcio apresentou vantagem em relação à adubação nitrogenada.

Tabela 28 – Efeito da adubação nitrogenada e do consórcio do capim-elefante com uma leguminosa no ganho de peso e taxa de lotação na seca e nas águas

Tratamentos	Altura (cm)	Inverno (112d)			Verão (168d)		
		an/ha	GMD	GPV/ha	an/ha	GMD	GPV/ha
Testemunha	40-60	2,00	0,335	67	2,49	0,875	218
	20-30	2,00	0,282	57	4,05	0,355	130
100 kg N/ha	40-60	2,03	0,605	123	4,05	0,802	323
	20-30	2,06	0,417	85	5,52	0,370	156
Consórcio <i>Centrosema</i>	40-60	2,00	0,555	111	3,33	0,855	297
	20-30	2,07	0,205	43	3,91	0,697	273

Fonte: Adaptado de SARTINI et al., 1970/71.

Na literatura, ganhos médios diários de 900 g/animal.dia sob lotação rotacionada e 500 g/animal.dia com capim picado são encontrados em grande escala. Sob lotação contínua, poucos trabalhos são encontrados, como o de

AITA (1995), que avaliou novilhos, no Rio Grande do Sul, verificando ganhos em peso vivo de 928 g/animal.dia e 774,4 kg/ha, com carga animal média de 1.682 kg de PV/ha. ALMEIDA et al. (2000), também trabalharam sob lotação contínua, com 4 ofertas de forragem (kg de massa seca de lâminas verdes/ha) e os dados serão apresentados ao final desta revisão em resumo do artigo. De antemão, a oferta de 11,3 % do PV/dia maximizou o desempenho animal com 1,06 kg/dia de ganho médio diário, e assegurou ganhos por área de 5,6 kg/ha.dia, em condição de sustentabilidade da pastagem.

13. ASPECTOS ECONÔMICOS:

FARIA (1994) citou que o custo de implantação de uma pastagem de capim-elefante aumenta quando é feita por via vegetativa, em comparação à semeadura, no entanto, as poucas sementes de capim-elefante encontradas no mercado apresentam baixo valor cultural, em torno de 30 %, e a relação custo:benefício deste tipo de plantio é favorável, devido a aspectos como cobertura do solo, tempo para primeiro manejo e rendimento inicial.

No Boletim do leite de 1994, apud SILVA et al. (1996), foi apresentada uma tabela de custos de implantação de uma pastagem de capim-elefante, a qual foi colocada resumidamente abaixo (Tabela 29). O custo é dado em dólares, e ao final, convertido para litros de leite, considerando 28 *cent's* de dólar o litro do leite, o que está fora da realidade brasileira.

Tabela 29 – Custo de implantação de um hectare de pastagem de capim-elefante

Formação	Custo (US\$/ha)
Insumos	243,31
Preparo do solo	72,49
Plantio	88,68
Total	404,48 (1686) ¹

¹Conversão do valor em dólares para litros de leite, sendo US\$ 0,28/litro.
Fonte: Boletim do Leite, 1994, apud SILVA et al., 1996.

RESENDE (1992), calculou o custo de implantação e de manutenção anual, e a renda bruta de um sistema de produção de leite, considerando uma área hipotética de 5,0 ha; cinco vacas de leite, cada uma delas produzindo 10 quilos de leite/dia; vida útil da pastagem de 10 anos; 200 kg de N e de K/ha.ano e 50 kg de P₂O₅/ha.ano; consumo de 2,0 kg de concentrado/vaca.dia e 20 kg de cana com 1 % de uréia na época seca; contratação de um ordenhador e um ajudante. Assim, pode-se observar nas Tabelas 30 e 31, os custos. Na Tabela 30, têm-se o custo de implantação total, que foi dividido por dez anos, e o custo de manutenção anual, e na Tabela 31, os custos variáveis, como mão-de-obra, medicamentos, concentrado e a receita anual.

Tabela 30 – Custo de implantação e manutenção, em litros de leite por hectare

Custos	Litros/ha
implantação	3.473
manutenção	922
Custo/ano	1.285

Fonte: RESENDE, 1992.

Tabela 31 – Receita líquida anual do sistema de produção de leite hipotetizado acima

Custos	Litros/ha.ano
Custo/ano	1.285
Mão-de-obra	1.853
Concentrado	2.550
Minerais/remédio	400
Cana + uréia	1.005
Custo total	7.093
Receita	18.250

Fonte: RESENDE, 1992.

Dessa forma, o lucro seria de 11.157 litros de leite por ano. Tendo o autor considerado US\$ 0,28/litro, a renda líquida seria de 2.677,68/ha.ano.

DERESZ et al. (1994), em sistema de pastejo com adubação de 200 kg de N e de K, 50 kg de P e 1.000 kg de calcário/ha.ano, avaliou o custo, em

litros de leite, de um sistema apenas adubado e outro adubado e com fornecimento de 2 kg de concentrado/vaca.dia. Tendo as vacas uma produção média diária de 10 kg de leite, observa-se na Tabela 32 os custos obtidos pelos autores na região de Coronel Pacheco, em Minas Gerais.

Tabela 32 – Custo do adubo e do concentrado (em litros de leite) no período das águas

Meses	Prod. de leite (kg/ha)	Custo adubo (kg leite)	Prod. de leite (kg/ha)	Custo Adubo+[2kg/d] (kg leite)
Novembro	657	685	662	685+95
Dezembro	1.925	-	2.093	0+295
Janeiro	1.827	-	2.023	0+221
Fevereiro	1.499	418	1.688	418+153
Março	1.646	405	1.855	405+145
Abril	1.418	-	1.607	0+119
Maio	1.214	-	1.493	0+130

Fonte: DERESZ et al., 1994.

14. RESUMO DO ARTIGO TÉCNICO-CIENTÍFICO APRESENTADO:

OFERTA DE FORRAGEM DE CAPIM-ELEFANTE ANÃO 'MOTT' E O RENDIMENTO ANIMAL

ALMEIDA, E. X.; MARASCHIN, G. E.; HARTHMANN, O. E. L.; RIBEIRO FO, H. M. N.; SETELICH, E. A.; Rev. Bras. Zootec., 29(5):1288-1295, 2000

14.1. Objetivo:

Determinar o potencial de produção animal, o acúmulo de matéria seca de lâminas verdes, a qualidade da forragem e o perfil da estrutura do dossel de uma pastagem de capim-elefante anão cv. 'Mott' submetido a 4 níveis de oferta de forragem.

14.2. Metodologia:

O experimento foi realizado em Itaporanga/EPAGRI-SC, onde a T média é de 17°C com 7 geadas/ano e precipitação de 1500mm/ano. Foi utilizado o sistema *put-and-take*, tendo como tratamentos 4,0, 8,0, 12,0 e 16,0 kg de MSLV/100 kg PV/dia (massa seca de lâminas verdes) como as ofertas de

forragem, em 6,04 ha de pastagens. Foram utilizados 3 novilhos (*testers*) Charolês-Nelore, com PV médio de 165 kg. O período experimental foi de out/94 a abr/95 (172d) e out/95 a abr/96 (168d). No início do experimento, foi aplicado uma adubação NPK de 250-150-110 kg, respectivamente.

O acúmulo de massa seca de lâminas verdes (AMSLV) foi feito com gaiolas de exclusão de 2,0 x 2,5 m, avaliadas visualmente por 4 pessoas previamente treinadas. Foram feitas pesagens animais de 28 em 28 dias, com jejum de 12 horas. O ajuste da carga animal (CA) foi feito segundo a fórmula: $\text{kg PV/ha} = 100 \cdot (\text{kg MSLV disp/ha.dia}) / (\text{kg MSLV ofertada}/100 \text{ kg PV.dia})$, o ganho médio diário calculado (GMD) como o ganho no período/28d e a CA como o somatório do PV dos animais/piquete/área (kg PV/ha). O ganho por área (GPV/ha = GMD x animais/dia.ha) foi calculado e a composição químico-bromatológica (PB, FDN, FDA, LIG, Ca e P) e a digestibilidade (DIVMO) foram estimados por pastejo simulado de 14 em 14 dias. A densidade da forragem foi feita de 60 em 60 dias, com um retângulo de 1,4 x 0,7 m, sendo cortada a forragem a cada 20 cm de altura.

14.3. Resultados e discussão:

As ofertas de forragem (OF) observadas, a taxa de acúmulo de massa seca de lâminas verdes (TAMSLV), o acúmulo de lâminas verdes (AMSLV) e a carga animal estão apresentados na Tabela 33.

Tabela 33 – Efeito das ofertas de forragem sobre o acúmulo de lâminas verdes e carga animal

OF (%PV)	TAMSLV (Kg/ha/dia)	AMSLV (Kg/ha)	Carga Animal (UA/ha/dia)
3,8	52,9	8992	5,4
7,5	65,1	11066	3,8
10,2	70,4	11964	3,6
14,0	66,4	11276	2,7
Efeito linear	P<0,23 (R2=0,60)	P<0,23 (R2=0,60)	P<0,03 (R2=0,94)
Efeito quadrático	P<0,08 (R2=0,99)	P<0,08 (R2=0,99)	P<0,16 (R2=0,97)

Os resultados de TAMSLV e AMSLV mostram grande potencial produtivo para a região sul do Brasil. O efeito quadrático ajustou-se melhor aos dados, sendo observado um ponto de máxima para a OF de 10,9 %, com TAMSLV de 69,8 kg/ha.dia e AMSLV de 11.863 kg/ha. Aumentos de 1% em OF reduziram em 116 kg PV/ha/d.

O teor de PB teve efeito quadrático, variando de 17,8 a 20,5 %, enquanto que a DIVMO, a FDN e FDA tiveram efeitos lineares, onde a digestibilidade reduziu-se com o aumento da OF, oposto a FDN e FDA. A partir destes resultados os autores concluíram que o pastejo simulado não é um bom método para avaliar a composição bromatológica e a digestibilidade, pois esperava-se efeito quadrático para a digestibilidade e maiores variações nos teores de PB, FDN e FDA. A LIG, o Ca e o P, não tiveram significância para os modelos linear e quadrático, mas a média dos teores de Ca e P, 0,25 e 0,33 % da MS, respectivamente, indicam a necessidade de suplementação.

Os resultados para a densidade de forragem indicam que consumos abaixo de 20 cm foram limitados pela alta proporção de colmos e material morto nas OF acima de 7,5 %, abaixo de 40 cm foi limitado apenas para a maior OF, tendo o acesso às folhas verdes facilitado nas OF intermediárias. E acima de 40 cm, as folhas ficaram facilmente acessíveis nas maiores ofertas. Assim, avaliações de estratos do dossel juntamente com a altura da planta são importantes mensurações para dar melhores estimativas da condição do pasto e da porção mais ingerida pelos animais em pastejo.

Para o ganho em peso vivo, o efeito foi quadrático para o ganho diário e linear negativo para o ganho por área (Tabela 34), sendo maximizado o ganho diário na OF de 11,3 %, com 1,06 kg de PV/animal.dia, o que correspondeu a uma MSLV de 2230 kg/ha, uma lotação de 3,26 UA/ha.dia e um ganho por área de 963 kg/ha.ano, ou seja, uma redução de 32 % do máximo, o que os autores comentaram ser uma redução basicamente em couro e também resultando em uma eficiência de transformação de 12,3 kg de MSLV/kg de GPV. Para essa oferta o teor de PB é de 17,8 % e a DIVMO, de 68,4 %. Esse resultado, para os

autores, resulta em uma produção sustentável e um produto comercializável de alto valor.

Tabela 34 – Ganho de peso por animal e por área nas diferentes ofertas de forragem de capim-elefante anão

OF (%PV)	GMD (kg)	GPV/ha (kg)
3,8	0,83	1410
7,5	1,01	1167
10,2	1,04	1098
14,0	1,03	767
Efeito linear	P<0,17 (R2=0,69)	P<0,02 (R2=0,96)
Efeito quadrático	P<0,09 (R2=0,99)	P<0,15 (R2=0,98)

14.4. CONCLUSÕES:

A oferta de forragem de 11,3 % do PV, em matéria seca de lâminas verdes, assegurou taxa de acúmulo de MSLV de 70 kg/ha/dia, produzindo um acúmulo 11850 kg de MSLV/ha, permitindo o consumo de forragem com 17,8% de PB e 68,4% de DIVMO.

Esta condição de pastagem assegurou ganhos médios diários de 1,06 kg/novilho, com ganho de 963 kg PV/ha (5,6 kg PV/ha/dia) de produto animal.

15. CONSIDERAÇÕES FINAIS:

O capim-elefante é uma espécie forrageira que apresenta elevada produção de MS por área, entretanto, apresenta dificuldades no manejo racional para conciliar esta elevada produção com qualidade adequada para a alimentação de rebanhos, e longevidade. Uma grande limitação é sua elevada estacionalidade, porém permite que seu excesso seja ensilado para o fornecimento na seca. Assim, a escolha da cultivar é de extrema importância para que este sistema de produção seja maximizado sem muitos custos. A adubação se faz necessária, devido, tanto às suas exigências, como pela extração de nutrientes com sua alta produção, principalmente quando utilizado na forma de capineira. Nos resultados apresentados é possível concluir que sua

utilização em sistemas de produção de leite e carne é viável. E que a suplementação com concentrado na dieta pode ser rentável e favorável em sistemas de produção de leite acima de kg/vaca.dia, sendo mais importante na estação seca do ano, quando sua qualidade e produção são baixas. Seu custo de implantação é um pouco elevado se comparado às outras espécies, porém sua relação custo:benefício é favorável.

16. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ALCÂNTARA, P.B., BUFARAH, G. *Plantas forrageiras: gramíneas e leguminosas*. São Paulo, Editora Nobel, 2ª ed., 1983, 150p.
- ALCANTARA, P.B., ALCANTARA, V.B.G., ALMEIDA, J.E. Estudo de vinte e cinco prováveis variedades de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* shum.). *Boletim da Indústria Animal*, Nova Odessa, v.37, n.2, 1980, p.279–302.
- ALMEIDA, E.X., MARASCHIN, G., HARTHMANN, O.E.L., RIBEIRO FILHO, H.M.N., SETELICH, E.A. Oferta de forragem de capim-elefante anão 'Mott' e o rendimento animal. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29, n.5, p.1288-1295, 2000.
- ANDRADE, I.F., GOMIDE, J.A. Curva de crescimento e valor nutritivo do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) Taiwan A-146. *Revista Ceres*, Viçosa, v.18, n.100, p.431-437, 1971.
- ARONOVICH, S., GONÇALVES, L.C., ALMEIDA, O.C., BARBOSA, R. Competição de 10 clones de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* shum.). *Boletim da Indústria Animal*, Nova Odessa, v.37, n.2, 1983, p.279–302.
- BIRCHAM, J.S., HODGSON, J. The influence of sward condition on rates of herbage growth and senescence in mixed swards under continuous stocking management. *Grass and Forage Science*, v.38, p.323-331, 1983.
- BOGDAN, A.V. *Tropical pasture and fodder crops*. Longman, New York, 1977, 475p.
- BOTREL, M. de A.; ALVIN, M.J.; XAVIER, D.F. Efeito da irrigação sobre algumas características agrônômicas de cultivares de capim-elefante. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.26, p.1731-1736, 1992.
- BRITO, D.P.P.S., ARONOVICH, S., RIBEIRO, H. Comparação entre 2 variedades de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) e de 6 diferentes espaços de tempo entre cortes das plantas. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 9, São Paulo, 1965. *Proceedings...* São Paulo:Secretaria de Agricultura, 1966, p.1683-1685.
- BROUGHAM, R.W. Effects of intensity of defoliation on regrowth of pasture. *Australian Journal Agricultural Research*, n.7, p.377-387, 1956.

- CANTO, A.C., TEIXEIRA, L.B., CARBAJAL, A.C.R. Competição de clones de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Shum) para a formação de capineiras na região Manaus-Amazonas. *Boletim técnico*, Manaus, n.4, p.11-24. 1974.
- CARNEVALLI, R.A. *Dinâmica da rebrotação de pastos de capim-mombaça submetidos a regimes de desfolhação intermitente*. Piracicaba, Tese de doutorado, USP:ESALQ, 2003, 136p. (Orientação: Prof. Dr. Sila Carneiro da Silva)
- CARO COSTAS, R., VICENTE-CHANDLER, J. *J. Agr. Univ. P.R.*, v.45, n.1, p.46-49, 1961.
- CARO COSTAS, R., VICENTE-CHANDLER, J., FIGARELLA, J. *J. Agr. Univ. P.R.*, v.44, n.3, p.107-120, 1960.
- CARVALHO, L.A. *Pennisetum purpureum, Shumacher – revisão*. Coronel Pacheco: Embrapa-Gado de Leite, 1985, 86p. (Boletim técnico, 10).
- CARVALHO, L.A. Capim-elefante: formação e utilização de uma capineira. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.7, n.78, p. 31-37, 1981.
- CARVALHO, M.M., MOZZER, O.L., ENRICH, E.L., CONTIJO, V.P.M. Competição de variedades de híbridos de Capim elefante (*Pennisetum purpureum*) em um solo Hidromórfico de Sete Lagoas, Minas Gerais. *Pesq. Agrop. Bras.*, v.7, p.39-45, 1972.
- CARVALHO, M.M., MOZZER, O.L. Efeito do sistema de plantio sobre o custo de formação e produtividade de uma capineira com capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Shum). *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.6, p.307-313, 1971.
- CEZAR, I.M., EUCLIDES FILHO, K. *Novilho Precoce: reflexos na eficiência e economicidade do sistema de produção*. Campo Grande:Embrapa-Gado de Corte, 1996, 31p. (Documentos, 66).
- COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS (CFSEMG) *Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais*, 5ª Aproximação. Lavras, MG, 1999, 317p.
- CORSI, M. *Estudo da produtividade e do valor nutritivo do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.), variedade napier submetido a diferentes frequências e alturas de corte*. Piracicaba:ESALQ, 1972, 139p. Dissertação (MS) – ESALQ, Piracicaba.
- CORSI, M., NUSSIO, L.G. Manejo do capim-elefante: correção e adubação do solo. In: PEIXOTO, A.M., MOURA, J.C., FARIA, V.P. (Eds.) Simpósio sobre manejo de pastagens, 10, Piracicaba, 1993. *Anais...* Piracicaba:FEALQ, 1993, p.87-115.

- CÓSER, A.C., DERESZ, F., MARTINS, C.E. Período de utilização do capim-elefante em pastagens. *Informe Agropecuário*, v.19, n.192, p.33-35, 1998a.
- COSÉR, A.C., MARTINS, C.E., CARDOSO, F.P.N. Produção de leite em pastagem de capim elefante submetida a duas alturas de resíduo pós pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, Botucatu, 1998. *Anais...* Botucatu:SBZ, 1998b, p.501-503.
- Da SILVA, S.C., CORSI, M. Manejo do pastejo. In: PEIXOTO, A.M., MOURA, J.C., Da SILVA, S.C., De FARIA, V.P. (Eds.) Simpósio sobre manejo da pastagem, 20, Piracicaba, 2003. *Anais...* Piracicaba:FEALQ, p.155-186, 2003.
- DERESZ, F. Manejo de pastagem de Capim-Elefante para a produção de leite e carne. In: PASSOS, L.P., CARVALHO, L.A., MARTINS, C.E. (Eds.) Simpósio sobre capim-elefante, 2, Juiz de Fora, 1994. *Anais...* Coronel Pacheco:Embrapa-Gado de Leite, 1994, p.116-137.
- DERESZ, F. *Utilização do capim-elefante sob pastejo rotativo para produção de leite e carne*. Juiz de Fora, Embrapa-CNPGL, 1999, 29p. (Circular técnica 54)
- DERESZ, F., MOZZER, O.L. Produção de leite em pastagem de capim-elefante. In: CARVALHO et al. (Eds.) Capim-elefante: produção e utilização, 2ª ed. Revisada, Brasília:Embrapa-SPI, Juiz de Fora:Embrapa-Gado de Leite, 1997, p.189-208.
- DERESZ, F., MOZZER, O.L., CÓSER, A.C. Manejo de pastagem do capim-elefante produção de leite. *Informe Agropecuário*, v.19, n.192, p.55-61, 1998.
- DERESZ, F., CÓSER, A.C., MARTINS, C.E., BOTREL, M.A., AROEIRA, L.J.M., MALDONADO, V., MATOS, L.L. Utilização do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* shum.) na produção de leite. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FORRAGEIRAS DE PASTAGEM, Campinas, CBNA, 1994, p.183-199.
- DERESZ, F., MOZZER, O L. *Produção de leite em pastagem de capim-elefante*. In: CARVALHO et al. (Eds.) Capim-elefante: Produção e utilização. Coronel Pacheco:Embrapa-Gado de leite, p.195-216, 1994.
- DERESZ, F., MOZZER, O.L. Produção de leite em pastagens de capim-elefante. In: SIMPÓSIO SOBRE CAPIM-ELEFANTE, 1990, Juiz de fora. *Anais...* Coronel Pacheco:Embrapa-Gado de Leite, 1990, p.155-172.
- DERESZ, F., MOZZER, O.L., CÓSER, A.C. Manejo da pastagem de capim-elefante para produção de leite. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.19, n.192, p.55-61, 1998.
- DERESZ, F., FERNANDES, A M., MATOS, L.L. et al. Utilização de soja grão crua na alimentação de vacas leiteiras de alta produção. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.25, n.1, p.113-124, 1996.

- DIAS FILHO, M.B. *Efeito do estresse hídrico em alguns aspectos agrônômicos do capim tobiatã (Panicum maximum, Jacq cv. Tobiatã) em casa de vegetação*. Piracicaba: ESALQ, 1986. Dissertação (MS) – Escola Sup. Agric. Luiz de Queiroz, Piracicaba.
- DIJKSHOORN, W., LAMPE, J.E.M., VAN BURG, P.J.F. A method of diagnosing the sulphur nutrition status of herbage. *Plant and Soil*, Dordrecht, v.13, n.3, p. 227-241, 1960.
- EVANGELISTA, A.R., LIMA, J.A. Silagens: do cultivo ao silo. Lavras, Editora UFLA, 2ª ed., 2002, 210p.
- FAO. <http://www.fao.org> (12 de novembro de 2002).
- FARIA, V.P. de. Formas de uso do capim-elefante. In: SIMPÓSIO SOBRE CAPIM-ELEFANTE, 2, Juiz de Fora, 1994. *Anais...* Coronel Pacheco:Embrapa-Gado de Leite, 1994, p.139-148.
- FARIA, V.P., MATTOS, W.R.S., SILVEIRA FILHO, S., SILVEIRA, A.C. Observações preliminares de três variedades africanas de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Shum): A-241, Vrockwona e Cameroun. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 7, Piracicaba, 1970. **NI** Piracicaba:SBZ, 1970, p.28-29.
- FARIA, V.P., SILVA, S.C., CORSI, M. Potencial e perspectivas do pastejo em capim-elefante. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.19, n.192, p.05-13, 1998.
- FERRARIS, R., MAHONY, M.J., WOOD, T.T. Effect of temperature and solar radiation on the development of dry matter and attributes of elephant grass (*Pennisetum purpureum* Schum.). *Australian J. of Agric. Res.*, v.37, n.6, p.621-632, 1986.
- FONSECA, D.M., SALGADO, L.T., QUEIROZ, D.S., CÓSER, A.C., MARTINS, C.E., BONJOUR, S.C.M. Produção de leite em pastagem de capim-elefante sob diferentes períodos de ocupação dos piquetes. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.27, n.5, p.848-856, 1998.
- GHELFI FILHO, H. Produtividade do capim-elefante napier irrigado em diferentes épocas do ano. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 9, Viçosa, 1972. *Anais...* Viçosa:SBZ, 1972, p.237-238.
- GOMIDE, J.A. Adubação de pastagens. In: PEIXOTO, A.M., MOURA, J.C., FURLAN, R.S., FARIA V.P. (Eds) Simpósio sobre o manejo da pastagem, 3, Piracicaba, 1976. *Anais...* Piracicaba : FEALQ, 1976, p.5-44.
- GOMIDE, J.A. Formação e utilização de capineira de capim-elefante. In: CARVALHO, M.M., ALVIN, M.J., XAVIER, D.F., et al. (Eds). Capim-elefante: produção e utilização. 2º ed. Coronel Pacheco:Embrapa-Gado de Leite, 1997, p.81-115.

- GOMIDE, J.A. Formação e utilização de capineira de capim-elefante. In: CARVALHO, M.M., ALVIN, M.J., XAVIER, D.F., et al. (Eds). Simpósio sobre o capim elefante, 1, Juiz de Fora, 1990. *Anais...* Coronel Pacheco:Embrapa-Gado de leite, 1990, p.58-87.
- GOMIDE, J.A., CHRISTMAS, E.P., GARCIA, R., PAULA, R.R. Competição de gramíneas para corte em um latossolo vermelho distrófico sob vegetação do cerrado no triângulo mineiro. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.3, n.2, 1974. p.191-209.
- GONÇALVES, C.A., COSTA, N.L. Adubação orgânica, altura e frequência de corte de capim-elefante cv. Cameroon em Porto Velho – RO. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 24, Brasília, 1987. *Anais...* Brasília:SBZ, 1987, p.158-159.
- HILLESHEIM, A. Manejo do gênero *Pennisetum* sob pastejo. In: PEIXOTO, A.M., MOURA, J.C., FARIA, V.P. (EDS.). In: Simpósio sobre manejo da pastagem, 9, Piracicaba, 1988. *Anais...* Piracicaba:FELALQ, p.77-108, 1988.
- HODGSON, J. *Grazing Management: Science into practice*. New York:John Wiley & Sons. 203p. 1990.
- JACQUES, A.V.A. Caracteres morfo-fisiológicos e suas aplicações como manejo. In: CARVALHO, M.M., ALVIM, M.J., XAVIER, D.F. et al. (Eds.) Capim-elefante: produção e utilização. Coronel Pacheco:Embrapa-Gado de Leite, 1994, p.31-47.
- LOPES, R. S. Adubação nitrogenada e potássica em pastagens de capim-elefante sob irrigação. Tese De Doutorado. Universidade Federal de Viçosa, 2002.
- MACHADO, A.N., SIEWERDT, L., SILVEIRA JÚNIOR, P., SIEWERDT, F. Efeito do espaçamento de plantio na produção e qualidade de forragem capim-elefante cv. Três Rios. *Rev. Bras. de Agrociência*, v.2, n.1, p.57-62, 1996.
- MARTINS, C.E., CÓSER, A.C., DERESZ, F., SALVATI, J.A., NETO, F.E.S. Desempenho de novilhas mestiças Holandês x Zebu, em pastagem de capim-elefante submetida a diferentes níveis de adubação fosfatada. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 29, Lavras, 1992. *Anais...* Lavras:SBZ, 1992, p.145.
- MARTINS, C.E., DERESZ, F., MATOS. L.L. Produção intensiva de leite em pastos de capim-elefante. *Informações Agronômicas*. Piracicaba, v.62, p.1-4. 1993.
- MARTINS, C.E., FONSECA, D.M. Manejo de solo e adubação de pastagem de capim-elefante. In: SIMPÓSIO SOBRE O CAPIM-ELEFANTE, 2, Juiz de Fora, 1994. *Anais...* Coronel Pacheco:Embrapa-Gado de Leite, 1994, p.82-115.

- MARTINS, C.E., FONSECA, D.M. Manejo e fertilidade do solo em pastagens de capim-elefante. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.19, n.192, p.44-54, 1998.
- MAZZANTI, A. Analisis del efecto del nitrogeneo sobre el crecimiento de gramíneas forrajeras. IN: MAZZANTI A. (Ed) *Curso De Actualización Técnica Enfoque Morfo-Fisiológico Para El Manejo De Pasturas*. Balcarce. 1993, 7p.
- MONTEIRO, F.A. Adubação para o estabelecimento e manutenção de capim-elefante. In. CARVALHO, L.A., CARVALHO, M.M., MARTINS, C.E., VILELA, D. (Eds). *Capim-elefante: Produção e utilização*. Coronel Pacheco: Embrapa-Gado de Leite, 1994, p.49-79.
- MONTEIRO, F.A. Adubação para o estabelecimento e manutenção de capim-elefante. In. CARVALHO, L.A., CARVALHO, M.M., MARTINS, C.E., VILELA, D. (Eds). *Simpósio sobre o capim elefante*. Coronel Pacheco:Embrapa-Gado de Leite, 1990, p.35-57.
- MOSS, D.N. Some aspects of microclimatology important in forage plant physiology. In: *Forage plant physiology an soil relationships*. ASA Special publications Madison-Winsconsin, 1964.
- MOTT, G. Evaluation forage production. In: HEATH, M.E., METCALFE, D.S., BARNES, R.F. (Eds). *Forages*. 3ª ed. Ames:the Iowa University Press. p. 126-135.
- MOZZER, O.L., VILELA, D. *Comparação entre cultivares de capim-elefante (Pennisetum purpureum, Schum)*. Coronel Pacheco:Embrapa-Gado de Leite, 1980.
- MOZZER, O.L., ANDRADE, I.F. Formação e manejo de capineira. *Informe agropecuário*, v.11, n.132, p.78-84. 1985.
- MOZZER, O.L., CARVALHO, M.M., EMRICH, E.S. Competição de variedades e híbridos de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* shum.) para formação de capineiras em solo do cerrado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.5, 1970. p.395-403.
- NASCIMENTO Jr, D., BARBOSA, R.B., MARCELINO, K.R.A., GARCEZ NETO, A.F., DIFANTE, G.S., ADESE, B. A produção animal em pastagens no Brasil: uso do conhecimento técnico e resultados. In: PEIXOTO, A.M., MOURA, J.C., Da SILVA, S.C., De FARIA, V.P. (Eds.) *Simpósio sobre manejo da pastagem*, 20, Piracicaba, 2003. *Anais...* Piracicaba : FEALQ, 2003, p.1-82.
- NASCIMENTO JR., D. *Informações sobre plantas forrageiras*. Viçosa, MG, UFV- Imprensa Universitária, 1981. 56p.
- PEDREIRA, J.V.S., NUTI, N.P., CAMPOS, B.E.S. Competição de cinco variedades de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* shum.). *Boletim da Indústria Animal*, v.32, n.2, 1975, p.325-329.

- PEIXOTO, A.M. Alimentos volumosos: capineiras. In: PEIXOTO, A.M., MOURA, J.C., FARIA, V.P. (Eds). Curso de alimentação para bovinos. Piracicaba, FEALQ, 1992, p.97-126.
- PEREIRA, A.V. Escolha de variedades de capim-elefante. In: PEIXOTO, A.M., MOURA, J.C., FARIA, V.P. (Eds.) Simpósio sobre Manejo da Pastagem, 10, Piracicaba, 1993. *Anais...* Piracicaba:FEALQ, 1993, p.47-62.
- POLI, C.H.E.C., JACQUES, A.V.A, CASTILHOS, Z.M.S., et al. Caracterização morfológica de cinco cultivares de capim-elefante (*Penisetum purpureum* Schum.). *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.23, p.205-210, 1994.
- RESENDE, J.C. Leite no elefante compensa. *Boletim do Leite*, São Paulo, v.6, n.69, p.25-26, 1992.
- RODRIGUES, L. R. A., RODRIGUES, T. J. D. Ecofisiologia de plantas forrageiras. In: CASTRO, P. R. C., FERREIRA, S. O., YAMANDA, T. (Ed.) Ecofisiologia da produção agrícola. Piracicaba:POTAFÓS, 1987, p.203-230.
- RODRIGUES, L.A.R, REIS, R.A. Estabelecimento da cultura de capim-elefante. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 10, Piracicaba, 1992. *Anais...* Piracicaba:FEALQ, 1993, p.63-85.
- RODRIGUES, L.R.A., MONTEIRO, F.A., RODRIGUES, T.J.D. Capim elefante. In: PEIXOTO, A.M., PEDREIRA, C.G.S., MOURA, J.V., FARIA, V.P. (Eds.) Simpósio sobre manejo da pastagem, 17, Piracicaba, 2001. 2ª edição. *Anais...* Piracicaba:FEALQ, 2001, p.203-224.
- SANTANA, J.R., PEREIRA, J.M., ARRUDA, N.G., RUIZ, M.A.M. Avaliação de cultivares de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* shum.) no sul da Bahia, 1. Agrossistema cacauero. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.18, n.3, 1989, p.273-283.
- SANTOS, F.A.P. Manejo de pastagens de capim-elefante. In: PEIXOTO, A.M., MOURA, J.C., FARIA, V.P. (Eds). Volumosos para bovinos, Piracicaba, 1993. *Anais...* Piracicaba:FEALQ, 1993, p.1-20.
- SARAIVA O.F., CARVALHO, M.M. Adubação nitrogenada e fosfatada para o estabelecimento de capim-elefante em latossolo vermelho-amarelo, textura argilosa. *Rev. Bras. Ci. Solo*. Campinas, v.15, p.201-205, 1991.
- SARTINI, H.J., MARTINELLI, D., PARES JUNIOR, M.F., BIONDI, P. Pastejo baixo comparado com pastejo alto visando a produção de carne em pastagens de elefante napier (*Pennisetum purpureum*, Schum). *Boletim da Indústria Aniaml*, v.27/28, p.295-303, 1970/71.
- SBRISSIA, A.F. *Morfogênese, dinâmica do perfilhamento e do acúmulo de forragem em pastos de capim-marandu sob lotação contínua*. Piracicaba, Tese de doutorado, USP:ESALQ, 2004, 171p. (Orientação: Prof. Dr. Sila Carneiro da Silva)

- SILVA, D.S., GOMIDE, J.A., QUEIROZ, A.C. Pressão de pastejo em pastagem de capim elefante anão (*Pennisetum purpureum*, Schum cv. Mott): 2. Efeito sobre o valor nutritivo, consumo de pasto e produção de leite. *Rev. Soc. Bras. Zoot.*, v.23, n.3, P. 453-464, 1994.
- SILVA, S.C. da., FARIA, V.P., CORSI, M. Sistema intensivo de produção de leite em pastagens de capim-elefante do Departamento de Zootecnia da ESALQ. In: MATTOS, W.R.W. (Ed.) Congresso brasileiro de gado leiteiro, 2, Piracicaba, 1996. *anais...* Piracicaba:FEALQ, 1996, p.97-122.
- SILVEIRA, A.C. *Contribuição para o estudo do capim elefante como reserva forrageira no trópico*. Tese de Livre Docência apresentada à FCMBB, Botucatu, São Paulo. 1976.
- SOLLENBERGER, L.E., PRINE, G.M., OCUMPAUGH, W.R., HANNA, W.W., JONES JR., C.S., SCHANK, S.C., KAMBACHER, R.S.M. *Dwarf elephant grass: a high quality forage for the subtropics and tropics*. Gainesville: University of Florida, 1988, 18p. (Circular, 5-356)
- SOLLENBERGER, L.E., PRINE, G.M., OCUMPAUGH, W.R. et al. Registration of 'Mott' dwarf elephantgrass. *Crop Science*, v.29, n.3, p.827-828, 1989.
- SPAIN, G.L., SANTIAGO, J.V. Napier grass harvest readiness. *Journal of Agriculture of the Univesity of Puerto Rico*, v.57, n.4, p.300-306, 1973.
- TCACENCO, F.A., BOTREL, M.A. Identificação e avaliação de acessos e cultivares de capim-elefante. In: CARVALHO, M.M., ALVIN, M.J., XAVIER, D.F., et al. (Eds) Capim elefante: produção e utilização. 2ª ed., revisada. Brasília:Embrapa-SPI e Juiz de Fora:Embrapa-Gado de Leite, 1997, p.1-30.
- UEBELE, M.C. PADRÕES DEMOGRÁFICOS DE PERFILHAMENTO E PRODUÇÃO DE FORRAGEM EM PASTOS DE CAPIM-MOMBAÇA SUBMETIDOS A REGIMES DE LOTAÇÃO INTERMITENTE. Piracicaba, Dissertação de Mestrado, USP:ESALQ, 2003, 83p. (Orientação: Prof. Dr. Sila Carneiro da Silva)
- VALADARES FILHO, S.C., SILVA, F.F., ROCHA JÚNIOR, V.R., CAPPELLE, E.R. Tabelas de composição de alimentos e exigências nutricionais para bovinos no Brasil. In: BITTENCOURT et al. (Eds.) Simpósio de produção de gado de corte, 2, Viçosa, 2001. *Anais...* Viçosa:UFV, 2001, p.291-358.
- VEIGA, J.B. *Effect of grazing mamagement upon a dwarf elephantgrass (Pennisetum purpureum Schum.) pasture*. Gainesville:University of Florida, 1983, 197p. Tese Doutorado.
- VEIGA, J.B. Utilização do capim-elefante sob pastejo. In: CARVALHO, M.M., ALVIM, M.J., XAVIER, D.F. et al. (Eds.). Capim-elefante: Produção e utilização. Coronel Pacheco:Embrapa:Gado de Leite, 1994, p.165-193.
- VELES SANTIAGO, J., ARROIO – AGUILÚ, J.A. *J. Agr. P.R.*, v.65, n.2, p.129–137, 1881.

- VELES SANTIAGO, J., ARROIO – AGUILÚ, J.A., TORRES RIVERA, S. *J. Agr. P.R.* p.70–78, 1983.
- VETTERLE, C.P., SALERNO, A.R. Competição de 34 cultivares de *Pennisetum purpureum* com *Setaria anceps* 'Taiwan A-89' e *Panicum maximum* 'Rancharia'. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 20, Pelotas,1983. *Anais...* Pelotas:SBZ, 1983, p.402.
- VICENTE-CHANDLER, J., CARO-COSTAS, R, EARSON, R.W., ABRUÑA, F., FIGARELLA, J., SILVA, S. *The intensive management of tropical forages in Puerto Rico*. Univ. of Puerto Rico Agrip. Exp. Sta. Bull, 187p., 1964.
- VICENTE-CHANDLER, J., CARO-COSTAS, R., ABRUÑA, F., SILVA, S. *Producción y utilización intensiva de las forrajeras en Puerto Rico*. Rio Piedras:Univ. Puerto Rico, 1983, 226p. (Boletín 271)
- VICENTE-CHANDLER, J., PEARSON, R.W., ABRUÑA, F., SILVA, S. Potassium fertilization of intensively managed grasses under humid tropical conditions. *Agronomy Journal*, Madison, v.54, n.5, p.450-453, 1962.
- VICENTE-CHANDLER, J.V., ALRURIA, F., CARO-COSTAS, R., FIGARELLO, J., SILVA, S., PEARSON, R.W. *Intensive grassland management in the humid tropics of Puerto Rico*. University of Puerto Rico., 1974, 164p. (Bulletin nº 233)
- VICENTE-CHANDLER, J.V., FIGARELLA, J. *J. Agr. Univ. P.R.*, v.46, n.2, p.102–106, 1962.
- VICENTE-CHANDLER, J.V., SILVA, S., FIGARELLA, J. *J. Agr. Univ. P.R.*, v.43, n.4, p.215–227, 1959.
- WERNER, J.C. *Adubação de pastagens*. 2º Imp. Nova Odessa:Instituto de Zootecnia, 1986. 49p. (Boletim técnico nº 18)
- WERNER, J.C. Estudos de épocas de aplicação da adubação nitrogenada em capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 7, Piracicaba, 1970. *Anais...* Piracicaba:SBZ, 1970, p.21-22.
- WERNER, J.C., HAAG, H.P. Estudos sobre nutrição mineral de alguns capins tropicais. *Boletim da Indústria Animal*, v.29, n.1, p.191-245, 1972.
- WERNER, J.C., LIMA, F.P., MARTINELLI, D., CINTRA, B. Estudos de três diferentes alturas de cortes em capim-elefante napier. *Boletim da Indústria animal*, v.23, p.161-168, 1966.