


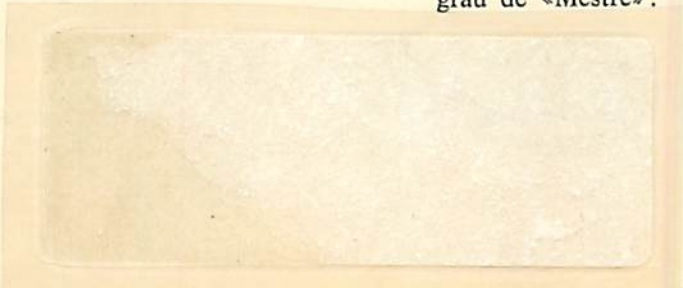


ADEMAR REIS FILHO

RENDIMENTO E QUALIDADE DA FORRAGEM DE PASTAGENS NATIVAS, SUBMETIDAS A DIFERENTES PRÁTICAS DE MELHORAMENTO, EM SOLOS DE BAIXA FERTILIDADE NATURAL



Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura de Lavras, como parte das exigências do Curso de Pós-graduação em Zootecnia, para obtenção do grau de «Mestre».

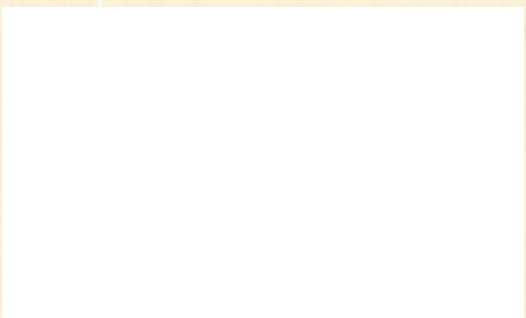


ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS
LAVRAS - MINAS GERAIS

1993

ADEMAR RIBEIRO FILHO

DE MELHORAMENTO, EM SOLOS DE BAIXA FERTILIDADE NATURAL
DE GENS NATIVAS, SUBMETIDAS A DIFERENTES PRÁTICAS
DE FORRAGEM DE PASTA



Disciplina apresentada à Escola Superior de Agricultura de Lavras, como parte das exigências do Curso de Pós-graduação em Zootecnia, para obtenção do grau de Mestre.

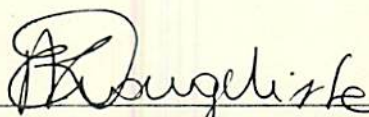


ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS
LAVRAS - MINAS GERAIS

1998

RENDIMENTO E QUALIDADE DA FORRAGEM DE PASTAGENS
NATIVAS, SUBMETIDAS A DIFERENTES PRÁTICAS DE
MELHORAMENTO, EM SOLOS DE BAIXA FERTILIDADE NATURAL

Aprovada em 21/10/93:



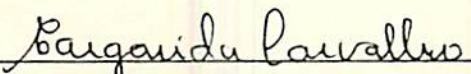
Prof. Antonio Ricardo Evangelista

Orientador



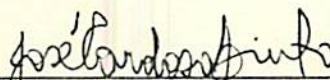
Prof. Nilton Curi

Conselheiro



Pesq. Margarida Mesquita de Carvalho

Conselheira



Prof. José Cardoso Pinto

A minha esposa Arlene.

A minha mãe Clarice e minha irmã Jussara.

Aos meus filhos Ademar, Marcelo

Danilo e Erlane.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus.

À Escola Superior de Agricultura de Lavras (ESAL), pela oportunidade de realização deste curso.

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e à Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola (EBDA), pela oportunidade e apoio para realização deste curso.

Ao Professor Antonio Ricardo Evangelista, pela amizade, orientação, estímulo e sobretudo pelo exemplo profissional.

Ao Professor Nilton Curi (DCS - ESAL) e à Pesquisadora Margarida Mesquita de Carvalho (EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite), pela colaboração e valiosas sugestões.

Ao Professor José Cardoso Pinto (DZO - ESAL), pelas sugestões apresentadas.

Ao Professor Luís Henrique de Aquino (DCE - ESAL), pelos ensinamentos na área de Estatística.

Aos colegas de curso Prudente Pereira de Almeida Neto, Heitor Lima Ribeiro Filho e Ricardo Duarte Galvão, pelo apoio e incentivo.

Aos funcionários do Laboratório de Nutrição do Departamento de Zootecnia, pela colaboração nas análises realizadas.

Ao funcionário do Departamento de Zootecnia, Sr. Paulo Policarpo pela amizade e auxílio nas tarefas de campo.

Aos alunos do curso de aperfeiçoamento em Zootecnia, em especial à Sandra e Tarciso, pelo auxílio nas tarefas de campo e de Laboratório.

Aos alunos do Programa de Iniciação Científica, em especial a Sidney, Evandro, Paulo, Wilton e Vanessa pelo auxílio nas tarefas de campo e processamento de amostras.

A todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para a concretização deste trabalho.

SUMÁRIO

	PÁGINA
1. INTRODUÇÃO	01
2. REVISÃO DE LITERATURA	02
2.1 Caracterização da Microrregião dos Campos da Mantiqueira	02
2.2 Pastagens Nativas	03
2.2.1 Capacidade de Suporte de Pastagens Nativas.....	03
2.2.1 Produtividade das Pastagens Nativas.....	04
2.2.3 Manejo de Pastagens Nativas.....	04
2.3 Melhoramento de Pastagens Nativas.....	05
2.4 Considerações Gerais sobre o Capim Andropogon.....	06
2.5 Considerações Gerais sobre o Capim Braquiarião.....	07
2.6 Qualidade de Forragem.....	08
3. MATERIAL E MÉTODOS	11
3.1 Localização	11
3.2 Características Geográficas e Climáticas do Município de São João del Rei	11
3.3 Experimento I - Área de Cambissolo	12
3.3.1 Tratamentos e Delineamento Experimental	12
3.3.2 Instalação e Condução do Experimento.....	13
3.3.3 Coletas de Dados.....	14
3.4 Experimento II - Área de Latossolo.....	15
3.4.1 Tratamentos e Delineamento Experimental	15

3.4.2 Instalação e Condução do Experimento.....	15
3.4.3 Coletas de Dados.....	16
3.5 Processamento e Análises das Amostras	16
3.6 Análise Estatística	17
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
4.1 Experimento I - Área de Cambissolo	18
4.1.1 Produção de Matéria Seca.....	18
4.1.2 Teor de Proteína Bruta.....	23
4.1.3 Produção de Proteína Bruta.....	25
4.1.4 Teor de Fibra em Detergente Neutro.....	28
4.1.5 Digestibilidade "in vitro" da Matéria Seca.....	30
4.2 Experimento II - Área de Latossolo.....	32
4.2.1 Produção de Matéria Seca.....	32
4.2.2 Teor de Proteína Bruta.....	38
4.2.3 Produção de Proteína Bruta.....	39
4.2.4 Teor de Fibra em Detergente Neutro.....	41
4.2.5 Digestibilidade "in vitro" da Matéria Seca.....	43
5. RESUMO E CONCLUSÕES	45
6. SUMMARY AND CONCLUSIONS.....	47
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49
APÊNDICE	61

LISTA DE QUADROS

Quadro		Página
1	Identificação dos tratamentos utilizados em relação ao sistema de manejo adotado, nas áreas de Cambissolo e Latossolo.....	12
2	Produção de matéria seca (kg/ha), segundo a época de corte e o sistema de manejo da pastagem nativa localizada em área de Cambissolo	19
3	Teor de proteína bruta (% na MS), segundo a época de corte e o sistema de manejo da pastagem nativa localizada em área de Cambissolo	24
4	Produção de proteína bruta (kg/ha), segundo a época de corte e o sistema de manejo da pastagem nativa localizada em área de Cambissolo	26
5	Teor de fibra em detergente neutro (FDN), segundo a época de corte e o sistema de manejo da pastagem nativa localizada em área de Cambissolo	29
6	Digestibilidade "in vitro" da matéria seca, de acordo com o sistema de manejo da pastagem nativa localizada em área de Cambissolo, na sexta época de corte (12/02/93)	31
7	Produção de matéria seca (kg/ha), segundo a época de corte e o sistema de manejo da pastagem nativa localizada em área de Latossolo	33

Quadro		Página
8	Teor de proteína bruta (% na MS), segundo a época de corte e o sistema de manejo da pastagem nativa localizada em área de Latossolo	39
9	Produção de proteína bruta (kg/ha), segundo a época de corte e o sistema de manejo da pastagem nativa localizada em área de Latossolo	41
10	Teor de fibra em detergente neutro (FDN), segundo a época de corte e o sistema de manejo da pastagem nativa localizada em área de Latossolo	42
11	Digestibilidade "in vitro" da matéria seca (DIVMS), em função do sistema de manejo da pastagem nativa localizada em área de Latossolo na terceira época de corte (17/02/93)....	44

LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
1	Número de plantas/m ² das espécies introduzidas em área de Cambissolo, em quatro épocas de avaliação	20
2	Participação relativa (% da MS) das espécies introduzidas em área de Cambissolo, em duas épocas de avaliação	20
3	Produção de matéria seca (kg/ha) por sistema/espécie em área de Cambissolo, na quarta época de corte (18/02/92)	22
4	Produção de matéria seca (kg/ha) por sistema/espécie em área de Cambissolo, na sexta época de corte (12/02/93)	22
5	Produção de proteína bruta (kg/ha) por sistema/espécie na sexta época de corte (12/02/93)	27
6	Número de plantas/m ² das espécies introduzidas em área de Latossolo, em duas épocas de avaliação	34
7	Altura média das espécies introduzidas, na área de Latossolo	34
8	Participação relativa (% da MS) das espécies introduzidas em área de Latossolo, em duas épocas de avaliação	35
9	Produção de matéria seca (kg/ha) por sistema/espécie em área de Latossolo na primeira época de corte (05/06/92)	36
10	Produção de matéria seca (kg/ha) por sistema/espécie em área de Latossolo na terceira época de corte (17/02/93)	36

1. INTRODUÇÃO

A microrregião Campos da Mantiqueira situa-se na região fisiográfica denominada Campos das Vertentes (MG). Engloba 24 municípios, com uma localização geográfica privilegiada em relação a grandes centros consumidores - Rio de Janeiro, São Paulo e Belo Horizonte.

A pecuária de leite é a principal atividade agropecuária desta microrregião e, muito embora a região ocupe a quinta posição como produtora de leite do Estado (COSTA Jr., 1985), a produtividade por vaca e por área desta é muito baixa. Dentre os fatores que contribuem para esta baixa produtividade, destaca-se a má condição das pastagens, que são constituídas de cerca de 60% de campos nativos, 27% de cultivadas com capim gordura e 11% com várias espécies de braquiária (EMBRAPA, 1987).

Por sua vez, os campos nativos estão basicamente situados em solos pertencentes a duas classes predominantes na região: Latossolos, caracterizados pela baixa fertilidade natural, (NEIVA, 1990; MARUN, 1990; CURI, 1991), e Cambissolos que, além de apresentar condições químicas e físicas desfavoráveis (ALMEIDA, 1979), ocorrem em relevo movimentado, constituindo-se em ambiente altamente desfavorável à sobrevivência e à produtividade de plantas forrageiras, devido à redução de reservas de água e perda de camadas de solo pela erosão (RESENDE, 1985; CURI, 1991).

Segundo NEIVA (1990), o manejo destas pastagens, que inclui basicamente a utilização do fogo a cada dois anos, para a eliminação da macega, melhora a qualidade da pastagem por um curto período mas, concorre para o agravamento do processo erosivo, principalmente nos Cambissolos. Portanto, alternativas de manejo que possibilitem pelo menos a redução do uso da queima devem ser buscadas.

No presente trabalho objetivou-se a avaliação do rendimento e da qualidade da forragem de pastagens que foram submetidas a uma substituição parcial das espécies nativas, por *Andropogon gayanus* Kunth var. *bisquamulatus* (Hochst) Hack. cv. Planaltina e *Brachiaria brizantha* (Hochst ex Rich.) Stapf cv. Marandu em diferentes sistemas de plantio.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Caracterização da Microrregião Campos da Mantiqueira (MG)

A microrregião Campos da Mantiqueira constitui, junto com a microrregião de Formiga, a região fisiográfica denominada Campos das Vertentes. Aquela engloba vinte e quatro municípios e está próxima a grandes centros consumidores - Rio de Janeiro, São Paulo e Belo Horizonte.

A principal atividade agropecuária desta microrregião é a pecuária de leite sendo a região classificada, segundo COSTA JÚNIOR (1985), entre as cinco maiores bacias leiteiras do estado de Minas Gerais.

Apesar da localização privilegiada e da produção significativa, a produtividade do rebanho é baixa, a qual, em parte, é reflexo da limitação quantitativa e qualitativa das pastagens, predominantemente nativas, pois estas, segundo CURI (1991), estão implantadas basicamente em solos com sérias limitações nos seus aspectos físicos e químicos (Cambissolos) e químicos (Latosolos).

A baixa fertilidade natural é a característica mais comum destes solos, sendo o problema mais acentuado nos Cambissolos devido a sua saturação por alumínio ser mais elevada; estes ainda revelam valores reduzidos de permeabilidade e menor reservatório de água para as plantas (CURI, 1990).

Os Cambissolos, que ocorrem em áreas mais acidentadas ou com menor distância entre os interflúvios, são mais susceptíveis à erosão e, sendo solos rasos, seu horizonte C é exposto com mais facilidade, podendo aparecer voçorocas (ALMEIDA & RESENDE, 1985). Além do relevo movimentado, estes autores citam também a susceptibilidade ao encrostamento (selamento superficial). Os Latossolos, que ocorrem em relevo mais suavizado e apresentam uma maior

relação macroporos/microporos (MOURA et alii, 1990), são menos susceptíveis ao processo de erosão.

De acordo com CURI et alii (1993), os solos dessa microrregião, quando desenvolvidos de rochas pelíticas pobres, têm como vegetação natural, o campo cerrado (Cambissolos) e o cerrado propriamente dito (Latossolos).

A vegetação encontrada nos solos rasos dessa microrregião (Cambissolos e solos Litólicos) é particularmente tolerante à toxidez de alumínio, mas possui baixíssima produtividade biológica (ALMEIDA & RESENDE, 1985).

2.2 - Pastagens Nativas

Pastagens nativas são áreas manejadas para produzir plantas nativas forrageiras em áreas onde a vegetação original (vegetação clímax) era de floresta, savana, campo cerrado, agreste ou caatinga (WILLIAMS & BLAKELY, 1967).

No Estado de Minas Gerais a área total das pastagens compreende cerca de 30 milhões de hectares, sendo que as pastagens cultivadas representam apenas 30% deste total (AFONSO NETO, 1985). As pastagens nativas são constituídas normalmente de gramíneas de baixo valor nutritivo, baixo potencial de resposta à fertilização e, seus índices de produtividade são variáveis em função da diversidade florística e da época do ano.

QUINTÃO & CRUZ FILHO (1989) identificaram em pastagens nativas de campo da microrregião Campos da Mantiqueira, como gramíneas predominantes, as dos gêneros *Paspalum*, *Panicum*, *Eragrostis*, *Setaria*, *Axonopus* e *Aristida*, sendo as espécies predominantes e que estão contribuindo com uma maior porcentagem na composição da biomassa as seguintes: *Diandrostachya chrotrix* (Nees) Jack e Felix; *Echinolaena inflexa* (Poir) Chase; *Paspalum plicatulum* Mich e *Andropogon leucostachyus* H.B.K..

2.2.1 Capacidade de Suporte de Pastagens Nativas

Uma das principais características das pastagens nativas é a reduzida capacidade de suporte. SANCHES (1981) cita que em savanas tropicais uma unidade animal (UA) pode requerer de 5 a 25 ha para se manter durante um ano. ESCUDER & MACEDO (1980) estimaram que a capacidade de suporte de uma pastagem nativa em área de cerrados situa-se na faixa de 0,2 a 0,25 UA/ha. Mesmo assim, com esta baixa carga, eles concluíram que as perdas de peso de animais adultos, durante, a seca podem alcançar até 35 kg/animal. VILELA (1982) trabalhando com

novilhos mestiços, obteve ganhos médios diários em peso vivo (PV) de 0,52 kg/ha para a menor taxa de lotação (0,2 UA/ha) e de 0,18 kg/ha para a maior lotação (0,4 UA/ha). Sob a lotação de 0,3 UA, a de maior rendimento em PV/ha, o ganho médio diário foi 0,395 kg e o ganho por ha/ano, 79 kg.

Com relação ao ganho diário de bovinos, DELGADO (1977), encontrou valores em geral, um pouco inferiores a 0,6 kg/UA e GOMIDE (1983), apresentou dados, mostrando uma ampla variação nos ganhos diários, em função da época do ano e da raça dos animais.

2.2.2 Produtividade de Pastagens Nativas

Um dos fatores condicionantes da produtividade de pastagens nativas é o tipo de vegetação. Segundo KORNELIUS (1985), a produção de forragem em áreas de cerrados sofre uma variação similar à curva de distribuição de chuvas. Isto faz com que haja um período de excesso de forragem seguido de um período de escassez, que provoca perda de peso nos animais.

A produção de forragem acumulada durante o período de crescimento das pastagens nativas pode atingir, em regiões de cerrado, quantidades de até 6,0 t/ha de matéria seca (MS) (EMBRAPA, 1985). Entretanto, SIMÃO NETO (1976) trabalhando em pastagem nativa e pastejada, conseguiu um máximo de 2,5 t/ha de MS. Estes dados são similares aos citados por KORNELIUS et alii (1979) que observaram uma disponibilidade de forragem entre 1,6 e 2,2 t/ha de MS. NEIVA (1990), avaliando os efeitos da queima em pastagens nativas dos Campos da Mantiqueira observou produções médias aos 112 dias de idade, de 0,94 e 2,6 t/ha, para áreas submetidas e não submetidas à queima, respectivamente. ANDRADE (1992), em sequência ao trabalho de NEIVA (1990), observou produção máxima de 1,67 t/ha, aos 189 dias a partir do corte de uniformização, sem diferença entre as áreas queimadas e não queimadas.

2.2.3 Manejo de Pastagens Nativas

O fogo tem sido um instrumento de manejo, em áreas de pastejo, desde os tempos mais remotos (TOTHILL, 1971) e tem sido empregado para: remoção do acúmulo de forragem seca da estação anterior, visando aumentar a produção de forragem e conseqüentemente a capacidade de suporte; para controlar o rebrote de espécies indesejáveis e servir de atrativo para algum tipo de animal em determinadas áreas (HUMPHREYS, 1962; VALLENTINE, 1974).

No Brasil o manejo de pastagens nativas geralmente não difere muito entre as regiões.

Geralmente a pastagem nativa é usada o ano todo, assumindo grande importância na época da seca (VILELA, 1982). Existe porém, segundo SANTOS et alii (1980), uma tendência de se usarem estas pastagens em períodos determinados pois, com a introdução de gramíneas melhoradas, as pastagens nativas, após serem queimadas no final da estação seca, seriam utilizadas a partir do início das chuvas, até que as melhoradas atingissem um "stand" razoável.

Esse tipo de manejo em que as pastagens têm um período de descanso é muito parecido com o utilizado na África do Sul, onde a pastagem nativa é consumida rapidamente seguindo-se um período de descanso até a próxima queimada que é feita anual ou bianualmente (PALADINES, 1975). Segundo PALADINES (1975), naquela região, este tipo de manejo permite uma melhor utilização das pastagens nativas, pois as espécies são consumidas em sua totalidade, por estarem com o mesmo grau de aceitabilidade.

Os efeitos da utilização do fogo no manejo de pastagens nativas têm se constituído em objeto de estudo de alguns pesquisadores. Tem sido avaliada a influência do fogo sobre a proteína bruta da forragem (RAO et alii, 1973; WOOLFOLK et alii, 1973; RASMUSSEM et alii, 1983; ALLEN et alii, 1976; EMBRAPA, 1985; NEIVA, 1990; ANDRADE, 1992), sobre os constituintes da parede celular (RAO et alii, 1973; WOOLFOLK et alii, 1975; ALLEN et alii, 1976; ANDRADE, 1992) e sobre a digestibilidade (WOOLFOLK et alii, 1975; MANNETJE et alii, 1983; RASMUSSEM et alii, 1983; NEIVA, 1990). Na maioria das vezes, fica evidenciada a melhoria no valor nutricional da forragem por um curto período após o uso do fogo sem, no entanto, promover aumentos significativos de produtividade.

2.3 Melhoramento de Pastagens Nativas

Segundo THERON & VENTER (1978), as mais importantes restrições para a substituição econômica de pastagens nativas são o limitado potencial físico do solo para o estabelecimento de pastagens pelos métodos convencionais; o perigo da erosão do solo e o alto custo de práticas conservacionistas, quando métodos convencionais de preparo do solo são utilizados; a quantidade considerável de calcário e fosfato requerida para o sucesso no estabelecimento e, o alto custo de aplicação de nitrogênio suficiente para manter o crescimento de gramíneas melhoradas.

Diante da baixa produtividade das pastagens nativas têm-se buscado alternativas, visando tornar a sua exploração mais eficiente através do aumento da quantidade de forragem disponível e da melhoria da qualidade nutricional. Segundo ANDRADE & LEITE (1988), a queima, o pastejo diferido, a ressemeadura artificial de espécies nativas e a introdução de espécies exóticas são

exemplos de práticas de manejo utilizadas com essa finalidade. A introdução de espécies de melhor qualidade e potencial forrageiro é uma das alternativas de se aumentar a produção a pasto.

Estudos recentes conduzidos por SANTOS (1993), em área de Cambissolo na microrregião dos Campos da Mantiqueira, evidenciaram a possibilidade de melhoramento de pastagens nativas através da escarificação, calagem e adubação e enfatizaram ainda o potencial da introdução de gramíneas com o uso destas práticas de manejo, visando aumentar a quantidade de forragem disponível. Segundo esse autor, as perdas de solo por erosão decorrentes da mobilização através da escarificação estariam dentro de limites toleráveis. TEIXEIRA (1993), conduzindo estudos nesta mesma classe de solo da microrregião, também verificou que a quebra do encrostamento pelos métodos de preparo de solo utilizados, principalmente pela escarificação, contribuiu para um possível aumento na infiltração de água, possibilitando uma maior absorção de nutrientes pelas forrageiras, vindo este fato refletir-se num aumento qualitativo e quantitativo da forragem.

No melhoramento de pastagens nativas, alguns parâmetros devem nortear a escolha de espécies. Condições de relevo, clima e fertilidade natural dos solos vão definir as espécies de melhor potencial para cobertura do solo e adaptação às condições de baixa fertilidade, além de subsidiar a escolha do método de plantio a ser utilizado. Em relação à escolha das espécies, CARVALHO & CRUZ FILHO (1985) comentam que são características de importância a tolerância à geada, à seca e à pragas e doenças, além do grau de compatibilidade entre espécies - no caso de pastagens consorciadas - hábito de crescimento e capacidade de produção de sementes. Além destas características, SANCHES & SALINAS (1982) afirmam que, sob o aspecto edáfico, a estratégia adotada na melhoria de pastagens em regiões com predominância de solos ácidos e de baixa fertilidade natural, tem sido a seleção de espécies adaptadas a essas condições.

Atualmente, de acordo com ZIMMER (1986), as espécies mais procuradas para o Brasil Central são as gramíneas capim-andropogon (*Andropogon gayanus* Kunth var. *bisquamulatus* (Hochst) Hack. cv. Planaltina) e capim-braquiarião (*Brachiaria brizantha* [Hochst ex Rich.] Stapf. cv. Marandu) devido a suas características de adaptação a tais ambientes.

2.4 Considerações Gerais sobre o Capim-Andropogon

Andropogon gayanus é uma gramínea cespitosa, originária da África Tropical (OTERO, 1952). No continente africano, ela ocorre predominantemente em regiões com precipitação pluviométrica de 400 a 1500 mm anuais (JONES, 1979).

Segundo ANDRADE et alii (1980), esta gramínea tem como características principais uma boa tolerância à seca e ao fogo, potencial para produzir bons rendimentos de sementes, boa compatibilidade com leguminosas, além de resistência à cigarrinha das pastagens.

Os resultados de alguns trabalhos (CIAT, 1978; JONES, 1979; GROF, 1981), sugerem que o capim-andropógon vegeta adequadamente em condições de solos pouco férteis e ácidos, como os dos cerrados do Brasil Central, enquanto GOEDERT & LOBATO (1984) verificaram que esta gramínea apresenta uma alta eficiência em extrair fósforo do solo e COUTO et alii (1985) atestaram o seu bom desempenho em solos ácidos mesmo sem a adição de calcário. Essas características, segundo GOEDERT et alii (1985), podem ser devidas ao capim-andropógon desenvolver um sistema radicular denso e profundo, explorando grande volume de solo mesmo em condições adversas. Entretanto, em vários trabalhos nota-se que o capim-andropógon responde bem ao uso de fertilizantes. HAGGAR (1975) estudando a resposta do capim-andropógon a fertilização nitrogenada (de 0 a 896 kg/ha/ano de N) e 67 kg/ha de P_2O_5 , obteve produção máxima de MS (12,0 t/ha/ano) com a dose de 500 kg/ha de N.

Trabalhos experimentais do CIAT (1979) compararam a resposta das gramíneas *Andropogon gayanus*, *Panicum maximum* e *Brachiaria decumbens* à adubação nitrogenada. Na dose zero de nitrogênio e 200 kg/ha/ano de P_2O_5 as produções foram de 7,5, 3,8 e 4,0 t/ha de MS, respectivamente. Nestes trabalhos, obteve-se com *A. gayanus* e *B. decumbens*, maior produção de matéria seca, em condições de baixas doses de nitrogênio e fósforo.

COSTA (1982) em um estudo para determinar a produtividade de matéria seca do capim-andropógon, em diferentes estádios de maturidade da planta, na estação de crescimento (outubro a março), observou que o potencial produtivo da gramínea variou de 1,3 a 31,5 kg/ha de MS, aos 7 e 49 dias, respectivamente, quando adubado com 120 kg P_2O_5 e 60 kg K_2O /ha no plantio e com 80 kg N, 20 kg P_2O_5 e 90 kg K_2O /ha após cada corte de uniformização. Sem levar em consideração a qualidade do capim andropógon, aquele autor concluiu que o manejo desta planta forrageira deveria ser efetuado com intervalo entre cortes, ao redor de 45 dias e a uma altura de 20 cm do solo. COSTA (1982) concluiu que não houve efeito de cortes efetuados à altura de 5 cm ou a 20 cm para a produção de MS da parte aérea; entretanto, observou que o desenvolvimento do sistema radicular foi diminuído drasticamente, entre 49,3 e 59,5% quando os cortes foram realizados a 5 cm.

2.5 Considerações Gerais sobre o Capim Braquiarião

Brachiaria brizantha (Hochst ex A.Rich.) Stapf. é originária de uma região vulcânica da

África, onde os solos geralmente apresentam bons níveis de fertilidade, com precipitação pluviométrica anual ao redor de 700 mm e cerca de oito meses de seca no inverno (RAYMAN, 1983).

Segundo ANDRADE & LEITE (1988), a *B. brizantha* apresenta características de boa produção de matéria seca e alta qualidade de forragem. COSENZA et alii (1989) comprovaram que esta forrageira tem maior resistência à cigarrinha das pastagens, quando comparada a outras espécies do mesmo gênero, inclusive. Além disso, NUNES et alii (1985) observaram uma elevada produção de massa verde, alta produção de sementes viáveis, além de apresentar boa tolerância a altos níveis de alumínio no solo.

AZEVEDO & SOUZA (1982) conduzindo um estudo, visando selecionar espécies que apresentassem potencial para aumentar a produção de forragem em Altamira-PA, obtiveram para a *B. brizantha* uma produção de 17,6 t/ha de MS no período chuvoso, superando as seis outras braquiárias em estudo.

SOUZA FILHO et alii (1992) avaliando o desempenho agrônomico de 15 gramíneas forrageiras, nas condições de campo cerrado do estado do Amapá, verificaram que a *B. brizantha* se destacou entre as mais promissoras para a formação de pastagens em função da produção de MS seca e do teor de proteína bruta.

BOTREL et alii (1987) avaliaram agronomicamente 25 gramíneas sob condição de pastejo na Zona da Mata em Minas Gerais e verificaram que a *B. brizantha* situou-se entre as espécies que apresentaram maior potencial para produção de forragem, principalmente durante o período da seca, além de proporcionar boa cobertura vegetal do solo. Em razão disso, afirmam que esta gramínea se constitui em opção para melhoramento de pastagens degradadas, tais como as da região Campos da Mantiqueira.

2.6 - Qualidade de Forragem

MILFORD & MINSON (1965) afirmam que o teor de proteína bruta nas plantas forrageiras é de grande importância para o desempenho animal, sendo que níveis abaixo de 7% diminuem o consumo e a digestibilidade da fração fibrosa.

Para BARNES & MARTEN (1979) qualidade da forragem é uma expressão do potencial do bovino para produzir carne, leite e outros produtos a partir da forragem, através da utilização de seus nutrientes disponíveis. Afirmam esses autores que o nível de produção animal é controlado nutricionalmente pelo consumo diário de nutrientes digestíveis e pela eficiência com a qual tais nutrientes podem ser metabolizados e utilizados para processos produtivos. Consideram

que o tipo e a quantidade de nutrientes digestíveis disponíveis por unidade de tempo são importantes para a obtenção de produtos animais específicos. Concluem, informando que qualidade da forragem pode ser definida como o tipo e a quantidade de nutrientes disponíveis por animal e por unidade de tempo; é uma função da taxa e nível de consumo, da taxa e extensão da digestão e a eficiência de utilização de nutrientes específicos.

Para MORRISON (1966), o método mais simples de medir o valor nutritivo de qualquer alimento consiste na determinação química das quantidades dos princípios nutritivos que ele encerra. A interpretação da análise química, como parâmetro do valor nutritivo, é limitada principalmente pelo alto grau de seletividade exibido pelos animais em pastejo (BRENDON & HORREL, 1961; COLEMAN & BARTH, 1973).

A maior velocidade de diferenciação morfológica de tecidos das folhas e hastes em gramíneas tropicais, em comparação com as temperadas, conduz a variações mais rápidas no coeficiente de digestibilidade nestas partes da planta (Deinum e Dirven, citados por VAN SOEST et alii, 1978). HACKER & MINSON (1981) admitiram que há ampla variabilidade genética quanto aos coeficientes de digestibilidade dos colmos. Esses autores citam uma amplitude de variação para os coeficientes de digestibilidade das hastes de 5 até mais de 85% e, embora admitindo que grande parte dessa variação se deva à idade, concluem que ocorre acentuada diferença genética para a digestibilidade das hastes entre plantas.

No estudo conduzido por SOUZA (1987), sobre o efeito da idade na produção, composição química e digestibilidade de quatro gramíneas forrageiras tropicais, verificou-se que para todos os parâmetros estudados, as diferenças entre as espécies, quando aconteceram, foram pequenas, enquanto as diferenças entre idades, quase sempre, aconteceram e foram mais acentuadas.

MINSON (1971) recomenda a avaliação da digestibilidade das plantas forrageiras como o primeiro teste na seleção de plantas e, em seguida, outros relativos ao consumo e pastejo deveriam ser aplicados. BUTTLER & BAYLEY (1973) também admitem que a digestibilidade consiste em um índice muito útil na determinação do valor nutritivo da forragem, classificando-a como uma característica de fácil repetição e que pode ser medida com razoável precisão ($\pm 1\%$). Estes autores ressaltam, entretanto, que a digestibilidade aparente mede somente a diferença entre o alimento consumido e as fezes eliminadas, não informando nada sobre os processos da digestão.

O consumo de forragem pelos animais em pastejo foi considerado por RAYMOND (1969) como principal índice na seleção de espécies forrageiras. CRAMPTON et alii (1960) declararam que 70% das qualidades nutritivas dos alimentos dependem do consumo e somente 30% da sua digestibilidade. ANDERSON et alii (1973), trabalhando com alfafa, admitiram que os

valores determinados por CRAMPTON et alii (1960) seriam atribuídos ao consumo (47%), à digestibilidade (26%) e à interação do efeito consumo- digestibilidade (27%). Assim, maior atenção deve ser dispensada à obtenção de volumosos com digestibilidade superior a 60% (REID, 1977) ou 67% (CONRAD et alii, 1964) ou, ainda, 55% de digestibilidade se a ração completa for peletizada (WALDO & JORGENSEN, 1981). Entretanto, MATTOS (1989) discutindo as hipótese de limitação física de consumo de alimentos, citou o coeficiente de digestibilidade da matéria seca (CDMS) de 67% como o limite que permitiria ao animal regular a ingestão de acordo com sua demanda energética.

CONRAD (1975) salientou a importância da obtenção de volumosos de alta qualidade. Segundo o autor, somente 1,8 kg de concentrado mais o fornecimento "ad libitum" de forragem de alta qualidade (66,8% de digestibilidade) foram suficientes para manter a produção diária por vaca de 19,3 kg de leite; porém, quando a digestibilidade da forragem decresceu para 55,8% foi necessário fornecer 8,3 kg de concentrado para manter a mesma produção.

McDowell, citado por VAN SOEST et alii (1978), relatou que das 312 gramíneas estudadas, 55% apresentaram valores de NDT abaixo de 55%. MINSON e McLEOD (1970) tomando a digestibilidade da matéria seca como parâmetro para definir a qualidade da forragem, esclareceram que a amplitude de variação na qualidade das plantas forrageiras tropicais é considerável e que os valores de digestibilidade da matéria seca das plantas tropicais e temperadas se sobrepõe dentro de um amplo intervalo de digestibilidade ou seja, de 35 a 75%. BUTTERWORTH (1967) relatou que os trabalhos que analisaram a qualidade das plantas forrageiras tropicais subestimaram os valores reais dessas plantas, por se tratar de experimentos que utilizavam intervalos muito longos entre cortes.

O coeficiente de digestibilidade da matéria seca é afetado principalmente pelo aumento da lignina nas paredes celulares, com o envelhecimento da planta (YEO, 1977).

O consumo também é afetado pela digestibilidade, sendo que VAN SOEST (1965) mostrou que a massa de fibra no rúmen limita o consumo, quando a MS contém 60% ou mais de parede celular. Esse autor atribuiu o fato à baixa velocidade de passagem da forragem pelo trato digestivo dos animais, proporcionando-lhe um enchimento e reduzindo, portanto, a capacidade estomacal.

Segundo VAN SOEST (1968), plantas forrageiras, com alto conteúdo de parede celular, têm digestibilidade reduzida por duas razões: a) a lignina protege os carboidratos estruturais da ação dos microrganismos; e b) a parede celular, devido ao espessamento reduz o volume destinado aos componentes intracelulares que são altamente digestíveis.

3.0 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização

Os experimentos foram realizados em uma fazenda particular no distrito de São Sebastião da Vitória, município de São João del Rei, na região Campos das Vertentes (Microrregião dos Campos da Mantiqueira), em Minas Gerais. Foram instalados dois experimentos, em duas diferentes classes de solo, ocupadas com pastagens nativas. Numa área com relevo mais acidentado e classificada como Cambissolo, foi instalado o Experimento I. Numa outra área em relevo mais suavizado e classificada como Latossolo variação Una foi instalado o Experimento II.

3.2 Características Geográficas e Climáticas do Município de São João del Rei.

O município de São João del Rei está situado a uma latitude de $21^{\circ}08''$ sul e longitude $44^{\circ}15'40''$ oeste.

O clima, pelo sistema de Köppen, é do tipo Cwa, com temperatura média anual de $19,2^{\circ}\text{C}$ (máxima de $21,6^{\circ}\text{C}$ e mínima de $13,7^{\circ}\text{C}$), sendo o período de maior ocorrência das chuvas, de novembro a abril (BRASIL, 1969).

Os dados de precipitação mensal, durante o período experimental, são apresentados na Figura 1A.

3.3 Experimento I - Área de Cambissolo

3.3.1 Tratamentos e Delineamento Experimental

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com dez tratamentos e quatro repetições em esquema de parcela subdividida no tempo ("split plot in time"). As parcelas compreenderam os tratamentos (sistemas de manejo) e as subparcelas, as épocas de amostragem.

Os blocos foram instalados perpendicularmente ao sentido do declive, sendo que a área das parcelas foi de 36 m² (6m x 6m).

Nos tratamentos onde preconizou-se a presença dos capins andropógon e braquiarião, o plantio foi feito em quatro formas: covas, covas e escarificação entre-covas, sulcos e, a lanço, em solo escarificado. Um outro tratamento constou de escarificação/calagem e adubação da pastagem nativa.

QUADRO 1 - Identificação dos tratamentos utilizados em relação ao sistema de manejo adotado, nas áreas de Cambissolo e Latossolo.

Tratamento	Sistemas de Manejo	
	Espécie introduzida	Preparo do solo
BbC	<i>Brachiaria brizantha</i>	Covas
BbCE	<i>Brachiaria brizantha</i>	Cova e escarificação entre-covas
BbS	<i>Brachiaria brizantha</i>	Sulcos
BbE	<i>Brachiaria brizantha</i>	Escarificação
AgC	<i>Andropogon gayanus</i>	Covas
AgCE	<i>Andropogon gayanus</i>	Cova e escarificação entre-covas
AgS	<i>Andropogon gayanus</i>	Sulcos
AgE	<i>Andropogon gayanus</i>	Escarificação
PnE	Pastagem nativa*	Escarificação
Pn	Pastagem nativa*	(Testemunha)

*Não houve introdução de espécies nestes tratamentos.

O preparo do solo, de acordo com a forma de plantio, foi feito manualmente com o auxílio de um enxadão. As covas tinham aproximadamente 0,30 m x 0,30 m e 0,15 de profundidade, espaçadas em um metro.

Os sulcos foram feitos com aproximadamente 0,15m de largura e 0,10 m de profundidade, obedecendo a distância de um metro entre eles. A escarificação foi feita simulando-se uma gradagem leve.

3.3.2 Instalação e Condução do Experimento

A implantação teve início em setembro de 1990, com a escolha e delimitação da área e a coleta de amostras de material de solo para a caracterização inicial. Em outubro de 1990 foi feito um aceiro ao redor da área e colocado fogo. Em seguida foram feitos o preparo do solo e a calagem nos diferentes tratamentos. Decorridos 54 dias após a calagem (18/12/90), foi feita a adubação. A calagem e adubação foram mínimas, baseando-se no resultado de análise de solo e recomendações da COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS (1989), com modificações.

Nos tratamentos em que a sementeira foi realizada em sulcos (BbS e AgS), covas (BbC e AgC) e covas com escarificação entre-covas (BbCE e AgCE), as quantidades de calcário e adubos fosfatado e potássico foram calculadas em função da área da cova (0,09m²) e do sulco (0,015m²), aplicadas de forma localizada. O tratamento Pn não recebeu calagem, nem adubação.

A quantidade de calcário foi calculada pelo método do Al e Ca + Mg trocáveis (CFSEMG, 1989). Aplicou-se metade da dose calculada por este critério (1,967 t/ha) devido aos baixos níveis de cálcio (0,3 meq/100g) e magnésio (0,1 meq/100g) do solo, embora em se tratando de gramíneas tolerantes à acidez do solo, a recomendação seja de 1/4 da dose calculada.

As adubações fosfatada e potássica também foram baseadas nos teores de P e K do solo, 1 e 22 ppm, respectivamente, sendo aplicadas as doses de 100kg/ha de P₂O₅ e 45kg/ha de K₂O, nas formas de superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente.

A adubação nitrogenada, em cobertura, foi realizada aos 360 dias após a sementeira (13/12/91), devido a atraso no desenvolvimento das plantas, sendo utilizados 40kg/ha de N, sob a forma de sulfato de amônio, em todas as parcelas exceto no tratamento Pn, sendo aplicado a lanço, uniformemente, nos tratamentos BbE, AgE e PnE e de forma localizada nos tratamentos BbS, AgS, BbC, AgC, BbCE e AgCE.

Na sementeira, realizada no mesmo dia da adubação, a quantidade de sementes puras

viáveis utilizada foi 3kg/ha para o capim-andropógon e 2kg/ha para o capim braquiarião. Nos tratamentos em sulcos (BbS e AgS), em covas, (BbC e AgC) e em covas com escarificação entre-covas (BbCE e AgCE), a quantidade de sementes foi calculada para a área da cova (0,09m²) e do sulco (0,015m²).

As sementes foram distribuídas a lanço e uniformemente nas parcelas escarificadas (BbE e AgE), seguindo-se um leve enterrio. Para os tratamentos em sulcos (BbS e AgS) as sementes foram previamente pesadas e separadas por sulco, sendo nestes distribuídas, também seguindo-se um enterrio superficial. Nos tratamentos (BbC, BbCE, AgC e AgCE), as sementes foram previamente pesadas em quantidade para cada cova, sendo semeadas nas mesmas, seguindo-se um enterrio superficial.

Devido a falhas na germinação das sementes, foi realizada em 29/02/91 uma nova semeadura, utilizando-se uma quantidade de sementes para área total da parcela, em todos os tratamentos, sendo feita a distribuição das sementes e o enterrio nos diferentes tratamentos à semelhança da descrição anterior. Antes da semeadura, foi realizado um corte de uniformização na forrageira nativa em todas as parcelas, a fim de se favorecer a emergência das plântulas.

3.3.3 Coleta de Dados

Foram realizadas avaliações do número de plantas das gramíneas introduzidas por metro quadrado em 20/02/91, 26/03/91, 24/04/91 e 13/12/91. Para a determinação do número de plantas, utilizaram-se oito locais, distribuídos dentro das parcelas e delimitados com quadrados de 0,5 x 0,5 m. Para a altura, determinada até a dobra das últimas folhas, utilizaram-se apenas cinco locais.

Nos tratamentos BbS e AgS, os sulcos das extremidades da parcela não foram avaliados, assim como as covas laterais da parcela (considerados como bordadura do tratamento). Nestes tratamentos, a amostragem era direcionada para que a avaliação ocorresse sobre os sulcos e covas.

Foram realizadas amostragens das forrageiras em seis épocas, nas seguintes datas: 20/02/91, 10/06/91, 13/12/91, 18/02/92, 11/09/92 e 12/02/93. A amostragem foi realizada em cinco locais de cada parcela, utilizando-se quadrados de 0,5m x 0,5m de forma semelhante à amostragem para a avaliação da altura das plantas germinadas e o corte foi feito manualmente, a aproximadamente 0,05m do solo, utilizando-se cutelos.

Na quarta e na sexta avaliações, em 18/02/92 e 12/02/93, respectivamente, foram feitos levantamentos sobre a composição da forragem. Na quarta época este levantamento foi feito

através de estimativa visual e, na última coleta, demarcou-se uma área de 4 m² no centro das parcelas, procedendo-se inicialmente o corte das gramíneas introduzidas e em seguida o das espécies nativas, as quais, pesadas separadamente permitiram os cálculos da participação relativa. O processamento das amostras foi realizado conforme descrição no item 3.5.

3.4 Experimento II - Área de Latossolo

3.4.1 Tratamentos e Delineamento Experimental

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com dez tratamentos e quatro repetições em esquema de parcelas subdivididas no tempo ("split plot in time"). Os tratamentos identificados no Quadro 1 foram distribuídos, aleatoriamente, nas parcelas de 6 m x 6 m (36 m²).

À semelhança do Experimento I, nos tratamentos onde foram adicionados os capins andropógon e braquiarão, o plantio foi feito de quatro formas: em covas, covas e escarificação entre-covas, em sulcos e à lanço em solo escarificado. Um dos tratamentos também constou de escarificação do solo, calagem e adubação da pastagem nativa.

O preparo do solo, de acordo com a forma de plantio, foi feito manualmente com o auxílio de um enxadão. As covas tinham aproximadamente 0,30m x 0,30m e 0,15m de profundidade, espaçadas em 0,70m.

Os sulcos foram feitos com aproximadamente 0,15m de largura e 0,10 m de profundidade, espaçados em 0,70m. A escarificação foi feita simulando-se uma gradagem leve.

3.4.2 Instalação e Condução do Experimento

Em setembro de 1991, a área previamente escolhida foi aceirada e submetida a uma queima.

Em outubro de 1991, foram demarcadas as parcelas e realizada a calagem. A quantidade de calcário foi determinada pelo método do Al e Ca + Mg trocáveis (CFSEMG, 1989). Aplicou-se metade da dose calculada por este critério (0,8 t/ha) devido aos baixos níveis de cálcio e magnésio no solo, embora em se tratando de gramíneas tolerantes à acidez do solo a recomendação seja de 1/4 da dose calculada. A aplicação do calcário foi feita a lanço, em toda

a parcela, independentemente do tratamento. O tratamento Pn não recebeu calagem.

ii. A adubação e semeadura foram realizadas em dezembro de 1991 com o início das chuvas.

iii. A adubação foi realizada com 100 kg/ha de P_2O_5 na forma de superfosfato simples e 45 kg/ha de K_2O na forma de cloreto de potássio. O tratamento Pn não recebeu adubação.

iv. A forma de aplicação do adubo variou de acordo com os tratamentos. Nos tratamentos em que o preparo do solo era a escarificação (AgE, BbE e PnE), a quantidade calculada para a parcela foi aplicada a lanço, enquanto que nos tratamentos onde o plantio foi realizado nas covas (AgC, AgCE, BbC e BbCE) e sulcos (AgS e BbS) a quantidade de adubo calculada para a parcela foi dividida equitativamente pelo número de covas e sulcos e aplicada de forma localizada.

3.4.3 Coletas de Dados

i. Uma avaliação da germinação, através do número e altura de plantas, foi realizada em 18/02/92.

ii. Em 05/06/92, foi feita uma contagem do número de plantas estabelecidas e coletadas amostras da forragem com a utilização de um quadrado de 0,5 x 0,5 m, feita a separação manual das espécies (nativa e introduzida) e determinada a contribuição de cada uma na produção total de matéria seca.

iii. No dia 11/09/92, foi realizado um corte em toda área da parcela, utilizando-se uma roçadeira costal motorizada, e coletadas amostras para análise.

iv. Uma nova avaliação foi realizada em fevereiro de 1993, desta vez, delimitou-se uma área útil de 4 m² no centro da parcela e cortou-se inicialmente a forrageira introduzida e em seguida a nativa, as quais foram pesadas separadamente. Esta separação teve como objetivo principal, a verificação da contribuição de cada uma no total de matéria seca produzida. O processamento das amostras foi realizado conforme descrição no item 3.5.

3.5. Processamento de Amostras e Análise de Forragem

i. O material coletado foi homogeneizado, colocado em sacos plásticos e devidamente identificado, sendo levado para o laboratório onde uma amostra de 0,2 kg era retirada e pesada em balança com precisão de 0,1g, e em seguida, colocada em estufa com circulação de ar

forçada a $60^{\circ} \pm 5^{\circ}\text{C}$, por 48 horas, período estimado para atingir-se peso constante. Após isto, as amostras eram retiradas da estufa e deixadas num balcão por aproximadamente 1 hora, para que a umidade da amostra entrasse em equilíbrio com o ambiente, fazendo-se em seguida a pesagem das mesmas para a determinação da matéria pré-seca. Após a pesagem, as amostras foram moídas em moinho tipo Willey, provido de uma peneira de aço inoxidável com trinta "mesh" e acondicionadas em vidros devidamente identificados.

Os teores de matéria seca (MS) e proteína bruta (PB) foram determinados conforme as técnicas da ASSOCIATION OF ANALYTICAL CHEMISTS, descritas por HORWITZ (1975). A determinação do nitrogênio (N) foi feita pelo método Micro-Kjedahl. O teor de N multiplicado pelo fator 6,25 resultou no teor de PB que foi corrigido para MS a 105°C . A produção de PB por hectare foi determinada através da produção de MS e da porcentagem de PB na MS. A digestibilidade da MS, determinada a partir das amostras coletadas em 12/02/93 e 17/02/93 no Cambissolo e Latossolo, respectivamente, foi determinada de acordo com o método das duas etapas de Tilley & Terry, descrito por SILVA (1981).

A análise de fibra em detergente neutro (FDN) que permite a separação do conteúdo celular (constituente da forragem solúvel em detergente neutro), da parede celular (constituente insolúvel em detergente neutro) e que é composta principalmente de celulose, hemicelulose, lignina e proteína lignificada, seguiu a metodologia descrita por GOERING & VAN SOEST (1970). As análises foram feitas no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da ESAL.

3.6 Análises Estatísticas

A análise de variância foi efetuada com o auxílio do programa SANEST. As comparações das médias dos tratamentos com a testemunha foram feitas através do Teste de DUNNETT a 5%.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO 41

4.1 Experimento I - Área de Cambissolo

4.1.1 Produção de Matéria Seda

A análise de variância revelou significância ($P < 0,05$) para efeitos de sistemas de manejo e épocas de avaliação, bem como, para a interação entre estes fatores (Quadro 1A).

Na primeira, segunda, terceira e quinta avaliações, a introdução das forrageiras exóticas braquiário e andropogon, assim como a escarificação do solo e adubação, não proporcionaram aumento da produção de matéria seca em relação à pastagem nativa (Quadro 2). Atribui-se este nivelamento da produção na primeira avaliação, à remoção de parte da vegetação nativa durante o revolvimento do solo, já que a mesma, em função do reduzido número de plantas das espécies introduzidas (Figura 1), respondeu pela totalidade da produção. Na segunda e terceira avaliações, os reduzidos índices pluviométricos ocorridos nos períodos antecedentes (Figura 1A) aliados ao pequeno porte das espécies introduzidas, possivelmente concorreram para este fato.

Na quarta época de avaliação, realizada em 18/02/92, verifica-se que a pastagem nativa, nos tratamentos em que foi submetida à escarificação do solo, calagem e adubação (PnE), quando teve a introdução de *Andropogon gayanus*, semeado a lanço, em solo escarificado, (AgE) e de *Brachiaria brizantha* semeado em sulco (BbS), apresentou incrementos na produção de matéria seca da ordem de 70,9%, 63,29% e 59,53%, respectivamente.

A resposta das espécies nativas a práticas de escarificação do solo, calagem e adubação, avaliada no tratamento PnE confirma observações feitas por VILELA et alii (1978) e por

QUADRO 2. Produção de matéria seca (kg/ha), segundo a época de corte e o sistema de manejo da pastagem nativa localizada em área de Cambissolo.

SISTEMAS DE	ÉPOCAS DE CORTE					
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª
MANEJO	(20/02/91)	(10/06/91)	(17/10/91)	(18/02/92)	(11/09/92)	(12/02/93)
-----matéria seca em kg/ha-----						
BbC	1198	935	722	1510	512	1250
BbCE	1389	1092	883	1784	451	1254
BbS	1631	1061	853	2082*	426	1467
BbE	1276	1227	904	1620	437	2133*
AgC	1600	1033	704	1317	292	1142
AgCE	1203	891	747	1528	274	1551
AgS	1568	970	734	1574	530	1496
AgE	939	1294	802	2034*	703	2287*
PnE	1465	998	1065	2179*	438	1909*
Pn (test.)	1199	887	701	1275	375	1091

* A média desse tratamento difere significativamente da testemunha Pn, de acordo com o teste de Dunnett a 5%.

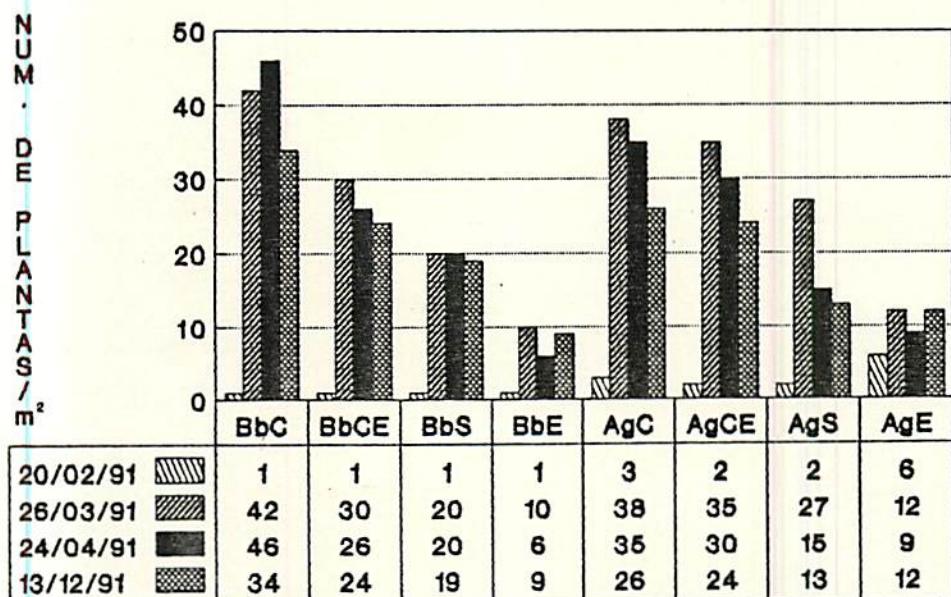


FIGURA 1 - Número de plantas/m² das espécies introduzidas em área de Cambissolo em quatro épocas de avaliação.

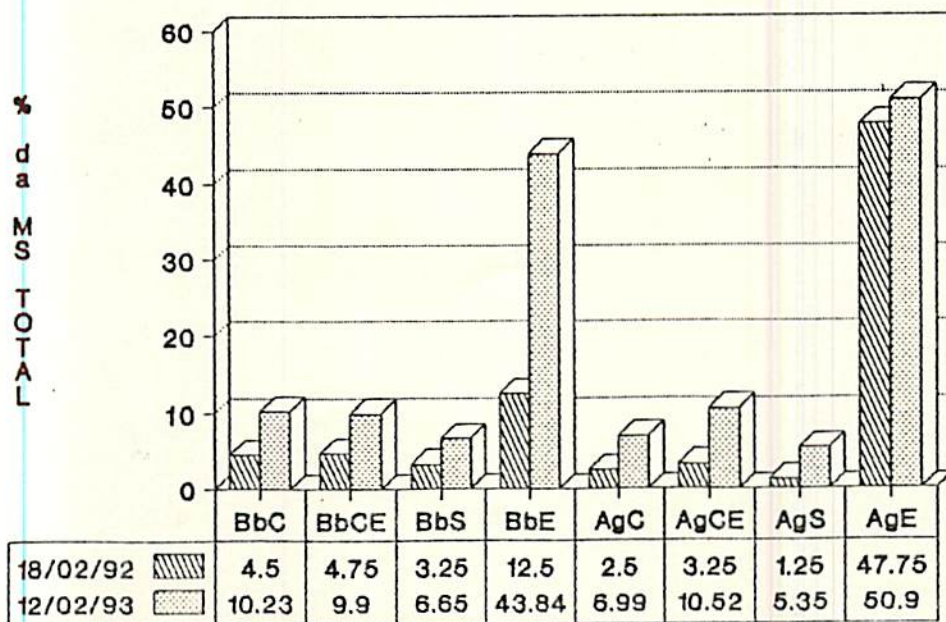


FIGURA 2 - Participação relativa (% da MS) das espécies introduzidas em área de Cambissolo em duas épocas de avaliação.

BARRETO et alii (1980), no sentido de que estas espécies apresentam um potencial de resposta a melhorias no ambiente, visando o aumento da produtividade. O incremento na produção de MS, verificado no sistema AgE, pode ser atribuído à maior participação do *A. gayanus* na composição da forragem (Figuras 2 e 3), sugerindo, inclusive, um melhor estabelecimento desta forrageira quando semeada nesta classe de solo, submetido a uma escarificação.

O sistema BbS, que também apresentou produção maior que a testemunha, não teve este incremento atribuído à participação da *B. brizantha*. Este resultado deve-se provavelmente ao melhor aproveitamento da água de escoamento superficial, com o sistema de sulcos, o que favoreceu o desenvolvimento da vegetação nativa. Deve-se considerar, no entanto, a observação feita por TEIXEIRA (1993), no sentido de que o sistema de sulcos nesses solos que apresentam grande variação da inclinação do relevo em pequenas distâncias, pode funcionar como dreno para a enxurrada, não permitindo uma adequada infiltração da água, contribuindo para o carreamento de fertilizantes e sementes.

Na quinta avaliação, realizada no mês de setembro de 1992, novamente não se verifica qualquer aumento de produção em função dos sistemas testados em relação à testemunha, observando-se inclusive produções reduzidas em relação às demais épocas de avaliação. A pouca precipitação pluviométrica no período (Figura 1A), aliada às baixas temperaturas que normalmente ocorrem nessa época do ano, provavelmente concorreram para este fato. No período seco, ocorre uma parada do crescimento e a senescência das partes vegetativas (SIMÃO NETO, 1976). Ressalva-se entretanto, o fato de que a produção média de MS no tratamento AgE foi quase o dobro da testemunha nessa época em que o *A. gayanus* já tinha uma participação expressiva. A menor redução na produção dessa espécie, no período seco também foi registrada por SINGH et alii (1972) e EMGOPA (1979).

Na sexta avaliação, realizada em fevereiro de 1993, os sistemas nos quais o solo foi escarificado, PnE, AgE e BbE, proporcionaram aumentos da ordem de 74,98%, 109,6% e 95,51%, respectivamente, em relação à pastagem nativa (testemunha). O incremento verificado no tratamento PnE, é justificado pelas mesmas razões apresentadas para explicar a superioridade que ocorreu na quarta avaliação. Para o sistema AgE, o aumento da participação do *A. gayanus* (Figuras 2 e 4), concorreu para uma maior produção de MS. O mesmo motivo pode ser também atribuído para o incremento verificado no tratamento BbE, onde houve um aumento na participação percentual do *B. brizantha* de 12,5% na avaliação realizada em 18/02/92 para 43,84% em 12/02/93 (Figura 3). O processo de escarificação parece criar melhores condições para o desenvolvimento da vegetação, tanto nativa quanto exótica, promovendo, em consequência, significativos aumentos quantitativos de produção de MS.

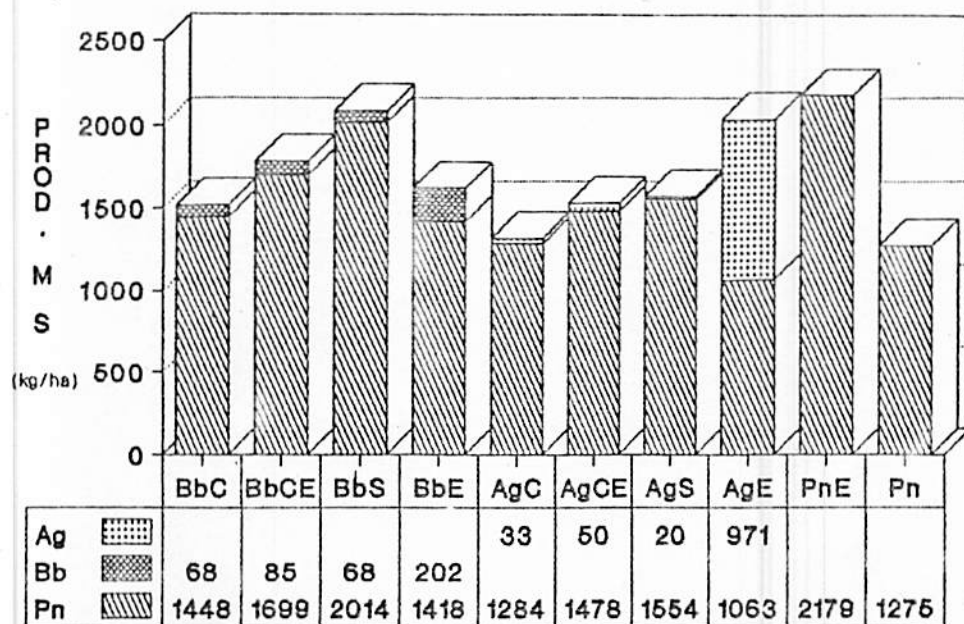


FIGURA 3 - Produção de matéria seca (kg/ha) por sistema/espécie em área de Cambissolo, na quarta época de corte (18/02/92).

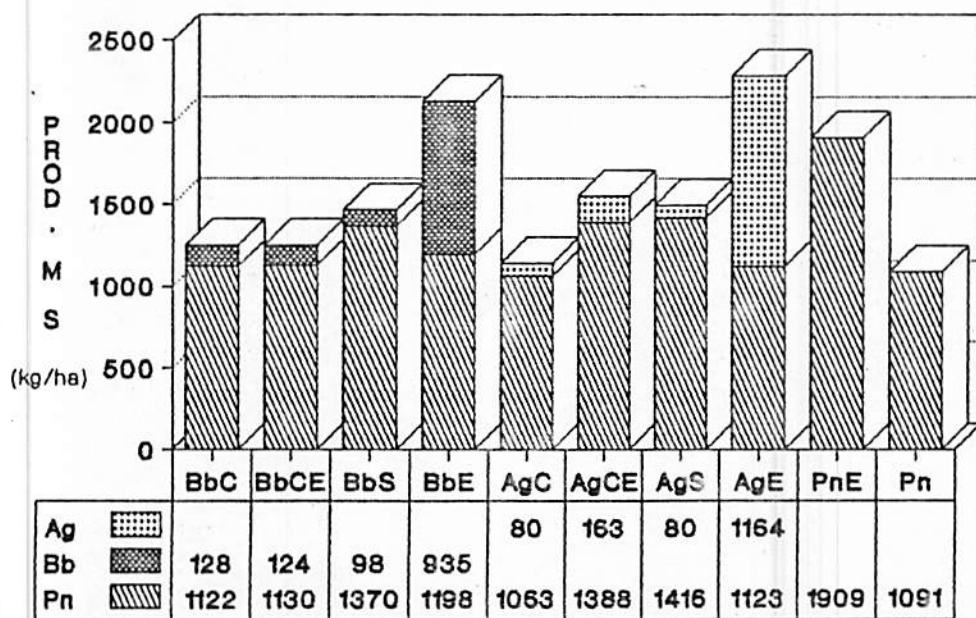


FIGURA 4 - Produção de matéria seca (kg/ha) por sistema/espécie em área de Cambissolo, na sexta época de corte (12/02/93).

4.1.2 Teor de Proteína Bruta

A análise de variância revelou efeito significativo ($P < 0,05$) para sistemas de manejo, épocas de corte, assim como, para a interação entre esses fatores (Quadro 2A).

Através dos dados apresentados no Quadro 3 observa-se que somente na primeira época de avaliação (20/02/91), o teor de PB da forragem onde o *Andropogon gayanus* foi plantado em solo escarificado, foi maior que o da testemunha. Entretanto esse aumento não deve estar relacionado à presença da gramínea pois conforme pode ser visto no Figura 1, o reduzido número de plantas/m² indicando pouca participação na composição botânica, não poderia justificar tal fato. No entanto, aparentemente uma explicação é obtida quando se observa no Quadro 2 que esse tratamento apresentou uma produção menor de MS, levando à suposição de um menor efeito de diluição.

O teores médios de PB, verificados na primeira (6,25%), e na sexta (6,13%) avaliações, foram superiores aos obtidos na segunda (3,92%), terceira (4,42%) e quinta (4,47%) avaliações e, semelhantes aos da quarta (5,07%). Como, a primeira, quarta e sexta épocas de avaliação coincidiram com o período em que foram registrados os maiores índices pluviométricos (Figura 1A), seria esperado encontrar-se teores superiores nas mesmas. Na primeira avaliação onde o intervalo entre a data de plantio das espécies introduzidas e a data da avaliação foi de 64 dias, a presença das espécies introduzidas ainda era insignificante (Figura 1), refletindo portanto nesse valor o teor de proteína das espécies nativas. Nessa situação o valor encontrado de 6,25%, indica o teor de PB de espécies nativas com cerca de 117 dias após a queima, sendo inclusive semelhante ao teor de 6,13% encontrado por NEIVA (1990), para amostras provenientes de pastagens nativas aos 112 dias após a queima.

ANDRADE (1992), avaliando pastagens nativas nessa mesma área em diferentes intervalos de corte, entre os meses de setembro e abril, estimou que com o avançar da idade, ocorre um decréscimo diário constante de 0,08% no teor de proteína dessas pastagens.

Na quarta e na sexta avaliações, realizadas aos 121 e 151 dias a partir do corte de uniformização, os valores observados de 5,07 e 6,13%, respectivamente, são superiores aos citados por ANDRADE (1992) para amostras oriundas de pastagens nativas em área de Cambissolo no 2º ano após a queima. Esta superioridade coincide com o aumento da participação das espécies introduzidas na composição da forragem (Figuras 3 e 4).

Observa-se no geral, que os teores de PB são baixos não atingindo o mínimo de 7% considerado por MINSON & MILFORD (1967) como limite, abaixo do qual o consumo de forragem pelos bovinos passa a ser comprometido. Entretanto, considerando-se a ausência de adubação nitrogenada no período em que ocorreram as três primeiras avaliações, este fato era

QUADRO 3 - Teor de proteína bruta (% na MS), segundo a época de corte e o sistema de manejo da pastagem nativa localizada em área de Cambissolo.

SISTEMAS DE MANEJO	ÉPOCAS DE CORTE					
	1 ^a (20/02/91)	2 ^a (10/06/91)	3 ^a (17/10/91)	4 ^a (18/02/92)	5 ^a (05/09/92)	6 ^a (12/02/93)
	----- teor de proteína (%) -----					
BbC	5,46	3,87	3,94	5,03	4,90	6,50
BbCE	6,57	3,74	4,31	5,36	4,61	6,18
BbS	6,65	4,16	3,96	5,01	4,28	5,84
BbE	6,28	4,01	4,42	4,76	4,87	6,47
AgC	6,03	3,47	4,21	5,33	4,62	6,22
AgCE	6,80	3,60	4,82	5,09	4,30	6,57
AgS	5,61	3,41	3,75	4,61	4,04	6,31
AgE	7,67*	3,84	4,78	5,02	4,01	5,85
PnE	5,75	4,88	5,19	5,54	4,62	5,87
Pn (test.)	5,70	4,24	4,77	4,96	4,44	5,51

* A média desse tratamento difere significativamente da testemunha Pn, de acordo com o teste de Dunnett a 5%.

bastante provável de ocorrer. A resposta das gramíneas forrageiras à adubação nitrogenada é registrada pela literatura (APPADURAI & ARASARATNAM, 1969; CARO-COSTAS et alii, 1972; CHADHOKAR, 1978).

Na quarta avaliação, muito embora tenha sido realizada com cerca de 60 dias após uma

adubação de cobertura com 40 kg/ha de N, esta quantidade deve ter sido insuficiente para situar o teor deste elemento num patamar mais elevado. Analisando-se relatos sobre a resposta isolada das espécies introduzidas, verifica-se no trabalho conduzido por HAGGAR (1975) que o teor de PB na MS do capim andropogon foi de 6,64% , média de três anos, quando utilizou 112 kg /ha de N tendo como fonte o sulfato de amônio. Diferença no teor de PB do capim andropogon também não foi observada, quando FARIA et alii (1987) utilizaram os níveis 0 e 75 kg/ha de N.

4.1.3 Produção de Proteína Bruta

A análise de variância revelou significância ($P < 0,05$) para efeitos de épocas de corte, sistemas de manejo, bem como para a interação entre estes dois fatores (Quadro 1A).

Analisando os dados do Quadro 4 pode-se observar que os tratamentos tiveram um comportamento diferenciado em relação às épocas de corte. Na primeira avaliação apenas no tratamento onde o capim braquiarião foi plantado em sulcos, verifica-se um incremento na produção de PB da ordem de 57,39% em relação à testemunha. Na segunda e terceira avaliações o sistema de manejo não mostrou influências sobre este parâmetro. Na quarta época de avaliação, observa-se que a adição da *B. brizantha* plantada em sulcos e no sistema em que a parcela da pastagem nativa foi escarificada e adubada, além de ter recebido calagem, a produção de PB foi acrescida em 54,26 e 93,10%, respectivamente.

A análise dos valores obtidos na quinta avaliação não revela qualquer incremento na produção, a partir dos sistemas de manejo utilizados. Na sexta avaliação, observam-se incrementos na produção de PB em relação à testemunha de 130,53, 123,16, 87,71 e 64,50 %, respectivamente para os sistemas de manejo BbE, AgE, PnE e AgCE. Este incremento enfatiza as diferenças entre os sistemas utilizados, indicando uma maior disponibilidade de proteína por unidade de área, uma vez que os teores de PB foram semelhantes (Quadro 3).

Verifica-se que nos sistemas de manejo BbE e AgE a quantidade de PB que superou a produção do sistema Pn (testemunha) é correspondente à contribuição das espécies introduzidas (Figura 5). Este fato poderia conduzir à interpretação de que o incremento ocorrido se deu em função da presença do *A. gayanus* e da *B. brizantha*. No entanto, tendo-se observado também incremento na produção do sistema PnE, onde não houve a introdução de espécies exóticas, a interpretação dos resultados passa a ser direcionada para a adoção da prática comum aos três sistemas em questão, ou seja, o nível de mobilização do solo através da escarificação.

QUADRO 4- Produção de proteína bruta (kg/ha), segundo a época de corte e o sistema de manejo da pastagem nativa localizada em área de Cambissolo.

SISTEMAS DE MANEJO	ÉPOCAS DE CORTE					
	1 ^a (20/02/91)	2 ^a (10/06/91)	3 ^a (17/10/91)	4 ^a (18/02/92)	5 ^a (05/09/92)	6 ^a (12/02/93)
----- proteína bruta em kg/ha -----						
BbC	64,52	37,71	28,82	75,17	25,40	78,99
BbCE	90,44	41,81	38,23	93,25	21,08	77,15
BbS	108,88*	44,50	33,78	104,57*	18,23	84,75
BbE	83,83	50,88	39,87	75,18	22,45	138,85*
AgC	97,62	36,35	29,11	70,51	13,73	71,23
AgCE	83,31	31,78	35,44	77,55	11,84	99,08*
AgS	89,28	32,74	26,74	71,73	20,91	93,58
AgE	71,90	51,17	38,58	101,85	28,28	134,41*
PnE	83,30	48,51	56,72	122,93*	20,23	113,06*
Pn (test.)	69,18	38,33	36,15	63,66	16,79	60,23

* A média desse tratamento difere significativamente da testemunha Pn, de acordo com o teste de Dunnett a 5%.

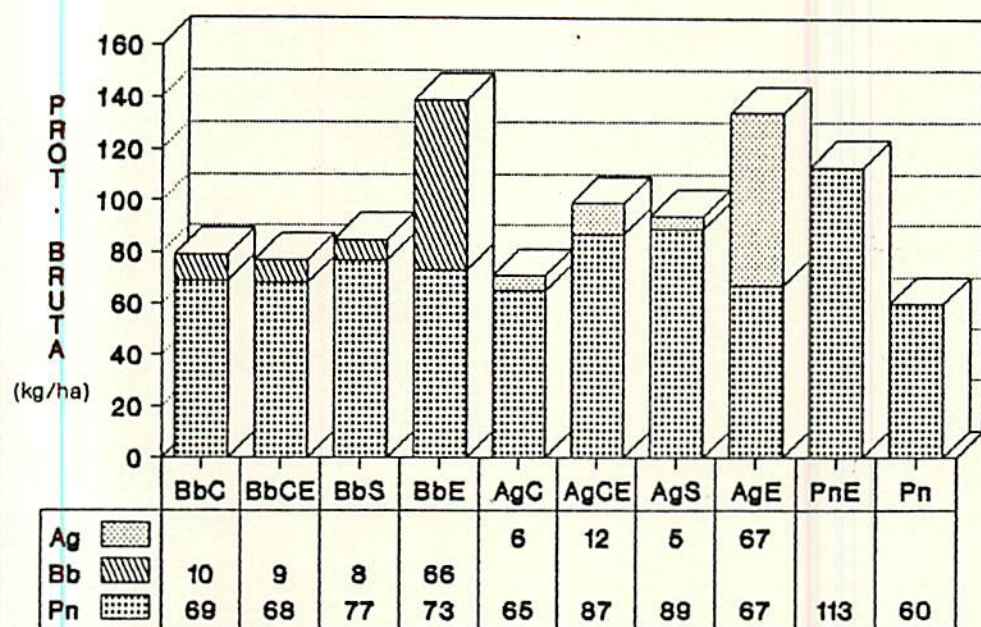


FIGURA 5 - Produção de proteína bruta (kg/ha) por sistema/espécie, na sexta época de corte (12/02/93).

4.1.4 Teor de Fibra em Detergente Neutro

A análise de variância revelou efeitos significativos ($P < 0,05$) para sistemas de manejo e épocas de corte, entretanto não mostrou efeito significativo para a interação entre estes dois fatores (Quadro 2A).

A análise dos teores de FDN das amostras das misturas forrageiras, oriundas dos diversos sistemas de manejo testados, evidenciou uma tendência de comportamento semelhante ao longo do tempo.

As amostras provenientes do sistema AgE na segunda, quarta e sexta épocas de corte e do sistema BbE nesta última época (Quadro 5), apresentaram menor conteúdo de parede celular em relação à testemunha. Observando-se as informações sobre a participação das espécies introduzidas na produção de MS (Figura 2), verifica-se que na quarta época de corte o *A. gayanus* no sistema AgE, já apresentava contribuição significativa à produção (47,75%), a qual teve, inclusive, um ligeiro aumento na sexta época (50,9%). Para o sistema BbE a participação mais expressiva da *B. brizantha*, foi verificada na sexta época de corte (43,84%), também coincidindo com a redução no teor de FDN.

Admite-se como desejável esta redução pois, com o desenvolvimento das forrageiras ocorre também um declínio do conteúdo celular: proteína, carboidratos solúveis, lipídios, vitaminas, fração mais digestível do vegetal e aumento dos constituintes da parede celular: fibra detergente neutro e fibra detergente ácido.

Os valores de FDN encontrados no geral são altos, no entanto são consistentes com os valores observados para a maioria das forrageiras tropicais (MOORE & MOOT, 1973; REID et alii 1988). O conhecimento desses valores é de grande relevância pois, segundo VAN SOEST (1965), valores de constituintes de parede celular acima de 55-60% da MS correlacionam-se negativamente com o consumo de forragem.

QUADRO 5 - Teor de fibra em detergente neutro (FDN), segundo a época de corte e o sistema de manejo da pastagem nativa localizada na área de Cambissolo.

SISTEMAS DE MANEJO	ÉPOCAS DE CORTE					
	1º (20/02/91)	2º (10/06/91)	3º (17/10/91)	4º (18/02/92)	5º (11/09/92)	6º (12/02/93)
	----- FDN % -----					
BbC	76,75	77,46	75,51	80,01	79,73	78,14
BbCE	77,12	76,44	76,74	79,89	79,73	78,11
BbS	75,79	75,88	75,52	79,59	78,86	78,70
BbE	76,55	75,39	76,09	78,32	78,01	76,89*
AgC	77,16	75,95	77,60	78,95	79,01	78,08
AgCE	76,52	75,93	74,88	79,06	80,10	78,22
AgS	77,40	76,04	75,29	78,03	78,64	79,21
AgE	76,76	73,30*	74,03	74,98*	79,04	75,68*-
PnE	77,50	76,12	76,78	77,63	78,81	80,67
Pn (test.)	77,89	76,74	76,22	78,33	78,50	80,54

*A média desse tratamento difere significativamente da testemunha Pn, de acordo com o teste de Dunnett a 5%.

4.1.5 Digestibilidade "in vitro" da Matéria Seca

A análise de variância revelou significância ($P < 0,05$) para o efeito do sistema de manejo.

A digestibilidade da amostra proveniente do sistema de manejo onde foi feita a adição da *B. brizantha* semeada a lanço em solo escarificado (BbE), foi superior à do tratamento testemunha em 16,52 unidades percentuais (Quadro 6). Este incremento pode ser atribuído à participação da espécie introduzida na composição da forragem (43,84%). REID & POST (1973), observaram que a digestibilidade da matéria seca das braquiárias sofre modificações em função da fertilização do solo, de forma semelhante que nas espécies temperadas. As espécies avaliadas por esses autores mostraram também uma manutenção de níveis elevados de digestibilidade ao longo do tempo, chegando a 54,6% com 14 semanas de idade. O incremento de 16,52 unidades percentuais obtido no presente estudo, assume maior importância quando se analisa o trabalho relatado por BURTON (1969) e se verifica que o efeito global de melhoramento de 10% na digestibilidade das forragens tropicais provocou um aumento de 50% na performance animal.

Muito embora não tenha sido acusada significância para o incremento de 8,99 pontos percentuais no valor do coeficiente de digestibilidade encontrado para as amostras provenientes do sistema de manejo em que o *A. gayanus* foi semeado a lanço em solo escarificado, talvez fosse esperado um valor mais elevado em função da participação desta espécie na composição da forragem (50,9%). No entanto, é possível que uma maior relação o folha/caule do *A. gayanus*, tenha determinado esse resultado. Existem informações sobre a redução, nesta espécie, na porcentagem de folhas à partir dos trinta dias de idade (CAMARÃO et alii 1988) e alta correlação entre o conteúdo de folhas e a digestibilidade (FARÍA et alii, 1987). Além disso, relatos de TERRY & TILLEY (1964) sugerem diferenças de digestibilidade entre lâminas, bainhas foliares e talos. Segundo esses autores, essas frações também diferiram quanto ao declínio da digestibilidade durante o desenvolvimento da planta, sendo observada em média, queda de 0,13; 0,40 e 0,70 unidades percentuais por dia, respectivamente para lâmina, bainha e talo. Somente nos primeiros estádios de desenvolvimento, os talos apresentaram valores mais elevados que as frações foliares.

Torna-se interessante observar que o coeficiente de digestibilidade da amostra proveniente do tratamento BbE (56,15%) apresentou um valor próximo ao encontrado por NEIVA (1990), para amostras de pastagens nativas nessa região, coletadas aos 28 dias após a queima (58,88%). Para o tratamento AgE, o coeficiente de 48,62% é semelhante ao valor encontrado por esse mesmo autor para amostras colhidas aos 42 dias após a queima. Este fato assume importância, à medida em que se sabe que a utilização da queima nessa região tem como um dos

QUADRO 6 - Digestibilidade "in vitro" da matéria seca, de acordo com o sistema de manejo da pastagem nativa localizada em área de Cambissolo, na sexta época de corte (12/02/93).

SISTEMAS DE MANEJO	DIGESTIBILIDADE (%)
BbC	45,12
BbCE	45,13
BbS	44,38
BbE	56,15*
AgC	42,74
AgCE	43,26
AgS	46,53
AgE	48,62
PnE	41,62
Pn (test.)	39,63

* Significativo ao nível de 5% pelo teste de Dunnet.

objetivos a melhoria da qualidade da forragem e, nas circunstâncias deste trabalho, ficou evidenciada uma semelhança entre a digestibilidade de amostras colhidas aos 150 dias após o corte de uniformização e os valores encontrados no curto período após a queima, aspecto que justifica a continuidade da busca de alternativas de uso e manejo em substituição a essa prática, especialmente no caso dos Cambissolos, mais susceptíveis ao processo erosivo e consequente degradação.

4.2 Experimento II - Área de Latossolo

4.2.1 Produção de Matéria Seca

A análise de variância revelou significância ($P < 0,05$) para os efeitos dos sistemas de manejo e épocas de corte, entretanto não mostrou efeito para a interação entre estes dois fatores (Quadro 3A).

A adoção dos diferentes sistemas de manejo não proporcionou incrementos na produção de matéria seca, na primeira e segunda épocas de corte, quando são analisados os dados apresentados no Quadro 7.

Na primeira época de corte a presença das forrageiras introduzidas, certamente, não teve influência na produção, pois os dados de número (Figura 6) e altura de plantas (Figura 7) evidenciam a existência de plantas com pequeno porte e em consequência com pequena capacidade de competição. Esta análise adquire ênfase, quando se verifica que a contribuição das espécies introduzidas na produção de matéria seca (Figuras 8 e 9) em geral é baixa, só atingindo um maior percentual nos sistemas onde a *B. brizantha* foi introduzida através da semeadura em covas (BbC - 22,43%), covas + escarificação entre-covas (BbCE - 22,98%) e sulcos (BbS - 17,02%).

Outra observação a ser feita, a partir dos dados da primeira época de corte, é a maior produção média em relação às demais épocas. Este fato pode ser explicado pelo longo intervalo entre a implantação do experimento e a data do primeiro corte, determinando um maior acúmulo de MS. Justifica-se a demora na primeira avaliação, em função do lento estabelecimento das espécies introduzidas, principalmente do *A. gayanus*. Em outros relatos também são

QUADRO 7 - Produção de matéria seca (kg/ha), segundo a época de corte e o sistema de manejo da pastagem nativa localizada em área de Latossolo.

SISTEMAS DE MANEJO	ÉPOCAS DE CORTE		
	1 (05/06/92)	2 (11/09/92)	3 (17/02/93)
	----- Matéria seca (kg/ha) -----		
BbC	3838	1400	3259*
BbCE	4195	1422	3299*
BbS	2875	1526	3263*
BbE	3414	1389	2500
AgC	3630	1596	3191*
AgCE	4060	1742	3072*
AgS	3726	1525	2792
AgE	3923	1520	2742
PnE	4314	1355	3534*
Pn (test.)	3583	1236	1581

* A média desse tratamento difere significativamente da testemunha Pn, de acordo com o teste de Dunnett a 5%.

encontradas observações sobre o estabelecimento inicial lento da espécie mencionada (COSTA, 1982).

Os dados do segundo corte, realizado no período onde são registrados os menores índices pluviométricos (Figura 1A), revelam a manutenção do nivelamento da produção entre os sistemas e a testemunha, aliado a uma redução nas quantidades produzidas em relação ao primeiro corte. Isso ocorreu também na mesma época, no Experimento I (área de Cambissolo), entretanto com menores quantidades produzidas.

Na terceira época de corte a produção de MS nos sistemas PnE, BbC, BbCE, BbS, AgC e AgCE foi superior a da testemunha (Quadro 7). A superioridade do sistema PnE confirma as observações feitas na análise do comportamento de sistema semelhante no

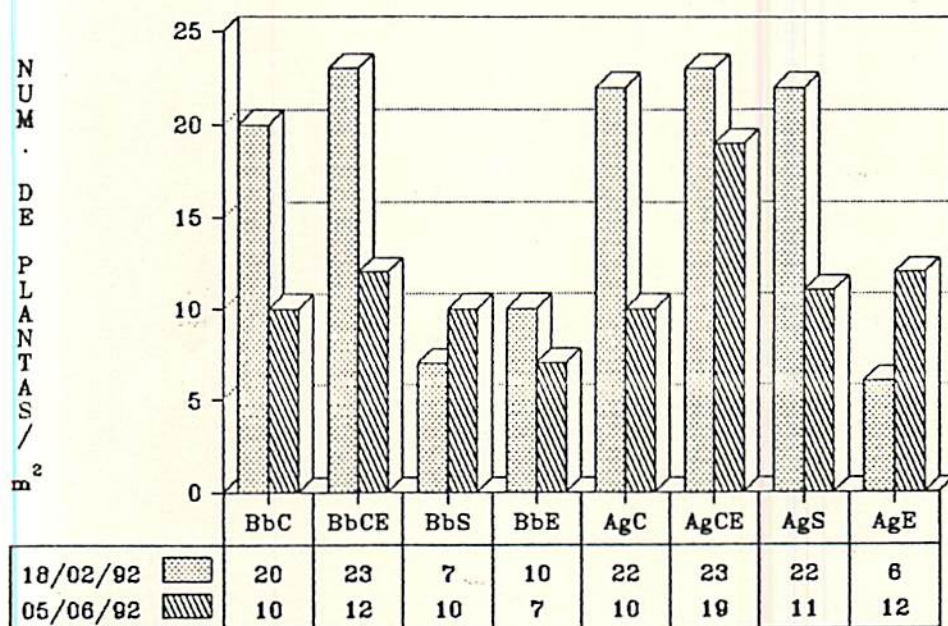


FIGURA 6 - Número de plantas/m² das espécies introduzidas em área de Latossolo, em duas épocas de avaliação.

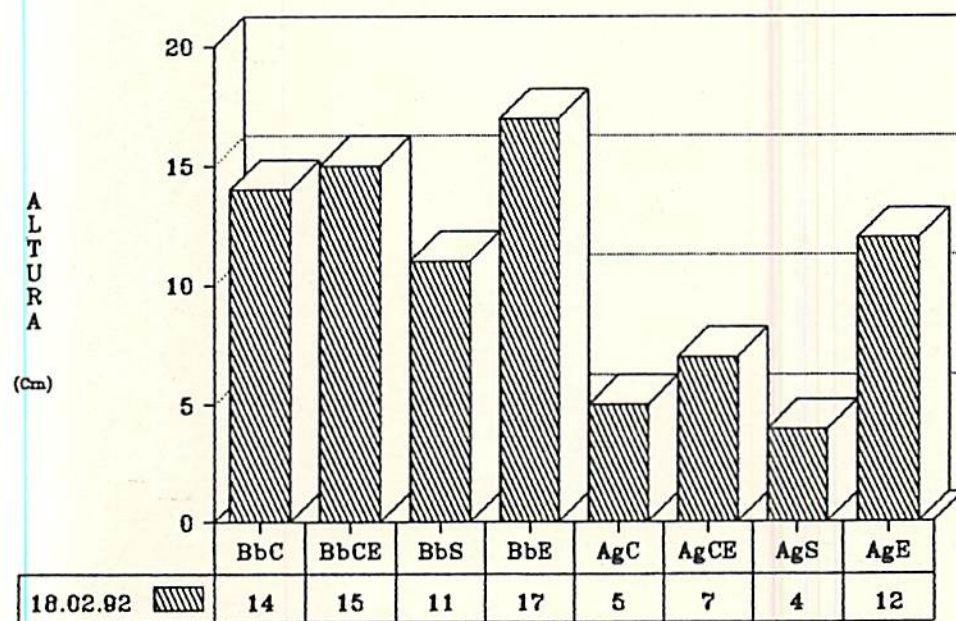


FIGURA 7 - Altura média (cm) das espécies introduzidas em área de Latossolo.

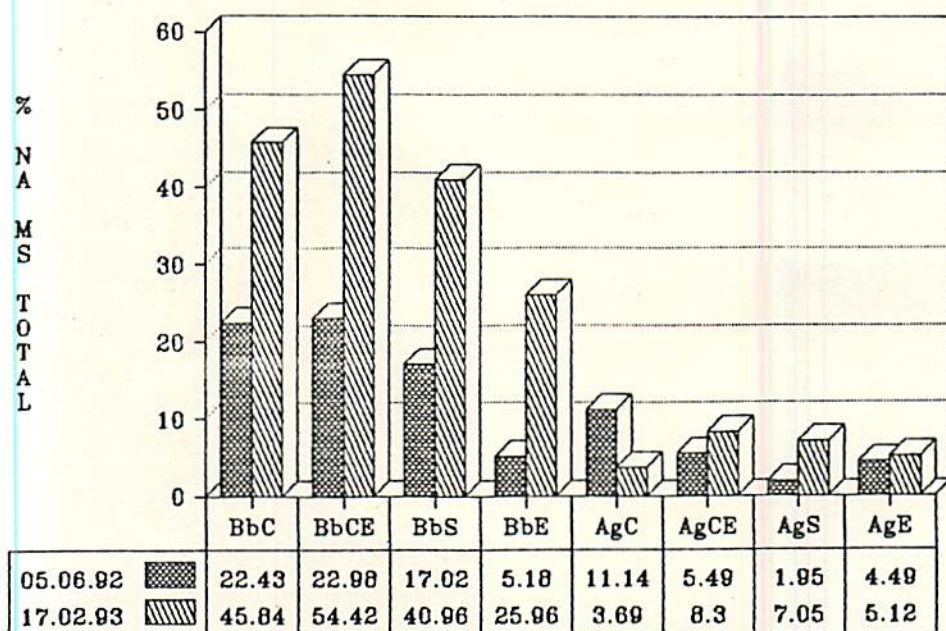


FIGURA 8 - Participação relativa (% da MS) das espécies introduzidas em área de Latossolo, em duas épocas de avaliação.

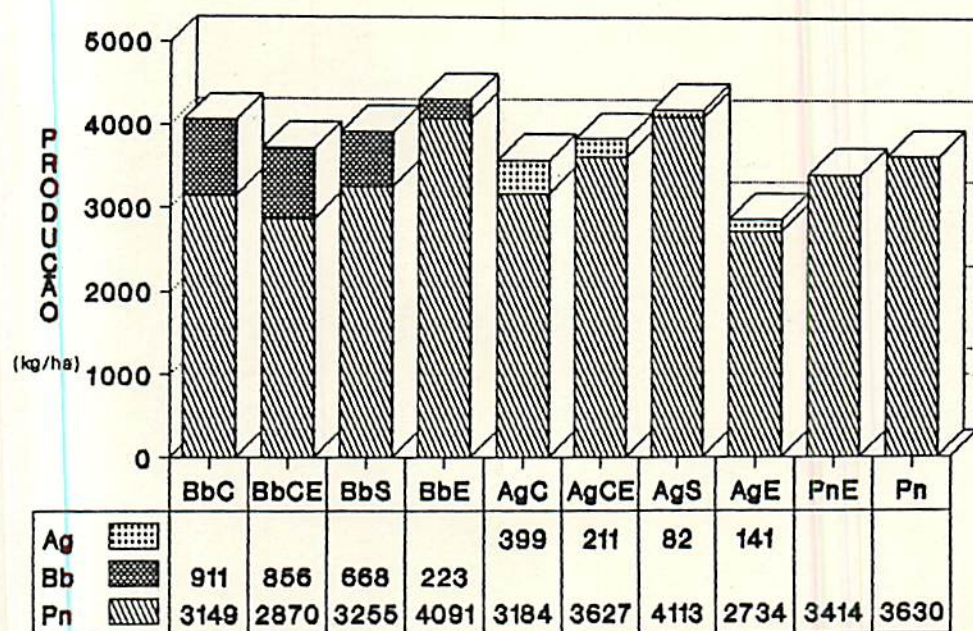


FIGURA 9 - Produção de matéria seca (kg/ha) por sistema/espécie em área de Latossolo, na primeira época de corte (05/06/92).

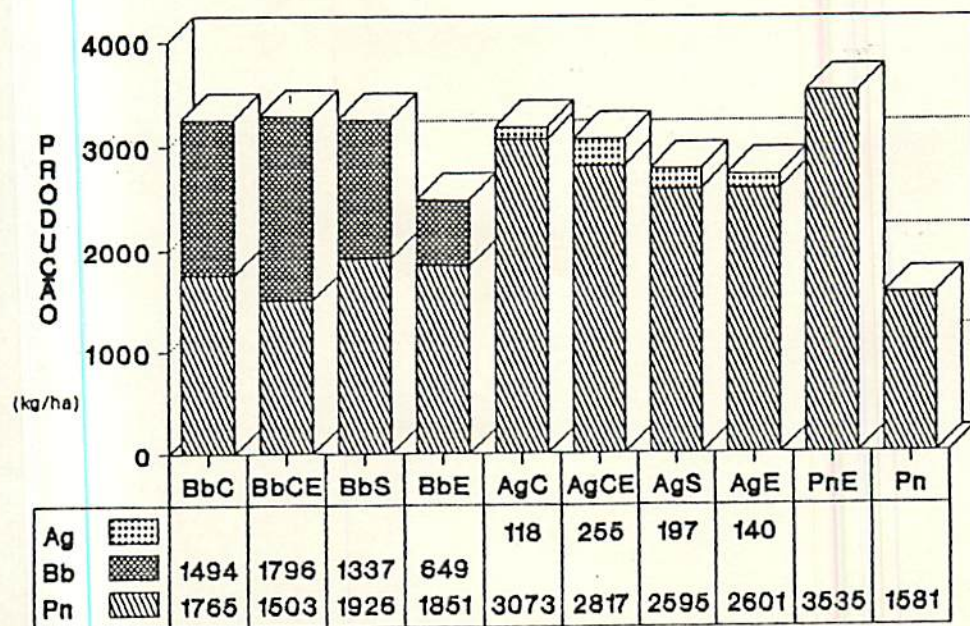


FIGURA 10 - Produção de matéria seca (kg/ha) por sistema/espécie em área de Latossolo, na terceira época de corte (17/02/93).

Experimento I conduzido na área de Cambissolo, sobre o potencial de resposta das espécies nativas a práticas de melhoria do ambiente. Para os sistemas BbC, BbCE e BbS, a maior produção identificada nestes sistemas coincide com a maior participação da espécie introduzida (Figura 10), entretanto, nos sistemas AgC e AgCE a pouca presença do *A. gayanus* não justifica a maior produção. Daí, supõe-se que os incrementos verificados na produção de matéria seca podem ser devidos à mobilização do solo e adubação, sendo esta suposição reforçada, à medida em que se verifica que nos sistemas BbE, AgS e AgE apesar de não terem apresentado diferença significativa, mostraram incrementos superiores à 900 kg em relação à testemunha.

Este revolvimento do solo deve ter favorecido o aumento da quantidade de água infiltrada no perfil. Além dos processos fisiológicos e morfológicos o crescimento da planta forrageira sob deficit hídrico pode ser prejudicado pela redução na absorção de nutrientes como nitrogênio, cálcio e fósforo (TURNER & BEGG, 1978; NORTON, 1982).

Comparando-se estes resultados aos obtidos no Experimento I, verifica-se que em termos de produção de MS os dados deste experimento conduzido na área de Latossolo revelam uma maior produção média, refletindo, possivelmente melhores características físicas destes solos.

Quanto ao estabelecimento das espécies, a *B. brizantha* parece adaptar-se a ambas as classes de solo, apresentando entretanto diferenças de participação na produção em função do sistema de plantio. Enquanto no Cambissolo, uma maior participação desta espécie ocorreu apenas no sistema BbE (43,84%), no Latossolo, a contribuição da mesma na produção de MS foi expressiva em quase todos os sistemas em que foi incluída, sendo maior nos sistemas BbC (45,84%), BbCE (54,42%) e BbS (40,96%) e em menor em percentual no sistema BbS (25,96%).

Um outro aspecto a ser abordado, é que os maiores percentuais de participação da *B. brizantha* foram alcançados no Latossolo no primeiro ano de implantação, enquanto que no Cambissolo só foi alcançado no segundo ano. Considerando-se que as comparações que estão sendo feitas referem-se aos dados obtidos em fevereiro de 1993, correspondem portanto, à sexta época de corte no Experimento I e à terceira época do Experimento II.

O estabelecimento do *A. gayanus* só ocorreu praticamente na área de Cambissolo, assim mesmo associado à forma de plantio a lanço, em solo escarificado (sistema AgE), acusando um índice de participação médio de 47,75% no primeiro ano de avaliação, enquanto que para o mesmo intervalo de avaliação na área de Latossolo, a participação desta espécie não ultrapassou a 8,3% (Figura 8).

A diferença de comportamento desta espécie nas duas classes de solo pode ser explicada através do seu estabelecimento inicial lento, característica que assume maior importância no Latossolo em função da existência de uma vegetação nativa de crescimento mais rápido e com maior porte que no Cambissolo.

4.2.2 Teor de Proteína Bruta

A análise de variância revelou efeito significativo ($P < 0,05$) para épocas de corte, entretanto não mostrou significância para sistemas de manejo e a interação entre estes fatores (Quadro 4A).

Apenas na primeira época de corte as amostras das misturas forrageiras dos sistemas BbC, BbS, BbE, AgC, AgS e AgE (Quadro 8) apresentaram diferença significativa em relação à testemunha, muito embora estejam abaixo de 7%, nível mínimo segundo MINSON & MILFORD (1967), para que o consumo de forragem não seja afetado.

A presença das espécies introduzidas (Figuras 8 e 9) não justifica os maiores teores de PB apresentados pois, a participação da *B. brizantha* no sistema BbCE (22,98%) não determinou que o teor das amostras deste sistema fosse superior ao da testemunha, seguindo a mesma tendência apresentada pelos demais sistemas que também tiveram a introdução desta forrageira. Além disso, nos sistemas onde foi feita a introdução do *A. gayanus* também não foi verificada nenhuma tendência baseada na participação relativa desta espécie.

Associando-se, entretanto, os teores de PB aos dados de produção de MS (Quadro 7), verifica-se que os maiores teores foram observados nos sistemas que apresentaram menor produção. Isto sugere um maior efeito de diluição nas amostras dos sistemas BbCE, AgCE e PnE.

Na segunda época de corte, ficou evidenciada uma redução generalizada nos teores de PB apresentados, atribuída aos baixos índices pluviométricos registrados no período (Figura 1A).

Na terceira época de corte os teores de PB encontrados são superiores aos da segunda e inferiores aos da primeira época. Esta redução generalizada nos teores em relação à primeira época pode estar ligada à exportação de nutrientes através do material retirado nos cortes realizados. Esta exportação deve ter sido maior do que a ocorrida no Cambissolo, em função da maior quantidade de MS produzida pelas forrageiras no Latossolo.

Os valores médios de PB determinados nas amostras coletadas na terceira época de corte, que refletem a condição das misturas forrageiras aos 157 dias após um corte de uniformização, são superiores ao valor médio de 3,67% observado por ANDRADE (1992) em pastagens nativas nesta mesma classe de solo, aos 147 dias após um corte de uniformização e submetida ao manejo usual da região (queima). Esta superioridade em favor dos sistemas testados sugere a manutenção da qualidade da forragem por um período mais longo.

QUADRO 8 - Teor de proteína bruta (% na MS), segundo a época de corte e o sistema de manejo da pastagem nativa localizada em área de Latossolo.

SISTEMAS DE MANEJO	ÉPOCAS DE CORTE		
	(05/06/92)	(11/09/92)	(17/02/93)
	----- Proteína bruta (%) -----		
BbC	5,63*	4,60	4,91
BbCE	5,56	4,54	5,02
BbS	5,75*	4,12	4,63
BbE	5,89*	4,82	4,88
AgC	5,81*	4,57	4,79
AgCE	5,42	4,20	5,48
AgS	5,90*	3,69	5,26
AgE	5,82*	4,11	5,22
PnE	5,25	4,05	4,92
Pn (test.)	4,51	3,79	4,86

* A média desse tratamento difere significativamente da testemunha Pn, de acordo com o teste de Dunnett a 5%.

4.2.3 Produção de Proteína Bruta

A análise de variância revelou efeito significativo ($P < 0,05$) para sistemas de manejo e épocas de corte, entretanto não houve significância para a interação entre estes fatores (Quadro 3A).

A produção de PB verificada no sistema BbCE foi superior à da testemunha na primeira época de corte (Quadro 9), sendo este resultado influenciado pela maior produção de MS deste sistema, nesta época (Quadro 7).

Os dados da segunda época não revelaram diferenças significativas de produção para quaisquer dos sistemas utilizados em relação à testemunha, refletindo portanto o nivelamento

tanto na produção de MS, quanto nos teores de PB.

Na terceira época de corte, os sistemas PnE, BbCE, AgCE e BbC apresentaram produções de PB superiores à da testemunha. Esta superioridade acompanhou a tendência revelada nos dados de produção de MS, tendo em vista que os teores de PB foram semelhantes. Nestes sistemas a disponibilidade de proteína, dobrou em relação à testemunha (Quadro 9).

QUADRO 9 - Produção de proteína bruta (kg/ha), segundo a época de corte e o sistema de manejo da pastagem nativa localizada em área de Latossolo.

SISTEMAS DE MANEJO	ÉPOCAS DE CORTE		
	1 ^a (05/06/92)	2 ^a (11/09/92)	3 ^a (17/02/93)
	----- Proteína bruta (kg/ha) -----		
BbC	215.65	64.54	160.64 *
BbCE	232.60 *	64.89	162.58*
BbS	164.28	61.87	151.35
BbE	202.06	68.66	122.33
AgC	208.77	74.18	149.66
AgCE	221.50	73.40	162.02 *
AgS	221.06	56.54	149.46
AgE	225.08	63.00	139.31
PnE	223.39	54.98	171.30 *
Pn (test.)	159.11	46.54	80.11

*A média desse tratamento difere significativamente da testemunha Pn, de acordo com o teste de Dunnett a 5%.

4.2.4 Teor de Fibra em Detergente Neutro

A comparação dos teores médios de FDN das amostras de misturas forrageiras provenientes dos diversos sistemas de manejo utilizados com a média da testemunha, não evidenciou diferenças significativas ($P < 0.05$) através do teste de Dunnett.

Partindo da observação dos dados apresentados no Quadro 10, verifica-se que os valores encontrados são elevados, no entanto, são consistentes com as observações de MOORE e MOTT (1973) de que raramente as forrageiras tropicais apresentam valores abaixo de 55% de parede celular na MS, sendo, geralmente, observados valores acima de 65%, mesmo em forragens imaturas, não sendo incomum, observarem-se valores acima de 75% nas forragens maduras. Se comparados aos dados observados do Experimento I, conduzido na área de Cambissolo, verifica-se que existe uma leve tendência dos valores do Latossolo serem maiores. Esta tendência pode estar relacionada com as melhores condições nas propriedades químicas e físicas destes Latossolos, em relação aos Cambissolos, o que, certamente, favorece um maior desenvolvimento da vegetação e, conseqüentemente, a maior formação de tecidos estruturais pelas plantas.

Os teores de FDN encontrados nas amostras analisadas no presente trabalho são semelhantes aos relatados por NEIVA (1990), para pastagens nativas em área de Latossolo na mesma região. Também se verifica uma semelhança com os dados relatados por ANDRADE (1992), para estas mesmas pastagens no segundo ano após a queima.

QUADRO 10 - Teor de fibra em detergente neutro (FDN), segundo a época de corte e o sistema de manejo da pastagem nativa localizada em área de Latossolo.

SISTEMAS DE MANEJO	ÉPOCAS DE CORTE		
	1ª (05/06/92)	2ª (11/09/92)	3ª (17/02/93)
	----- FDN (%) -----		
BbC	79,71	82,69	80,19
BbCE	77,40	83,44	79,66
BbS	80,15	81,55	81,23
BbE	78,24	81,79	82,05
AgC	80,84	84,22	81,75
AgCE	80,89	87,34	82,21
AgS	79,22	85,99	81,56
AgE	82,01	84,66	81,41
PnE	79,40	86,69	82,14
Pn(test.)	80,71	84,57	82,27

4.2.5 Digestibilidade "in vitro" da Matéria Seca

A análise de variância revelou efeito significativo ($P < 0,05$) para os sistemas de manejo utilizados.

Os coeficientes de digestibilidade das misturas forrageiras (espécies nativas + espécie introduzida) oriundas dos sistemas de manejo BbC e BbCE apresentaram, aproximadamente, seis unidades percentuais acima do coeficiente estimado para as amostras oriundas da testemunha (Quadro 11).

Recorrendo-se às informações sobre a contribuição de cada um dos componentes na produção total de MS (Figuras 7 e 8), nota-se que a participação da *Brachiaria brizantha* foi de 45,84 e 54,42% para os sistemas BbC e BbCE, respectivamente. A manutenção de níveis elevados de digestibilidade ao longo do tempo por *B. brizantha* é relatada por REID & POST (1973). Portanto, essa maior presença pode ser considerada como possível determinante desta superioridade. Esta suposição é reforçada, à medida que se verifica uma tendência de elevação dos valores dos coeficientes de digestibilidade nos sistemas BbS e BbE, onde a contribuição para a produção é de 40,96 e 25,96% (Figura 8), respectivamente.

Comparando-se estes resultados com os obtidos por NEIVA (1990) nota-se que os valores são, aparentemente, superiores, levando-se em consideração que este autor encontrou um coeficiente de 35% para pastagens nativas aos 112 dias após a queima nesta mesma região e os valores ora relatados refletem a condição da pastagem aos 157 dias após um corte de uniformização. Esta indicação revela a manutenção da qualidade da forragem por um período mais longo de tempo, sem a utilização da prática da queima, semelhantemente ao encontrado no Experimento I (Cambissolo).

Observa-se, no geral, que os valores dos coeficientes encontrados, são inferiores aos observados para as amostras analisadas no Experimento I (campo cerrado). No entanto, uma redução também foi observada por NEIVA (1990), que atribuiu este fato ao tipo de vegetação natural na área de Latossolo (cerrado), propiciar uma maior presença de espécies arbustivas como componentes da vegetação nativa.

El presente informe tiene por objeto informar a la Junta Directiva de la Empresa sobre el avance de los trabajos realizados durante el periodo comprendido entre el 1 de enero de 1957 y el 31 de marzo de 1957. Los datos que se presentan a continuación son el resultado de los trabajos realizados en el campo de la geología y de la explotación de las minas.



El presente informe tiene por objeto informar a la Junta Directiva de la Empresa sobre el avance de los trabajos realizados durante el periodo comprendido entre el 1 de enero de 1957 y el 31 de marzo de 1957. Los datos que se presentan a continuación son el resultado de los trabajos realizados en el campo de la geología y de la explotación de las minas.

SISTEMAS DE MINAS	
DIVISION	
1200	BNC
1210	BNC
1220	BNC
1230	BNC
1240	BNC
1250	BNC
1260	BNC
1270	BNC
1280	BNC
1290	BNC
1300	BNC
1310	BNC
1320	BNC
1330	BNC
1340	BNC
1350	BNC
1360	BNC
1370	BNC
1380	BNC
1390	BNC
1400	BNC
1410	BNC
1420	BNC
1430	BNC
1440	BNC
1450	BNC
1460	BNC
1470	BNC
1480	BNC
1490	BNC
1500	BNC

El presente informe tiene por objeto informar a la Junta Directiva de la Empresa sobre el avance de los trabajos realizados durante el periodo comprendido entre el 1 de enero de 1957 y el 31 de marzo de 1957. Los datos que se presentan a continuación son el resultado de los trabajos realizados en el campo de la geología y de la explotación de las minas.

QUADRO 11 - Digestibilidade "in vitro" da matéria seca (DIVMS), em função do sistema de manejo da pastagem nativa localizada em área de Latossolo na terceira época de corte (17/02/93).

SISTEMAS DE MANEJO	DIVMS (%)
BbC	42,80*
BbCE	42,43*
BbS	40,77
BbE	40,09
AgC	37,74
AgCE	36,55
AgS	37,75
AgE	39,30
PnE	38,11

Pn (test.)	36,73

*A média desse tratamento difere significativamente da testemunha Pn, de acordo com o teste de Dunnet a 5%.

5. RESUMO E CONCLUSÕES

A área onde foi realizado o presente estudo fica situada numa fazenda particular no distrito de São Sebastião da Vitória, município de São João del Rei (MG). Foram realizados dois experimentos em duas classes de solos (Cambissolo e Latossolo), predominantes na região Campos da Mantiqueira.

O objetivo principal deste trabalho foi o de avaliar a qualidade da forragem de pastagens nativas, nas quais substituem-se parcialmente as espécies nativas por *Brachiaria brizantha* (Bb) e *Andropogon gayanus* (Ag) em diferentes sistemas de plantio.

Utilizou-se, em ambos os experimentos, um delineamento experimental em blocos casualizados com quatro repetições, sendo os tratamentos arranjados em esquema de parcelas subdivididas. As parcelas compreenderam os tratamentos e as subparcelas, as épocas de corte.

Os tratamentos testados, em parcelas de 36m², foram os seguintes: Bb semeada em covas (BbC); Bb em covas + escarificação entre-covas (BbCE); Bb em sulcos (BbS); Bb a lanço em solo escarificado (BbE); Ag em covas (AgC); Ag em covas + escarificação entre-covas (AgCE); Ag em sulcos (AgS); Ag a lanço em solo escarificado (AgE); Pastagem nativa com escarificação do solo (PnE) e Pastagem nativa (Pn - testemunha). Somente este último tratamento não recebeu calagem e adubação.

A partir de amostras das misturas forrageiras (espécies nativas + introduzidas), coletadas através de cortes realizados no período de fevereiro de 1991 a fevereiro de 1993, foram analisados os seguintes parâmetros: produção de matéria seca (PMS), produção de proteína bruta (PPB); teor de proteína bruta (%PB), fibra em detergente neutro (FDN) e digestibilidade "in vitro" da matéria seca (DIVMS).

No experimento conduzido em área de Cambissolo, verificou-se que as maiores produções de matéria seca ocorridas na sexta avaliação, coincidem com os sistemas de manejo, onde utilizou-

se como prática de preparo do solo a escarificação, ou seja, sistemas BbE, AgE e PnE.

O teor de FDN só foi menor do que o da testemunha no sistema AgE, mesmo assim podendo ser considerado alto, acompanhando a tendência dos demais tratamentos.

Embora o sistema PnE tenha apresentado incremento na PMS, o aumento da DIVMS foi evidente nas amostras provenientes do sistema BbE, com 16,52 unidades percentuais a mais que a testemunha, seguida pelo incremento verificado nas amostras do AgE, com 8,99 unidades percentuais.

No experimento conduzido em área de Latossolo, a PMS da mistura forrageira dos sistemas PnE, BbC, BbCE, BbS AgC e AgCE, superou a da testemunha.

Os teores de FDN não apresentaram diferenças em todos os sistemas testados, sendo também considerados altos e aparentemente superiores aos teores identificados nas amostras coletadas no experimento em área de Cambissolo.

A DIVMS das amostras das misturas forrageiras dos sistemas BbC e BbCE superou a da testemunha, coincidindo com a maior participação da *B. brizantha* nestes sistemas.

Diante destes resultados, conclui-se que a produção e a qualidade da matéria seca das pastagens nativas no experimento em área de Cambissolo, foram incrementadas com a introdução de Bb e Ag semeadas a lanço em solo escarificado.

Para o Latossolo, considera-se que a maior PMS associada ao coeficiente de digestibilidade das amostras dos sistemas BbC e BbCE, indicou incrementos em quantidade e qualidade da forragem destes sistemas em relação à testemunha.

Os resultados obtidos permitem ainda concluir que há possibilidade de eliminar-se o uso da queima, sob o ponto de vista de quantidade e qualidade, com o melhoramento da pastagem nativa através da introdução de forrageiras exóticas.

6. SUMMARY AND CONCLUSIONS

The present study was undertaken on a private property, situated in São Sebastião da Vitória, a district of the São João del Rei municipality.

Two experiments were carried out in two classes of soils (Cambisol and Latosol) prevailing in Campos da Mantiqueira region.

The main objective of this work was to evaluate the forage quality of the native pasture, after the partial replacement of the native vegetation with either *Brachiaria brizantha* (Bb) and *Andropogon gayanus* (Ag) under different planting systems.

A randomized block design was used in both experiments, the treatments being arranged in a split-plot scheme. The plots encompassed the treatments, and the sub-plots the cutting times.

The treatments tested, in plots of 36m², were following: Bb sown in hollow (HBb); Bb in hollow + scarification between hollows (HSBb); Bb in rows (RBb); Bb broadcast on scarificated soil (SBBb); Ag in hollows (HAg); Ag in hollows + scarification between hollows (HSAg); Ag in rows (RAg); Ag broadcast in scarificated soil (SBAg); native pasture with soil scarification (SNP) and native pasture (NP - check). Only to this latter treatment was given no fertilizing and liming.

From samples of the forage mixtures (native species + introduced), collected through cuts performed over the period February, 1991 to February, 1993, the following parameters were analysed: dry matter production (DMP), crude protein production (CPP), crude protein content (%CP), neutral detergent fiber (NDF) and in vitro digestibility of dry matter (IVDDM).

In the trial carried out in the Cambisol area, the highest dry matter yield occurred at the sixth evaluation, under the management system where the soil was scarified and fertilized, viz, SBBb, SBAG and SNP.

NDF content, only was less than that of the check in the SBAG system, even thus it may be considered high, keeping the trend of the other treatments.

Although the SNP system had shown increase in the DMP, the rise of the IVDDM was clear in the samples from the SBBb system, with 16,52 percent units more than the check, followed by the increase verified in the SBAG samples, with 8,99 percents units.

In the trial conducted in the Latosol area, the DMP of the forage mixture of the SNP, HBb, HSBb, RBb, HAG and HSAG systems outyielded that of the check.

NDF contents did not show differences in every tested system, being, in addition, considered high and apparently superior to the contents identified in the samples collected in the trial in a Cambisol area.

The IVDDM of the samples of the forage mixtures of both HBb and HSBb systems superpast that of the check, coinciding with the greatest percentage of *B. brizantha* in these systems.

These results indicate that in the Cambisol area, the highest dry matter yield and the quality of the native pasture were enhanced when Bb and Ag were oversown on the scarified soil.

For the Latosol area, it is considered that the highest DMP and the observed digestibility coefficients of the samples from the HBb and HSBb systems, indicate increases in both amount and quality of the forage in these systems, relative to the check.

The results further allow to conclude that there is the possibility of eliminating the use of burning, under the point of view of amount and quality, with the improvement of native pasture through the introduction of exotic forages.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 01 - AFONSO NETO, M.J. Garantia de produção de leite e carne. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, 11(132):1, 1985.
- 02 - ALLEN, L.J.; HARBERS, L.H.; SCHALLES, R.R.; OWENSBY, C.E. & SMITH, E.F. .Range burning and fertilizing related to nutritive value of bluestem grass. **Journal of Range Management**, Denver, 29(4):306-1776, July 1976.
- 03 - ALMEIDA, J.R. Cronocromossequência de solos originados de rochas pelíticas do Grupo Bambuí. Viçosa, UFV, 1979. 150p. (Tese MS).
- 04 - _____ & RESENDE, M. Considerações sôbre o manejo de solos rasos desenvolvidos de rochas pelíticas no Estado de Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, 11(128):19-26, ago. 1985.
- 05 - ANDERSON, M.J.; FRIES, G.F.; KOPLAND, D.V. & WALDO, D.R. Effect of cutting date on digestibility and intake of irrigated first-crop alfafa hay. **Agronomy Journal**, Madison, 65(3):357-60, 1973.
- 06 - ANDRADE, A.D. Avaliação do potencial forrageiro e valor nutritivo de pastagens nativas no segundo ano após o tratamento de queima. Lavras, ESAL, 1992 (Tese MS).

- 07 - ANDRADE, R.P. & LEITE, G.G. Pastagens na região dos cerrados. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, 13(153/154):26-39, 1988.
- 08 - _____; SANZANOWICZ, C.; GOMES, D.T.; ROCHA, C.M.C.; COUTO, W.; THOMAS, D. & MOORE, C.P. **Recomendações preliminares para a formação de pastagens de capim andropogon**. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1980. 3p. (EMBRAPA CPAC. Comunicado técnico, 11).
- 09 - APPADURAI, R.R. & ARASARATNAM, R. The effect of large applications of urea nitrogen on the growth and yield of an established pasture of *Brachiaria brizantha* Stapf. **Tropical Agriculture**, Trinidad, 46 (2):153-8, 1969.
- 10 - AZEVEDO, G.P.C. de & SOUZA, F.R.S. de. **Avaliação de gramíneas e leguminosas forrageiras em terra roxa estruturada**. Altamira, EMBRAPA-UEPAE/ALTAMIRA, 1982. 15p. (CircularTécnica, 1)
- 11 - BARNES, R.F. & MARTIN, G.C. Recent developments in predicting forages quality. **Journal of Animal Science**, Albany, 48(6):1554-61, 1979.
- 12 - BARRETO, LL.; VINCENZI, M. L. & NABINGER, C. Melhoramento e renovação de pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 5, Piracicaba, 1978. **Anais...** Piracicaba, Fundação Cargill, 1980. p. 28-63.
- 13 - BOTREL, M.A. ; ALVIM, M.J. & MOZZER, O.L. Avaliação agronômica de gramíneas forrageiras sob pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, 22(9/10):1019-25, set/out. 1987.
- 14 - BRASIL. Ministério da Agricultura. Escritório de Metodologia. **Normais Climatológicas** (Minas Gerais, Espírito Santo, Riode Janeiro, Guanabara), Rio de Janeiro, 1969. v.3, 98p.
- 15 - BRENDON, R.M. & HORREL, C.R.. The chemical composition and nutritive value of some common grasses in Uganda - I.General pattern of behaviour of grasses. **Tropical Agriculture**, Trinidad, 38:297-304, 1961.

- 16 - BUTTERWORTH, M. The digestibility of tropical grasses, **Nutrition Abstracts and Reviews**, Aberdeen, 37:349-68, 1967
- 17 - BUTTLER, G.W. & BAILEY, R.W. **Chemistry and biochemistry of herbage**. London, Academic Press, 1973. v.3, cap.31, p. 131-79.
- 18- CAMARÃO, A.P. ; BRAGA, E. & BATISTA, H.A.M. **Valor nutritivo do capim andropógon (*Andropogon gayanus*, Kunth) em três idades**. Belém, EMBRAPA - CPATU, 1988. 17p. (EMBRAPA - CPATU. Boletim de Pesquisa, 94).
- 19 - CARO-COSTAS, R.; ABRUÑA, F. & FIGARELLA, J. Effect of nitrogen rates, harvest interval and cutting heights on yield and composition of star grass in Puerto Rico. **Journal of Agriculture of University of Puerto Rico**, Rio Piedras, 56: 267-79, 1972.
- 20 - CARVALHO, M.M. & CRUZ FILHO, A.B. **Estabelecimento de pastagens**. Coronel Pacheco, EMBRAPA-CNPGL, 1985. 46p. (EMBRAPA-CNPGL. Circular Técnica, 26).
- 21 - CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. Programa de pastos tropicales. **Informe Anual**, Cali, CIAT, 1978. 174p.
- 22 - CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. Programa de pastos tropicales. **Informe Anual**, Cali, CIAT, 1979. p.834-47.
- 23 - CHADHOKAR, P.A. Effect of rate and frequency of nitrogen application on dry matter yield and nitrogen content of para grass (*Brachiaria mutica*). **Tropical Grasslands**, Brisbane, 12(2): 127-32, 1978.
- 24 - COSENZA, G.W.; ANDRADE, R.P. de; GOMES, D.T. & ROCHA, C.M.C. da Resistência de gramíneas forrageiras à cigarrinha-das-pastagens. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, 24(8):961-8, ago. 1989.

- 25 - COSTA, N.A. da. Efeito do corte em diferentes períodos e idades de crescimento sobre a produção de matéria seca, eliminação de meristemas apicais, desenvolvimento do sistema radicular e vigor da rebrota do capim *Andropogon gayanus*, kunth, var. *Bisquamulatus*). Piracicaba, ESALQ/USP, 1982. 64p. (Tese MS).
- 26 - COSTA Jr., M. A pecuária leiteira no Brasil e em Minas Gerais. Belo Horizonte. 1985.
- 27 - COLEMAN, S.W. & BARTH, K.M. Quality of diets selected grazing animals and its relation to quality of available forage and species composition of pastures. *Journal Animal Science*, Albany, 36:754-61, 1973.
- 28 - COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. *Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais; 4ª aproximação*, Lavras, 1989. 176p.
- 29 - CONRAD, H.R. & HIBBS, J.W. Minimum concentrate feeding efficient milk production. *World Animal Review*. Roma, 15:33, 1975.
- 30 - CONRAD, H.R.; PRATT, A.D. & HIBBS, J.W. Regulation of feed intake in dairy cows. I. Change in importance of physical and physiological factors with increasing digestibility. *Journal of Dairy Science*, Baltimore, (47):54-62, 1964.
- 31 - COUTO, W.; LEITE, G.G. & KORNELIUS, E. The residual effect of phosphorus and lime on the performance of four tropical grasses in a high P fixing Oxissol. *Agronomy Journal*, Madison, 75(1):39-42, Jan. 1985.
- 32 - CRAMPTON, E.W.; DOWEFER, E. & LLOYD, L.E. A nutritive value index for forages. *Journal Animal Science*, Albany, 19(2):538-44, 1960.
- 33 - CURI, N. Caracterização básica, entrevistas informais com agricultores e interpretação para uso e manejo dos principais solos da microrregião Campos da Mantiqueira (MG). Lavras, ESAL, 1990, 27p. (Relatório apresentado ao CNPq).

- 34 - CURI, N. **Relação solo-pastagens na região dos Campos das Vertentes(MG)**, Lavras, 1991. 24p. (Relatório apresentado ao CNPq).
- 35 - _____ ; CHAGAS, C.S. & GIAROLA, N.F.B. Distinção de ambientes agrícolas e relação solo-pastagens nos Campos da Mantiqueira (MG). In: EVANGELISTA, A.R.; CARVALHO, M.M. & CURI, N., eds. **Anais da reunião de trabalho sobre pastagens nativas e desenvolvimento de pastagens para gado de leite na Zona dos Campos das Vertentes, MG**. Lavras, ESAL/EMBRAPA - CNPGL, 1993. (No prelo).
- 36 - DELGADO, A. Algunos factores que afectan el uso eficiente de los pastos para la producción de carne. **Revista Cubana Ciencia Agrícola**, Havana, 11:227-50, 1977.
- 37 - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Recursos Naturais dos Cerrados; queima em pastagens nativas. In: _____. **Relatório Técnico Anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados**. 1981-1982. Planaltina, 1985, v.7, p.44-9.
- 38 - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite. **Programa de pesquisa em pastagens para a região dos "Campos das Vertentes"**. Coronel Pacheco, 1987. 4p.
- 39 - EMPRESA GOLIANA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Produção estacional dos capins: *Brachiaria decumbens* cv. IPEAN e cv. Australiana, *Brachiaria humidicola* (Quicuiu da Amazônia), *Panicum maximum* cv. Makueni (Makueni), *Andropogon gayanus* (Gamba), *Hiparrhenia rufa* (Jaraguá), *Setaria anceps* cv. Kazungula e *Melinis minutiflora* (Gordura). Goiânia. 1979. p.45-9. (EMGOPA. Relatório Técnico).
- 40 - ESCUDER, C.J. & MACEDO, G.A.R. Pastagens naturais e cultivadas na região dos cerrados. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, 6(70):70-3, out. 1980.
- 41 - FARIA, J.; ARRIJOJA, I.; CHACÓN, E.; BERROTERÁN, J. & CHACÍN, F. Efecto del corte y de la aplicación de nitrógeno en el crecimiento de *Andropogon gayanus*. **Pasturas Tropicales**, Cali, 9(3): 2-7. 1987.

- 42 - GOEDERT, W.J. & LOBATO, E. Avaliação agronômica de fosfatos em solo de cerrado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, 8:97-102, 1984.
- 43 - GOERING, H.K. & VAN SOEST, P.J. Forage fiber analysis (apparatus, reagents, procedures, and some applications). **Agricultural Handbook**, 379, USDA-ARS, Washington, 1970.
- 44 - _____, RITCHEY, K.D. & SANZONOWICZ, C. Desenvolvimento radicular do capim-andropogon e sua relação com o teor de cálcio no perfil do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, 9:89-91, 1985.
- 45 - GOMIDE, J.A. Contribuição das pastagens para a dieta dos ruminantes. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, 9(108):3-10, dez. 1983.
- 46 - GROF, B. The performance of *Andropogon gayanus* - legume associations in Colombia. **Journal of Agricultural Science**, Cambridge, 96:233-38, 1981.
- 47 - HACKER, J.B. & MINSON, D.J. The digestibility of plant parts. **Herbage Abstracts**, Hurley, 51(9):459-82, 1981.
- 48 - HAGGAR, R.J. The effect of quality, source and time of explication of nitrogen fertilizers on the yield and quality of *Andropogon gayanus* at Shika, Nigeria. **Journal of Agricultural Science**, Cambridge, 84(3):529-35, 1975.
- 49 - HORWITZ, W. **Official methods of analyses of the association of the official analytical chemist**. 12.ed. Washington, AOAC, 1975. 1094p.
- 50 - HUMPHREYS, L.R. **Range ecology**. New York, The Ronald Press Company, 1962. 234p.
- 51 - JONES, C.A. The potential of *Andropogon gayanus*, Kunth in in the oxisol and ultisol savanas of tropical America. **Herbage Abstracts**, Aberystwyth, 1(49):1-8, 1979.
- 52 - KORNELIUS, L.C. Produção de carne bovina sob pastejo. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, 11(132):67-77, dez. 1985.

- 53 - KORNELIUS, E.; SAURESSIG, M.G. & GOEDERT, W.J. Establecimiento y manejo de praderas en los cerrados del Brasil. In: TERGAS, L.E. & SANCHES, P.A. ed. Producción de pastos en suelos ácidos de los trópicos. Cali, CIAT, 1979. p. 119-34.
- 54 - MARUN, F. **Produção de matéria seca e nutrição mineral de gramíneas forrageiras em função da relação Ca/Mg do corretivo.** Lavras, ESAL, 1990. 81p. (Tese MS).
- 55 - MATTOS, W. Alimentos para ruminantes: noções básicas e valor nutritivo. In: ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA " LUIZ DE QUEIROZ". **Curso de alimentação de bovinos.** Piracicaba, 1989. p.3-19.
- 56 - MILFORD, R. & MINSON, D.J. Intake of tropical pastures species. In: INTERNATIONAL GRASSLANDS CONGRESS, 9, São Paulo, 1965. **Proceedings...** São Paulo, Alarico, 1966. p.561-71.
- 57 - MINSON, D.J. The digestibility and voluntary intake of six varieties of Panicum. **Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry**, Melbourne, 11:18-25, 1971.
- 58 - _____ & McLEOD, M.N. The digestibility of temperate and tropical grasses. In: International Grasslands Congress, 11, Surfers Paradise, 1970. **Proceedings...** Austrália, 1970. p. 719-22.
- 59 - _____ & MILFORD, R. The voluntary intake and digestibility of diets containing different proportions of legume and mature pangola grass (*Digitaria decumbens*). **Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry**, Melbourne, 7:546, 1967.
- 60 - MOORE, J.E. & MOOT. Structural inhibitors of quality in tropical grasses. In: MATCHES, A.G. **Anti quality Componentes of forages.** Madison, CSSA Special Publication, 1973. 167p.
- 61 - MORRISON, F.B., **Alimentos e alimentação de animais domésticos.** São Paulo, Melhoramentos, 1966. p.13.

- 62 - MOURA, E.M.H.; VILELA, M.B.; CURI, N.; LIMA, J.M. de & FERREIRA, M.M. Caracterização dos principais solos dos Campos da Mantiqueira (MG). Entrevistas informais com agricultores e interpretação de uso e manejo. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA ESAL, 5, Lavras, 1990. Anais... Lavras, DCE/CPE, 1990. p.69.
- 63 - NEIVA, J.N.M. Crescimento e valor nutritivo de pastagens nativas submetidas ou não ao tratamento de queima. Lavras, ESAL, 1990. 97p. (Tese MS).
- 64 - NORTON, B.W. Differences between specie, in forage quality. In: HACKER, J.B. ed. Commonwealth Agricultural Bureaux. UK, 1982. p. 89-110.
- 65 - NUNES, S.G.; BOOCK, A.; PENTEADO, M.I.O. & GOMES, D.T. *Brachiaria brizantha* cv. marandu. 2.ed. Campo Grande, EMBRAPA-CNPGC, 1985. 31p. (EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 21)
- 66 - OTERO, J.R. Informações sobre algumas plantas forrageiras. Rio de Janeiro, Serviço de Informação Agrícola, 1952. 318p.
- 67 - PALADINES, O. El manejo y la utilizacion de las praderas naturales en el trópico americano. In: SEMINÁRIO SOBRE EL POTENCIAL PARA LA PRODUCCIÓN DE GANADO DE CARNE EN AMÉRICA TROPICAL, Cali, 1974. Trabajos presentados... Cali, CIAT, 1975. p. 23-44.
- 68 - QUINTÃO, S. de O. & CRUZ FILHO, A.B. da. Estimativas do potencial forrageiro das pastagens nativas de campo; levantamento florístico. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Relatório técnico. Coronel Pacheco, 1989. 7p.
- 69 - RAO, M.R.; HARBERS, L.H. & SMITH, E.F. Seasonal change in nutritive value of bluestem pastures. *Journal of Range Management*, Denver, 26(6):419-22, Nov. 1973.

- 70 - RASMUSSEN, G.A.; SCIFRES, C.S. & DRAWE, D.L. Huisache growth, browse quality, and use following burning. *Journal of Range Management*, Denver, 36(3):337-42, May 1983.
- 71 - RAYMAN, P.R. *Minha experiência com Brachiaria brizantha*. Campo Grande, Rayman's Seeds Sementes de Pastagens Tropicais, 1983. 3p.
- 72 - RAYMOND, W.F. The nutritive value of forage crop. *Advances in Agronomy*, New York, 21:1-108, 1969.
- 73 - REID, J.T. Potential for increased use of forages in dairy and beef rations. In: Research Industry Conference, 10, Lexington, 1977, *Proceedings...* KY, American Grassland Council, 1977. p. 165.
- 74 - REID, R.L. & POST, J.A. Studies on the nutritional quality of grasses and legumes in Uganda. I. Application of in vitro digestibility techniques to species and stages of growth effects. *Tropical Agriculture*, Trinidad, 50(1):1-13, 1973
- 75 - _____ & THAYNE, W.V. Relationships between nutritive quality and fibre components of cool season and warm season forages: A retrospective study. *Journal Animal Science*, Albany, 66(5):1275-91, 1988.
- 76 - RESENDE, M. Aplicação de conhecimentos pedológicos à conservação de solos. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, 11(128):3-18, 1985.
- 77 - SANCHES, P.A. *Properties and management of soil in the tropics*. New York, John Wiley and Sons, 1981. 618p.
- 78 - _____ & SALINAS, J.G. Low-input technology for managing Oxissols and Ultissols in Tropical Americas. *Advances in Agronomy*, New York, 34:279-406, 1982.
- 79 - SANTOS, C.A. dos.; ESTERMANN, S.; ESTERMANN, P. & ESTERMANN, A. Aproveitamento da pastagem nativa no cerrado. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO; Cerrado: uso e manejo, 5, Brasília, 1979. *Simpósio...* Brasília, Editerra, 1980. p.421-35.

- 80 - SANTOS, D. **Perdas de solo e produtividade de pastagens nativas melhoradas sob diferentes práticas de manejo em Cambissolo distrófico (epiálico) dos Campos da Mantiqueira (MG).** Lavras, Esal, 1993. 99p. (Dissertação de Mestrado)
- 81 - SILVA, D.J. **Análise de alimentos; Métodos químicos e biológicos.** Viçosa, UFV, 1981. 166p.
- 82 - SIMÃO NETO, M. **Composição botânica e qualidade da dieta selecionada em pastagem nativa por novilhos azebuados com fistulas esofágicas II.** Belo Horizonte, Escola de Veterinária da UFMG, 1976. 62p. (Dissertação de Mestrado).
- 83 - SINGH, R.D.; PREMCHAND & RAHAMAN, A. **A herbage growth of pearl- millet Napier grass hibrid when compared with other grasses.** *Indian Journal of Agricultural Science*, New Delhy, 42(3):218-22. 1972.
- 84 - SOUZA FILHO, A.P.S.; MEIRELLES, P.R.L. & MOCHIUTTI, S. **Desempenho agronômico de gramíneas forrageiras em condições de Campo Cerrado do Amapá, Brasil.** *Pasturas Tropicales*, Cali, 14(1):17-21, 1992.
- 85 - SOUZA, S.O. de. **Efeito da idade na produção, composição química e digestibilidade "in vitro" de quatro gramíneas forrageiras tropicais,** Lavras, ESAL, 1987. 103p. (Dissertação de Mestrado).
- 86 - TEIXEIRA, W.G. **Métodos de manejo em Cambissolo distrófico (epiálico) para a implantação de gramíneas forrageiras em pastagens nativas da microregião Campos da Mantiqueira (MG).** Lavras, ESAL, 1993. 103p. (Dissertação de Mestrado).
- 87 - THERON, E.P. & VENTER, A.D. **Methods and Techniques for the replacement of the Native Grassland in South Africa by Low Cost Techniques.** In: *INTERNATIONAL RANGELAND CONGRESS*, 1, Denver, 1978. *Proceedings... USA*, 1978. p. 620-3.
- 88 - TERRY, R.A. & TILLEY, J.M.A. **The digestibility of the leaves and stems of perenial rye-grass, cocksfoot, timothy tall fescue, lucern and sainfoin, as measured by an "in vitro" procedure.** *Journal of the British Grassland*, Aberystwyth, 19(4):363-72, 1964.

- 89 - 't MANETJE, L.T.; COOK, S.J. & WILDIN, J.H. The effects of fire on a buffel grass and siratro pasture. **Tropical Grassland**, Brisbane, 17(1):30-39, Mar. 1983.
- 90 - TOTHILL, J.C. A review of fire in the management of native pasture with particular reference to north-eastern Australia. **Tropical Grassland**, Brisbane, 5(1):1-10, 1971.
- 91 - TURNER, N.C. & BEGG, J.E. Responses of pastures plants to water deficits. In: WILSON, J.R. ed. **Plant Relations in Pastures**. Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization. E. Melbourne, Austrália, 1978. p. 50-66.
- 92 - VALLENTINE, J.F. Range improvement by burning. In: RANGE development and improvements. Utah, USA, Brigham Young University Press, USA, 1974. p.149-93.
- 93 - VAN SOEST, P.J. Structural and chemical characteristics which limit the nutritive value of forages. In: HARRISON, C.M.; M. STILLY; S.A. BRETH, ed. **Forage economics quality**. Madison, American Society of Agronomy, 1968. p. (ASA Special publication, 13). 1968.
- 94 - _____. Symposium on factores influencing the voluntary intake of herbage by ruminants: voluntary intake in relation to chemical composition and digestibility. **Journal Animal Science**, Albany, 26(1):834-43. 1965.
- 95- _____.; HERTENS, D.R. & DEINUM, B. Preharvest factors influencing quality of conserved forage. **Journal of Animal Science**, Albany, 47(3):712-20. 1978.
- 96 - VILELA, H. Produção de carne e leite. In: ENCONTRO SOBRE FORMAÇÃO E MANEJO DE PASTAGENS EM ÁREAS DE CERRADOS, 1, Uberlândia, 1982. **Anais...** Uberlândia, EMBRATER/ EMATER, Banco de Crédito Rural - MG, 1982. p. 113-61
- 97 - _____.; OLIVEIRA, S.; GARCIA, A.B. & VILELA, E. Rendimento em peso vivo de novilhos azebuados e capacidade de suporte de pastagem natural e melhorada estabelecidas em Litossol distrófico (Fase Campo Limpo). **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, 7(2):208-19, 1978.

- 98 - WALDO, D.R. & JORGENSEN, N.A. Forages high animal production: nutritional factors and effects of conservation. *Journal of Dairy Science*, Baltimore, 64(6):1207-29. 1981.
- 99 - WILLIAMS, R.E. & BLAKELY, B.D. Conservation of grazing land: the five general types of grazing land. *Soil Conservation*, Washington, 3(7): 155-7. 1967.
- 100 - WOOLFOLK, J.S.; SMITH, E.F.; SCHALES, R.R.; BRENT, B.E.; HARBERS, L.H. & OWENSBY, C.E. Effects of nitrogen fertilization and late spring burning of bluestem range, on diet and performance of steers. *Journal of Range Management*, Denver, 28(3):190-3, May 1975.
- 101 - YEO, Y. Efeito da maturidade do capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum), variedade Napier, sobre a sua produção e o seu valor nutritivo. Piracicaba, ESALQ/USP, 1977. 96p. (Dissertação de Mestrado).
- 102 - ZIMMER, A.H. Pastagens para bovinos de corte. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PASTAGENS e SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 8, Piracicaba, 1986. *Anais...* Piracicaba, FEALQ, 1986. p.323-50.

APÉNDICE

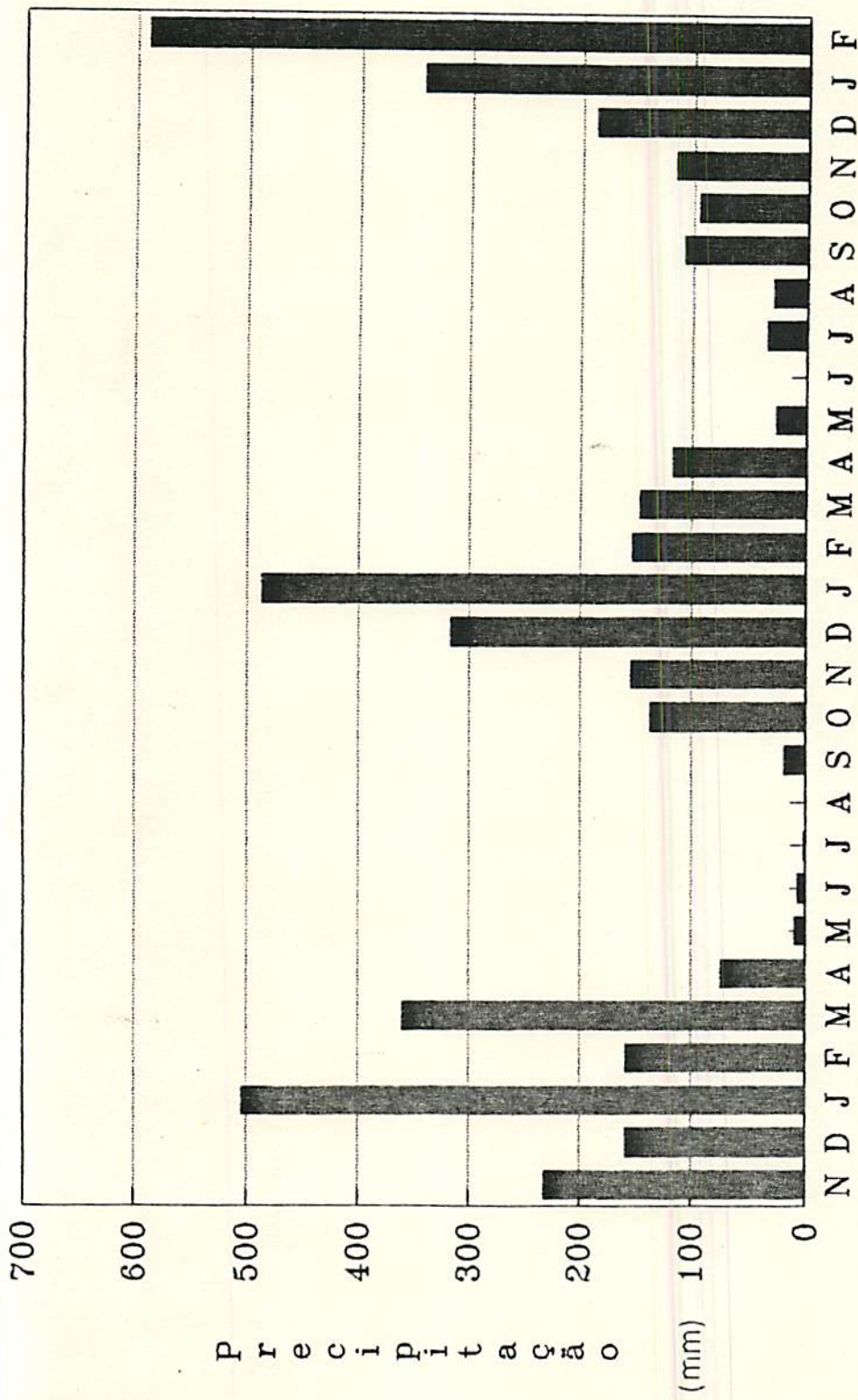


FIGURA 1A - Precipitação mensal, no período experimental (novembro de 1990 a fevereiro de 1993)

QUADRO 1A - Resumo da análise de variância das produções de matéria seca e proteína bruta de pastagens nativas localizadas em área de Cambissolo.

CAUSAS DE VARIAÇÃO	GL	QUADRADOS MÉDIOS	
		MATÉRIA SECA	PROTEÍNA BRUTA
-Bloco	3		
Sistema de Manejo	9	538.658,23**	1.945,07**
Resíduo (a)	27	137.180,09	356,11
Parcelas	39		
Época de corte	5	9.000.478,90**	9,30**
Interação (Sistema x corte)	45	189.837,46*	720,72**
Resíduo (b)	150	113.448,55	402,20
Total	239		
CV parcela		13,16%	12,75%
CV sub-parcela		29,30%	33,18%
Média		1.149,28	60,4

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F.

QUADRO 2A - Resumo da análise de variância dos teores de fibra em detergente neutro e proteína bruta de pastagens nativas localizadas em área de Cambissolo.

CAUSAS DE VARIÇÃO	GL	QUADRADOS MÉDIOS	
		FDN	PROTEÍNA BRUTA
Bloco	3		
Sistema de Manejo	9	14,61**	0,9051*
Resíduo (a)	27	2,67	0,3835
Parcelas	39		
Época de corte	5	83,57**	37,07**
Interação (Sistema x corte)	45	3,11 n.s.	0,75**
Resíduo (b)	150	2,33	0,36
Total	239		
CV parcela		0,86%	5,01%
CV sub-parcela		1,97%	11,96%
Média		77,51%	5,04%

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F.

n.s. Não significativo.

QUADRO 3A - Resumo da análise de variância das produções de matéria seca e proteína bruta das pastagens nativas localizadas em área de Latossolo.

QUADRADOS MÉDIOS

CAUSAS DE VARIÇÃO	GL	MATÉRIA SECA	PROTEÍNA BRUTA
Bloco	3		
Sistema de manejo	9	954.406,19*	3.682,92**
Resíduo (a)	27	229.831,69	795,02
Parcelas	39		
Época de corte	2	53.480.712,70**	10.042,96**
Interação (Sistema x Corte)	18	549.055,45n.s	1.025,52n.s.
Resíduo (b)	60	755.132,17	1.719,58
Total	119		
CV parcela		10,19%	11,76%
CV sub-parcela		31,99%	29,97%
Média (kg/ha)		2.716,80	138,36

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F.

n.s. Não significativo.

QUADRO 4A - Resumo da análise de variância dos teores de fibra em detergente neutro e proteína bruta de pastagens nativas localizadas em área de Latossolo.

CAUSAS DE VARIÇÃO	GL	QUADRADOS MÉDIOS	
		FDN	PROTEÍNA BRUTA
Bloco	3		
Sistema de Manejo	9	14,49**	0,64 n.s.
Resíduo (a)	27	4,00	0,30
Parcelas	39		
Época de corte	2	202,14**	17,12**
Interação (Sistema x corte)	18	5,86 n.s.	1,42 n.s.
Resíduo (b)	60	8,64	
Total	119		
CV parcela		1,41%	6,38%
CV sub-parcela		3,59%	11,32%
Média		81,86%	4,93%

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F.

n.s. Não significativo.