

JOSÉ NEUMAN MIRANDA NEIVA

CRESCIMENTO E VALOR NUTRITIVO DE PASTAGENS
NATIVAS SUBMETIDAS OU NÃO AO TRATAMENTO DE
QUEIMA

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

1990

JOSE NEUMAN MIRANDA NEIVA

RESCIMENTO E VALOR NUTRITIVO DE PASTAGENS
SUBMETIDAS OU NÃO AO TRATAMENTO DE
QUEIMA

Trabalho apresentado à Faculdade de Ciências e Letras, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", no Município de Lavras, em 1980, em cumprimento das exigências do Curso de Graduação em Zootecnia, para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

[Redacted Signature]

APROVADO

REGISTRADO

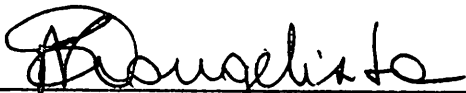
INSTITUTO DE ZOOTECNIA

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS
LAVRAS - MINAS GERAIS

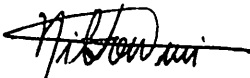
1980

CRESCIMENTO E VALOR NUTRITIVO DE PASTAGENS NATIVAS
SUBMETIDAS OU NÃO AO TRATAMENTO DE QUEIMA

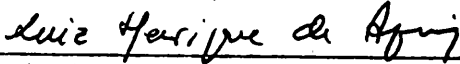
Aprovada:



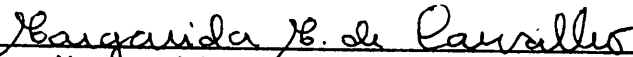
Prof. Antônio Ricardo Evangelista
orientador



Prof. Nilton Curi
conselheiro



Prof. Luiz Henrique de Aquino
conselheiro



Dra. Margarida Mesquita de Carvalho
conselheira

A amiga de sempre

Rosamaria Colares "in memoriam"

Homenagem

A minha irmã Rosemária
pela amizade, compreensão
e estímulo.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Escola Superior de Agricultura de Lavras, pela oportunidade de realização do curso.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela bolsa de estudos concedida.

Ao Professor Antônio Ricardo Evangelista, pela orientação e amizade.

Aos pesquisadores Agostinho Beato Cruz Filho e Margarida Mesquita de Carvalho pela amizade e sábias sugestões apresentadas.

Ao Professor Nilton Curi pela amizade e paciência de ouvir e ceder seu tempo.

Ao Professor Luiz Henrique de Aquino pela orientação nas análises estatísticas.

Ao Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite (EMBRAPA) pela colaboração nas análises laboratoriais.

Aos funcionários do Departamento de Zootecnia, em especial a Sueli Ferreira de Carvalho e Policarpo Borges, pelo auxílio e amizade.

Aos colegas de curso, especialmente a André Thaler, David Dinhami, Icleuza Veiga, Luiz Carlos Nolasco, Marino Moraes, Valéria Patto, Arnaldo Alencar e Mário Marcelo pela amizade e alegre convivência.

Aos companheiros de república Marcelo Lellis, Hilas Colares, Luiz Olavo Carraro e Jorge Yochi pelo apoio e amizade.

Aos funcionários da Biblioteca Central da ESAL, em especial a Hélia e Márcio.

A Fernando Vilela e família pela amizade, apoio e agradável convivência durante estes anos.

Ao Sr. Miguel Afonso Neto pela prontidão em ceder as terras para o experimento e valiosa colaboração na condução do mesmo.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

BIOGRAFIA DO AUTOR

José Neuman Miranda Neiva, filho de Cristóvão Neiva Júnior e Miraci Miranda Neiva, nasceu a 29 de agosto de 1963, em Araçuaí, Minas Gerais.

Em março de 1984, ingressou na Escola Superior de Agricultura de Lavras, onde em dezembro de 1987 concluiu o curso de Zootecnia.

Em março de 1988, iniciou o curso de Mestrado em Zootecnia, nesta mesma instituição de ensino, concentrando seus estudos na área de forragicultura.

Em julho de 1990, foi contratado pela Escola Superior de Agricultura e Ciências de Machado, como Professor da área de Pastagens.

No dia 17 de agosto de 1990, submeteu-se ao exame de defesa de tese.

SUMARIO

1. INTRODUÇÃO.....	01
2. REVISAO DE LITERATURA.....	03
2.1. Caracterização da micro região Campos da Mantiqueira.....	03
2.1.1. Solos.....	03
2.1.2. Espécies predominantes.....	04
2.2. Pastagens nativas.....	05
2.2.1. Produtividade das pastagens nativas.....	05
2.2.2. Valor nutritivo de pastagens nativas.....	07
2.2.3. Manejo de pastagens nativas.....	08
3. MATERIAL E METODOS.....	15
3.1. Localização.....	15
3.2. Características climáticas da micro-região.....	15
3.3. Solos e suas propriedades químicas.....	16
3.4. Delineamento experimental.....	16
3.5. Condução do experimento.....	18
3.5.1. Instalação do experimento.....	18
3.5.2. Coleta de amostras e análises da forragem.....	18
3.5.3. Amostragem e análises de material de solo.....	20
3.5.4. Análise estatística.....	21

4. RESULTADOS E DISCUSSAO.....	22
4.1. Experimento 1 - área de Cambissolo.....	22
4.1.1. Produção de matéria seca.....	22
4.1.2. Teor de proteína bruta (%).....	26
4.1.3. Produção de proteína bruta.....	30
4.1.4. Fibra Detergente Neutro (FDN).....	31
4.1.5. Digestibilidade "in vitro" da matéria orgânica (DIVMO).....	34
4.2. Experimento 2 - área de Latossolo.....	38
4.2.1. Produção de matéria seca.....	38
4.2.2. Porcentagem de proteína bruta.....	42
4.2.3. Produção de proteína bruta.....	45
4.2.4. Fibra Detergente Neutro (FDN).....	48
4.2.5. Digestibilidade "in vitro" da matéria orgânica (DIVMO).....	49
4.3. Propriedades químicas dos solos.....	53
4.3.1. pH e alumínio trocável.....	53
4.3.2. Bases trocáveis.....	54
4.3.3. Matéria orgânica.....	55
5. RESUMOS E CONCLUSOES.....	57
6. SUMMARY.....	60
7. REFERENCIA BIBLIOGRAFICA.....	63
APENDICE.....	75

LISTA DE QUADROS

- 1 - Análises químicas das amostras de material de solo das áreas de Cambissolo e Latossolo¹..... 17
- 2 - Produção média de matéria seca (Kg/ha) de pastagens nativas localizadas em áreas de Cambissolo e submetidas ao tratamento de queima..... 23
- 3 - Teores médios de proteína bruta (%) com base na matéria seca de pastagens nativas localizadas em áreas de Cambissolo e submetidas ao tratamento de queima..... 28
- 4 - Produção média de proteína bruta (Kg/ha) com base na matéria seca de pastagens nativas localizadas em áreas de Cambissolo e submetidas ao tratamento de queima..... 31
- 5 - Teores médios de FDN (%) de pastagens nativas localizadas em áreas de Cambissolo e submetidas ao tratamento de queima..... 34

6 - Digestibilidade "in vitro" da matéria orgânica de pastagens em áreas de Cambissolo e submetidas ao tratamento de queima.....	35
7 - Produção média de matéria seca (Kg/ha) de pastagens nativas localizadas em áreas de Latossolo e submetidas ao tratamento de queima.....	39
8 - Teores médios de proteína bruta (%) de pastagens nativas localizadas em áreas de Latossolo e submetidas ao tratamento de queima.....	43
9 - Produção de proteína bruta (Kg/ha) com base na matéria seca de pastagens nativas localizadas em áreas de Cambissolo e submetidas ao tratamento de queima.....	46
10 - Teores médios de FDN (%) de pastagens nativas localizadas em áreas de Latossolo e submetidas ao tratamento de queima.....	50
11 - Digestibilidade "in vitro" de matéria orgânica (%) de pastagens nativas localizadas em áreas de Latossolo e submetidas ao tratamento de queima.....	52

LISTA DE FIGURAS

- 1 - Produção estimada de matéria seca (Kg/ha) de áreas queimadas (A) e áreas não queimadas (B) para as diversas épocas de corte em pastagens nativas localizadas em áreas de Cambissolo..... 25
- 2 - Porcentagens estimadas de proteína bruta em áreas queimadas (A) e áreas não queimadas (B) para as diversas épocas de corte em pastagens nativas localizadas em áreas de Cambissolo..... 29
- 3 - Produção estimada de proteína bruta (Kg/ha) com base na matéria seca, para as diversas épocas de corte em pastagens nativas localizadas em áreas de Cambissolo e submetidas ao tratamento de queima..... 32
- 4 - Digestibilidade "in vitro" da matéria orgânica estimada para áreas queimadas para as diversas épocas de corte em pastagens nativas localizadas em áreas de Cambissolo..... 37

- 5 - Produção estimada de matéria seca (Kg/ha) para as diversas épocas de corte em pastagens nativas localizadas em áreas de Latossolo e submetidas ou não ao tratamento de queima..... 41
- 6 - Porcentagens estimadas de proteína bruta em áreas queimadas para as diversas épocas de corte em pastagens nativas localizadas em áreas de Latossolo..... 44
- 7 - Digestibilidade "in vitro" da matéria orgânica estimada para áreas queimadas para as diversas épocas de corte em pastagens nativas localizadas em áreas de Latossolo..... 47

1. INTRODUÇÃO

A região dos Campos das Vertentes em Minas Gerais, tem como principal atividade produtiva a pecuária leiteira. Apesar de ocupar a 5ª posição como produtora de leite no estado (COSTA JUNIOR, 1985), a produtividade por vaca e por unidade de área ainda é muito baixa.

A causa principal desta baixa produtividade é a má qualidade das pastagens que são em sua maioria constituídas de campos nativos. Na micro-região Campos da Mantiqueira, local onde o presente trabalho foi desenvolvido, estas pastagens de campo normalmente estão localizadas em áreas de Cambissolos (aproximadamente 60%) e Latossolos (cerca de 30%), sendo pois, os solos predominantes (BRASIL, 1983). Estes solos apresentam sérios problemas como alta susceptibilidade à erosão e deficiência d'água (os primeiros) e baixa fertilidade natural (ambos, porém mais agravada nos cambissolos) (RESENDE, 1985; CURI, 1990).

A utilização destas pastagens é feita após uma queimada, que estimula a brotação, produzindo-se assim forragem tenra e de melhor valor nutritivo. Esta queimada é efetuada no final do período seco e os animais têm acesso direto às áreas,

sendo a rebrota consumida logo que atinja uma altura que possibilite o pastejo. A queimada é repetida num período de predominantemente dois anos, pois quando é efetuada anualmente a pastagem tende a degradar-se.

Apesar das pastagens nativas constituírem uma importante fonte de forragem para os rebanhos desta região, ainda não se conhece as variações da qualidade deste material de acordo com a época do ano, bem como a sua efetiva participação na produção de leite da região. Existe entretanto a consciência de que este tipo de pastagem, continuará sendo usada no futuro, pois mesmo os países mais desenvolvidos como Estados Unidos, Canadá e Austrália têm na exploração da pastagem nativa um componente importante dentro de seus sistemas de exploração pecuária (KORNELIUS et alii, 1985).

O objetivo deste trabalho foi estudar o potencial forrageiro dos campos nativos, através da sua curva de crescimento e de produção bem como o seu valor nutritivo quando os mesmos são submetidos ou não ao tratamento de queima. Avaliou-se também alguns parâmetros químicos do solo.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Caracterização da micro-região Campos da Mantiqueira

2.1.1. Solos

Os solos predominantes na micro região são os Latossolos e os Cambissolos. A fertilidade natural destes solos é baixíssima, sendo que no caso dos Cambissolos o problema com saturação por alumínio é mais acentuado (caráter álico ou pelo menos epiálico), apresentando também valores reduzidos de permeabilidade e deficiência d'água para as plantas (CURI, 1990).

Os Cambissolos geralmente são mais susceptíveis a erosão quando comparados aos Latossolos devido ao encrostamento, tamanho do silte "per si" e também sua pouca agregação (RESENDE, 1985). É importante lembrar também que, a ocorrência dos Latossolos em relevo mais suavizado, bem como a sua maior taxa de macroporos/microporos (MOURA et alii, 1990), agem como fatores atenuantes do processo de erosão.

2.1.2. Espécies predominantes

As pastagens nativas são caracterizadas por uma grande diversidade florística, uma marcada estacionalidade da produção forrageira e conseqüentemente um baixo potencial de produção bovina.

Em pastagens nativas de campos limpos da micro-região Campos da Mantiqueira as gramíneas predominantes são as dos gêneros *Paspalum*, *Panicum*, *Eragrostes*, *Setária*, *Axonopus* e *Aristida*, sendo as espécies predominantes e que estão contribuindo com maior porcentagem na composição da biomassa as seguintes: *Diandrostachya chrotrix* (NEES) Jack e Felix; *Echinolaena inflexa* (Poir) Chase; *Paspalum plicatum* Michx e *Andropogon leucostachyus* H.B.K. (QUINTAO & CRUZ FILHO, 1989).

A grande diversidade florística das pastagens nativas permite aos animais um alto nível de seleção, que também utilizam espécies arbustivas e semi-arbustivas o que proporciona uma dieta mais nutritiva, sendo a forrageira consumida pelos animais, superior em qualidade àquela disponível no campo como um todo (SIMÃO NETO, 1976). O que ocorre é que, devido à grande extensão da área destas pastagens, os animais têm acesso a locais com vegetação diferenciada, ou seja, numa mesma pastagem ocorre vegetação do tipo "campo limpo", transitória ou campo cerrado, provocando grande variação na composição botânica.

2.2. Pastagens nativas

As pastagens nativas ocupam em torno de 84% da área total de pastagens das regiões de savanas no Brasil (SANTOS et alii, 1979). Estas pastagens normalmente são utilizadas em seu estado natural e durante todo o ano. De acordo com SATURNINO et alii (1977) é no período da seca (junho/agosto) que a sua utilização assume maior importância quando grandes áreas de campo limpo e cerrado ralo são queimadas para se conseguir uma rebrota. Entretanto, ANDRADE & LEITE (1988) comentam que durante o período da seca o valor nutritivo destas pastagens é baixo, não conseguindo suprir as exigências nutricionais dos animais. Existe segundo SANTOS et alii (1979) uma tendência de se utilizar estas pastagens apenas no início do período chuvoso, após haverem sido queimadas.

Apesar de serem bastante utilizadas, as pastagens nativas apresentam índices zootécnicos insatisfatórios (SATURNINO et alii, 1976; SANCHEZ, 1981; THOMAZ et alii, 1988). Os principais fatores limitantes da produtividade destas pastagens são a baixa fertilidade dos solos (SANCHEZ, 1981), uma fase vegetativa muito curta com queda acentuada na qualidade nutricional e um período seco longo e definido que provoca a parada no crescimento das espécies por um período do ano" (SIMÃO NETO, 1976).

2.2.1. Produtividade das pastagens nativas

A produtividade das pastagens nativas da América Latina

é pouco conhecida devido a falta de estudos nestas regiões. Entretanto é bem conhecido que um dos fatores limitantes ao uso destas pastagens nativas é a baixa capacidade de prover alimentos aos animais durante o período seco do ano (ZOBY & MORAES, 1986). Com isto os índices de produtividade são muito baixos, como pode ser observado em dados de pesquisa. VILELA (1982) obteve ganho de peso diário na ordem de 0,180 kg/ha quando utilizou uma baixa taxa de lotação de 0,4 UA (unidade animal)/ha. SATURNINO et alii (1977) relataram ganhos de peso anual que variam de 16 a 30 kg/ha com uma lotação de 0,2 UA/ha.

A produtividade das pastagens nativas é variável de acordo com o tipo de vegetação. SANCHEZ (1981) cita que em savanas tropicais uma unidade animal pode requerer de 5 a 25 ha para se manter durante um ano. Segundo KORNELIUS et alii (1985) a produção de forragem em áreas de cerrado sofre uma variação similar à curva de distribuição das 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 cifras de até 6000 kg/ha de matéria seca (MS) (EMBRAPA, 1985). Entretanto, SIMÃO NETO (1976) trabalhando em pastagem nativa e pastejada conseguiu um máximo de 2539 kg/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.

2.2.2. Valor nutritivo de pastagens nativas

//A pastagem nativa tem um período relativamente curto de crescimento devido ao fato de crescer apenas no período chuvoso, época em que é capaz de suprir as exigências de algumas categorias animais (ANDRADE & LEITE, 1988). Na seca, com a parada do crescimento e senescência das partes vegetativas ocorre uma queda na qualidade da forragem pela redução do teor de proteína bruta (PB) e da digestibilidade (SIMAO NETO, 1976).

Também VILELA (1982), trabalhando com duas taxas de lotação conclui que a qualidade da forragem variou conforme a estação do ano e com a taxa de lotação. Com uma taxa de lotação maior (0,3 UA/ha) o teor médio de proteína bruta foi de 6%, ocorrendo o teor máximo no período da chuva (6,6% PB) e o mínimo no período de seca (3,3% PB). Quando utilizou uma taxa de lotação de 0,1 UA/ha o teor médio de PB foi de 5,2% com um teor máximo de 6,7% (período chuvoso) e o mínimo de 4,8% (período de seca).

Trabalhando em pastagem nativa com uma porcentagem de capim gordura (*Melinis minutiflora*) e capim jaraguá (*Hyparrhenia rufa*), SIMAO NETO (1976) encontrou um teor médio de PB com base na matéria orgânica em torno de 10,19%. Os dados foram amostrados no período de setembro a fevereiro que compreende a época das chuvas na região. PALADINES (1979) encontrou que o teor de PB de pastagens de *Trachypogon* em Carimagua, Colômbia, é de aproximadamente 10% quando a pastagem tem em torno de 10 cm de altura, porém diminui para 2 a 3% quando a altura atinge 50 cm ou mais. A altura neste caso expressa a fase de crescimento vegetativo da pastagem. Cunha et alii (1971) citado por PALADINES

(1979) trabalhando com o mesmo tipo de savana nos Lhanos Orientales da Venezuela verificou que o conteúdo de PB diminui de 8,11% aos 15 dias de crescimento (menos de 10 cm de altura) para 5,66% aos 50 dias e 4,66% aos 105 dias.

Com relação à fibra bruta (FB), VILELA (1982) encontrou um teor de 36,2% quando utilizou uma taxa de lotação de 0,3 UA/ha e 33,2% quando utilizou 0,1 UA/ha. A variação encontrada entre os valores durante o ano foi muito pequena. Por outro lado SIMAO NETO (1976) analisando o teor de fibra bruta neste tipo de pastagem durante o período chuvoso (setembro a janeiro) não encontrou diferença significativa entre as épocas de amostragem, sendo o teor médio de fibra bruta de 29,37%.

No que diz respeito a digestibilidade da forragem produzida em pastagens nativas os dados são bastante escassos. Entretanto Cunha et alii (1971) citados por PALADINES (1979) verificaram que a digestibilidade da celulose era de 51,51% aos quinze dias caindo para 30,37% aos 60 dias e finalmente para 25,30% aos 105 dias. Já SIMAO NETO (1976) analisando a digestibilidade "in vitro" da matéria orgânica (DIVMO) de uma pastagem nativa de cerrado em Minas Gerais, no período de setembro a fevereiro não encontrou diferenças significativas entre os meses sendo observado um valor médio de DIVMO de 36,47%.

2.2.3. Manejo de pastagens nativas

Segundo PALADINES (1979) os termos pastagem nativa e fogo são quase sinônimos devido a sua grande utilização. Segundo SANCHEZ (1981) a queimada é uma prática quase universal embora

venha sendo muito criticada por pessoas que não conhecem o sistema de manejo utilizado há séculos e alegam danos ecológicos. O autor reconhece a queimada como um importante meio de manter a população e produtividade das pastagens nativas. //

No Brasil o manejo deste tipo de pastagem geralmente não difere muito entre as regiões. Geralmente a pastagem é usada o ano todo, assumindo grande importância na época da seca (VILELA, 1982).³ Existe porém, segundo SANTOS et alii (1979) uma tendência de se usar as pastagens nativas em períodos determinados, pois com a introdução de gramíneas melhoradas, as pastagens nativas após serem queimadas no final da estação seca seriam utilizadas após o início das chuvas até que as melhoradas atingissem um "stand" razoável. //

Este 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 seguido de um período de descanso até a próxima queimada que será anual ou bianual (PALADINES, 1979). Segundo o autor, 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.

→ O fogo é utilizado em pastagens nativas partindo-se da premissa de que o mesmo provoca uma brotação rápida com elevado teor de proteína bruta (RAO et alii 1973; WOOLFOLK et alii 1973; RASMUSSEM et alii 1983; EMBRAPA 1985).

Avaliando o valor nutritivo de pastagens nativas com predominância de *Andropogon gerardi* e *Andropogon scoparius*, ALLEN et alii (1976), verificaram que a queimada eleva o teor de PB das

pastagens. WOOLFOLK et alii (1975) estudando a dieta de novilhas, utilizando fístulas esofágicas, encontraram um teor de PB mais elevado na dieta ingerida em pastagens queimadas quando comparadas com as parcelas controles, embora estas diferenças não fossem estatisticamente significativas. Também RAO et alii (1973) estudando este mesmo tipo de pastagem, com novilhas fistuladas, não encontraram diferenças entre o teor de PB de áreas queimadas e as controles. Segundo os autores, tal fato pode ser atribuído a capacidade dos animais de selecionar a dieta, tornando as diferenças entre os tratamentos mais estreitas.

Outro parâmetro que tem sido muito estudado é o teor de fibra ou seja os constituintes da parede celular. Desta forma ALLEN et alii (1976) encontraram uma porcentagem menor de constituintes da parede celular (CPC) na forragem de áreas queimadas, indicando que a queimada melhora a qualidade deste material, pois os CPC são menos digestíveis que o conteúdo celular. O conteúdo celular (CC) tem uma proporção inversa aos CPC ($CC=100-CPC$) segundo Goering & Van Soest citados por SILVA (1981) e tem uma digestibilidade de 98%. WOOLFOLK et alii (1975) trabalhando com novilhas fistuladas, verificaram que a porcentagem de CPC na dieta selecionada foi inferior em pastagens queimadas. RAO et alii (1973) encontraram um teor de lignina menor em amostras selecionada por animais pastejando em áreas queimadas. Um teor de lignina menor na pastagem indica uma maior digestibilidade.

* Avaliando a digestibilidade de pastagens nativas, WOOLFOLK et alii (1975) não encontraram diferença entre a digestibilidade aparente da matéria seca das áreas queimadas e

não queimadas. Estes resultados entretanto contrariam os de MANNETJE et alii (1983) que encontraram maior digestibilidade na forragem verde de áreas queimadas e os de RASMUSSEM et alii (1983) que encontraram uma digestibilidade 7% maior em brotos da *Acacia parnesiana* submetida a queimadas, com relação ao material não queimado.

Com relação ao efeito do fogo sobre as propriedades químicas e físicas dos solos, tem havido amplas discussões. Um dos grandes equívocos que se tem cometido, é comparar o efeito do fogo em florestas com o efeito do fogo em pastagens (ANDERSON & BAILEY, 1980). Isto tem levado indivíduos pouco familiarizados com a prática da queimada como ferramenta de manejo de pastagens a fazer questionamentos errôneos (SANCHEZ, 1981).

Para os efeitos do fogo sobre a matéria orgânica do solo observa-se em vários trabalhos conduzidos em áreas de pastagens nativas uma elevação desse teor nas camadas superficiais do solo (MOORE, 1960; OWENSBY & WYRILL, 1973; ANDERSON & BAILEY, 1980). Também DAUBENMIRE (1968) em sua revisão sobre queimadas cita que vários trabalhos conduzidos nas planícies da costa sudeste dos Estados Unidos mostraram que ocorre uma elevação no teor de matéria orgânica quando se pratica uma queima controlada.

Por outro lado ANDERSON & BAILEY (1980) comentaram que (a época, assim como o grau de umidade do solo por ocasião da queima afetam o teor de matéria orgânica após a queimada. Existe segundo estes autores, uma tendência de aumento da matéria orgânica quando a queima é praticada com grau de umidade satisfatório e uma diminuição quando é feita em áreas muito

aridas. No que se refere ao pH do solo, em trabalho realizado por OWENSBY & WYRILL (1973) comparando o pH de áreas queimadas em várias épocas do ano, observa-se que esses valores estão relacionados com o grau de umidade do solo. Segundo os autores, com uma maior quantidade de água movendo através do solo, maior quantidade de sais são lixiviados, tornando menor o seu pH no período pós-queimada. Isto naturalmente se aplica a solos mais permeáveis.

Vários autores, trabalhando com queimadas em pastagens, encontraram uma elevação no pH do solo (MOORE, 1960; UEKERT et alii, 1978). Entretanto as diferenças de pH entre as áreas queimadas e as controle estão longe das observadas quando a queima é feita em florestas onde as diferenças variam de 0,5 a 3,8 unidades de pH (MAYLAND, 1967).

No tocante aos efeitos do tratamento de queima sobre os níveis de nitrogênio no solo, HULBERT (1988) relata que no processo de queima o nitrogênio é volatilizado. Porém há a hipótese do fogo aumentar diretamente o seu suprimento por outros caminhos. Vogl, citado por HULBERT (1988) comenta que a fixação do N por algas verde-azuladas por exemplo pode ser estimulada pela alta intensidade de luz ou pelo aquecimento do solo em áreas queimadas. Outra possibilidade poderia ser o aumento da disponibilidade de nitrogênio pela mineralização heterotrófica. WRIGHT (1974) cita que se a queimada é feita quando há um grau de umidade satisfatório, o fogo eleva a temperatura do solo e estimula a nitrificação.

Também ANDERSON & BAILEY (1980) encontraram que o suprimento de nitrogênio aumenta no horizonte A com a queimada. Estes autores observaram em experimentos de laboratório, que amostras submetidas a queimadas apresentaram altas taxas de nitrogênio mineralizado (taxa de amonificação menor que o assimilado pelos microorganismos). Porém é incerto que isto ocorra a nível de campo. OWENSBY & WYRILL (1973) trabalhando com várias épocas de queimadas observaram que quando feita no início e metade da primavera, esta diminuía o nitrogênio total do solo. Estes dados contrariam os de SHARROW & WRIGHT (1977) que observaram um aumento no suprimento de nitrogênio total do solo nos primeiros 2,5cm de profundidade do solo após a queimada, que foi feita no início da primavera.

Para outros macronutrientes, DAUBENMIRE (1968), comentou que, com excessão do N e S que volatilizaram, o fogo não causa perdas diretas de nutrientes. O que ocorre é uma disponibilidade abrupta dos elementos na superfície do solo que os torna mais susceptíveis às perdas por vários processos.

Assim, MOORE (1960) observou que em savanas da Nigéria um fogo brando a partir do início da estação seca aumentou a capacidade de troca catiônica (CTC), o P disponível, Ca, Mg e K trocáveis assim como aumentou a saturação por bases. Quando se fazia uma queima com fogo intenso no final da estação seca, reduzia-se a CTC, Ca e K trocável, com o P disponível ficando inalterados. O efeito da época da queima foi também observado por OWENSBY & WYRILL (1973), que verificaram que a queimada no inverno causou maiores mudanças que em outras épocas, elevando o teor de Ca, Mg e K no solo.

O grau de umidade do solo após uma queimada é um dos dados mais polêmicos e que apresenta resultados mais conflitantes. Neste sentido MALLIK et alii (1984) observaram que em áreas queimadas a capacidade de retenção de água era maior que nas controle. A explicação para este fenômeno é que as partículas de cinzas preencheriam uma parte dos macroporos diminuindo a taxa de infiltração e aumentando a capacidade de retenção da água. A diminuição da taxa de infiltração foi também observada por outros autores (HANKS & ANDERSON, 1965; Mc MURPHY & ANDERSON, 1965; UEKERT et alii, 1978).

Ainda com relação ao grau de umidade do solo, vários autores observaram uma diminuição após a queimada (WHITE & CURRIE, 1973; Mc MURPHY & ANDERSON, 1965; HANKS & ANDERSON, 1967). Estes dados entretanto contrariam os dados obtidos por SCHACHT & STUBBENDIECK (1965) que observaram que nos primeiros meses após a queimada, a umidade era maior nas áreas queimadas.

3. MATERIAL E METODOS

3.1. Localização

Foram realizados dois experimentos em uma fazenda particular no distrito de São Sebastião da Vitória, município de São João Del Rei, (micro-região Campos da Mantiqueira) em Minas Gerais. O município de São João Del Rei está situado a uma latitude de $21^{\circ} 08'$ sul, longitude $44^{\circ} 15' 40''$ oeste e a uma altitude de 910 metros acima do nível do mar.

3.2. Características climáticas do município de São João Del Rei

O clima do município pela classificação de KOPPEN é do tipo Cwa. A precipitação pluviométrica anual é de 1436,7mm (média de 32 anos), sendo que o período de maior ocorrência de chuvas vai de novembro a abril. A temperatura média anual é de $19,2^{\circ}\text{C}$, com máxima de $21,6^{\circ}\text{C}$ e mínima de $13,7^{\circ}\text{C}$ (BRASIL, 1969). Os dados de precipitação do período experimental podem ser vistos no Quadro 1A.

3.3. Solos e suas propriedades químicas

Foram utilizados duas classes de solos. Uma área com relevo mais acidentado e classificada como Cambissolo (C). A outra área em relevo mais suavizado e classificada como Latossolo variação Una (LU). As análises químicas dos solos são mostradas no Quadro 1.

3.4. Delineamento experimental

Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados com quatro repetições. Os tratamentos foram arranjados num esquema de parcelas subdivididas. As parcelas compreenderam os tratamentos de queima (presença e ausência) e as subparcelas, as épocas de corte (28, 48, 56, 70, 84, 98 e 112 dias).

O ensaio no Latossolo ocupou uma área total de 2688m^2 , tendo as parcelas 336m^2 e as subparcelas 48m^2 . A área utilizada para a amostragem foi de 24m^2 , pois foi feita uma bordadura de 1m. No Cambissolo a área utilizada foi menor, ficando a área útil total com 1960m^2 , tendo as parcelas 245m^2 e as subparcelas 35m^2 . A área utilizada para a amostragem foi de 24m^2 , considerando-se uma bordadura de 0,5m.

QUADRO 1 - Análises químicas das amostras de material de solo das áreas de Cambissolo e Latossolo¹.

	Cambissolo		Latossolo	
	Profundidade (cm)			
	0 - 20	20 - 40	0 - 20	20 - 40
pH	5,2 Ac M ²	5,2 Ac M	5,4 Ac M	5,3 Ac M
P (ppm)	1 B	1 B	1 B	1 B
K (ppm)	38 B	19 B	44 B	19 B
Ca (meq/100cc)	0,3 B	0,1 B	0,4 B	0,2 B
Mg (meq/100cc)	0,2 B	0,1 B	0,2 B	0,1 B
Al (meq/100cc)	0,7 M	0,4 M	0,3 B	0,1 B
(H+Al) (meq/100cc)	7,1 A	5,6 A	5,3 A	4,5 M
S (meq/100cc)	0,6 B	0,2 B	0,7 B	0,3 B
t (meq/100cc)	1,3 B	0,6 B	1,0 B	0,4 B
T (meq/100cc)	7,7 M	5,8 M	6,0 M	4,8 M
m (%)	54 A	67 MA	30 M	25 M
v (%)	7,7 MB	3,4 MB	11,7 MB	6,2 MB
MO (%)	3,16A	2,5 M	3,18A	3,10A

1/ Análises realizadas no laboratório de fertilidade de solos do Departamento de Ciências do Solo da ESAL, Lavras - MG e interpretadas de acordo com a Comissão de Fertilidade de Solos do Estado de Minas Gerais (1989).

2/ A - Alto
 MB - Muito baixo
 MA - Muito alto
 M - Médio
 AcM - Acidez média
 B - Baixo

3.5. Condução do experimento

3.5.1. Instalação do experimento

Em meados de abril de 1988 foi feita a escolha das duas áreas onde seria instalado o experimento. A escolha foi feita com orientação de um pedólogo que identificou as duas classes de solo (Cambissolo e Latossolo variação Una). Após a escolha das áreas, as mesmas foram cercadas e aceiradas para se evitar a presença de animais.

No dia 23 de setembro de 1988 iniciou-se a fase experimental. Antes que se colocasse fogo, foi feito um aceiro com roçadeira costal a motor e depois passou-se uma enxada em volta de toda a área experimental e entre os dois conjuntos de parcelas. No conjunto de parcelas que foi queimado colocou-se inicialmente contra-fogo (fogo ateado contra o vento) e logo depois ateou-se o fogo a favor do vento, sendo observada uma queima rápida e uniforme.

3.5.2. Coleta de amostras e análises da forragem

O corte do material foi feito a partir de 28 dias após a queimada e se repetiu a cada 14 dias até os 112 dias. O corte do material foi feito manualmente a aproximadamente 5cm do solo, utilizando-se cutelos. O material foi pesado em uma balança tipo dinamômetro com precisão de 100g e logo após a pesagem era retirada uma amostra de aproximadamente 0,7Kg que era colocada em sacos plásticos devidamente identificados. Este material foi levado ao laboratório para a determinação da matéria seca,

proteína bruta, fibra detergente neutro, digestibilidade "in vitro" da matéria orgânica e determinação de porcentagem de material verde nas amostras de áreas não queimadas.

Após separar uma pequena porção do material colhido nas parcelas não queimadas, nas quais seria determinada a porcentagem de material verde, o restante da amostra foi pesado em uma balança com precisão de 0,1g e colocado em estufa com circulação de ar forçada a $60 \pm 5^{\circ}\text{C}$ por aproximadamente 72 horas, até atingirem peso constante. Após atingirem o peso constante, as amostras eram retiradas da estufa e deixadas num balcão por aproximadamente 1 hora até que a umidade delas entrasse em equilíbrio com a umidade do ar, fazendo-se em seguida a pesagem das mesmas. Após a pesagem, as amostras eram moídas em moinho tipo "Willey" com peneiras de 30 meshes e acondicionadas em potes plásticos devidamente etiquetados para se fazer as análises bromatológicas.

A porção retirada do material colhido em áreas não queimadas era pesada em uma balança com precisão de 0,1g. Conhecendo-se o peso da amostra composta (macega + rebrota) a separação manual era feita e o material verde separado era novamente pesado. Subtraindo-se o peso do material verde do peso da amostra composta, encontrava-se a porcentagem de material verde. Após esta separação a amostra era submetida aos mesmos processos descritos no parágrafo anterior.

Os teores de matéria seca e proteína bruta (PB) foram determinados conforme as técnicas do AOAC descritas por HORWITZ (1975). A determinação do nitrogênio (N) foi feita pelo método Macro Kjeldahl. O teor de N, multiplicado pelo fator 6,25

resultou no teor de proteína bruta que foi corrigido para matéria seca a 105°C. A produção de proteína bruta por hectare foi determinada através da produção de matéria seca e da porcentagem de proteína bruta na matéria seca. Considerou-se como produção de matéria seca (MS) das áreas não queimadas, a rebrota mais o material residual do ano anterior.

As análises de fibra detergente neutro (FDN) e digestibilidade "in vitro" da matéria orgânica (DIVMO) foram realizadas no Laboratório do Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite (CNPGL - EMBRAPA). A digestibilidade foi determinada de acordo com o método das duas etapas de Tilley & Terry, descritos por SILVA (1981). Utilizou-se o líquido ruminal de bovino holandês-zebu. Estudou-se a digestibilidade da matéria orgânica, pois o material coletado apresentava contaminação do solo e cinzas, principalmente em áreas queimadas. Para a análise da digestibilidade "in vitro" da matéria orgânica e fibra detergente neutro, foram utilizadas as amostras coletadas em quatro épocas (28, 42, 70 e 112) após o início do experimento.

A análise da fibra 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 composto principalmente de celulose, hemicelulose, lignina e proteína lignificada, foi determinada pelo método de Van Soest (1965) descrito por SILVA (1981).

3.5.3. Amostragem e análises de material de solo

As amostras de material de solo foram coletadas em 3

épocas. A época chamada "zero", ou seja, um dia antes da instalação do experimento, serviu de parâmetro para se conhecer o "status" da fertilidade do solo antes da aplicação dos tratamentos. As outras épocas foram aos 56 e 112 dias após o início do experimento.

As amostras foram coletadas em cinco profundidades (0-2,5; 2,5-5; 5-10; 10-20 e 20-40cm). As trincheiras foram feitas com um enxadão, sendo o material coletado em três pontos da trincheira, em cada profundidade. Em cada bloco foram feitas três trincheiras, que tinham suas sub-amostras misturadas, sendo portanto a amostra de cada profundidade resultante da mistura de três sub-amostras. Para cada tratamento (queima e não queima) eram feitas quatro repetições (4 blocos).

Nessas amostras foram feitas as seguintes análises: pH, teores de K, Ca, Mg, Al e carbono orgânico. Tais análises foram efetuadas conforme VETTORI (1969), com modificações (EMBRAPA, 1979).

3.5.4. Análise estatística

Foi efetuada a análise de variância e de regressão aplicando-se para as comparações entre médias, os testes usumis. Através da análise de regressão foram determinadas as equações das curvas de resposta dos rendimentos de matéria seca, teor e produção de proteína bruta, teores de fibra detergente neutro (FDN) e digestibilidade "in vitro" da matéria orgânica.



4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Experimento 1 - área de Cambissolo

4.1.1. Produção de matéria seca

De acordo com a análise de variância (Quadro 2A) houve um efeito estatisticamente significativo ($P < 0,01$) para a queima (presença e ausência), sendo que as áreas não queimadas apresentaram uma maior produção (Quadro 2). Resultados similares foram observados por outros pesquisadores (NORMAN, 1965; MURPHY & ANDERSON, 1967; CORREA & ARONOVICH, 1977; OWENSBY & SMITH, 1979; MANNETJE et alii, 1983; CASTILHOS & JACQUES (1984); EMBRAPA, 1985.

Houve uma interação estatisticamente significativa ($P < 0,05$) entre épocas de colheita e queima, sendo portanto o acréscimo diário de matéria seca, diferente para os dois tratamentos. Segundo CASTILHOS & JACQUES (1984), em áreas queimadas no período inicial, o crescimento é lento, devido à redução do índice de área foliar (IAF). A mesma observação foi feita por CORREA & ARONOVICH (1979), que, trabalhando com capim

[REDACTED]

Jaragua (*Hyparrhenia rufa*) detectaram que em áreas queimadas o início do pastejo tinha que ser retardado, exatamente pelo seu lento crescimento inicial.

QUADRO 2 - Produção média de matéria seca (Kg/ha) de pastagens nativas localizadas em áreas de Cambissolo e submetidas ou não tratamento de queima.

Epocas	Tratamentos		Média
	Com Queima	Sem Queima	
28	204,46	1384,89	794,67
42	212,29	1184,71	698,50
56	433,03	1467,82	950,42
70	738,13	1931,01	1334,57
84	772,55	2296,37	1534,46
98	1113,05	2201,23	1657,14
112	944,02	2737,39	1840,70
Média	631,07b	1886,20a**	

Médias seguidas das mesmas letras nas linhas não diferem entre si.

** (P < 0,01)

* (P < 0,05)

Pelos resultados de trabalhos conduzidos no Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CPAC) (EMBRAPA, 1985) pode-se observar que nove meses após a queima, a biomassa acumulada era inferior à do material acumulado existente na época da instalação do experimento. No presente trabalho, a produção acumulada das áreas queimadas aos 112 dias (944,02Kg/ha) foi muito menor que a

existente no final do período seco (1775,24Kg/ha), época em que foi efetuada a queimada. Observou-se que a produção acumulada que existia na época da instalação do experimento, não era de um período de crescimento apenas. É provável que este material vá se acumulando a cada ano, formando uma macega de proporções consideráveis. Apesar do período de 112 dias ser relativamente curto, grande parte das plantas haviam completado o seu ciclo de crescimento pois, conforme será visto em outros tópicos deste trabalho, as características nutricionais do material haviam atingido níveis relativamente baixos.

Ainda com relação à produção de matéria seca na área não queimada, cabe ressaltar que, no caso particular deste experimento, há um efeito do material remanescente de anos anteriores, pois o material foi colhido juntamente com este material residual. Efetuou-se uma separação manual do material das parcelas não queimadas, visando a eliminação do material seco. O que ocorre, entretanto, é que neste tipo de pastagem, as plantas parecem não entrar em dormência de maneira homogênea e quando se faz a separação do material seco, do verde, não se sabe o que é rebrota, a partir do início do período experimental, ou rebrota, que ocorreu devido as chuvas de outono ou inverno. Por este motivo o material verde separado manualmente, não foi usado para estimar a rebrota em áreas não queimadas.

Entretanto, pela equação de regressão feita para os dois tratamentos (Figura 1) observa-se um aumento diário (taxa de crescimento superior para as parcelas não queimadas (17,65Kg/ha) em relação às áreas queimadas (11,12Kg/ha). CASTILHOS & JACQUES (1984) encontraram resultados similares quando compararam o

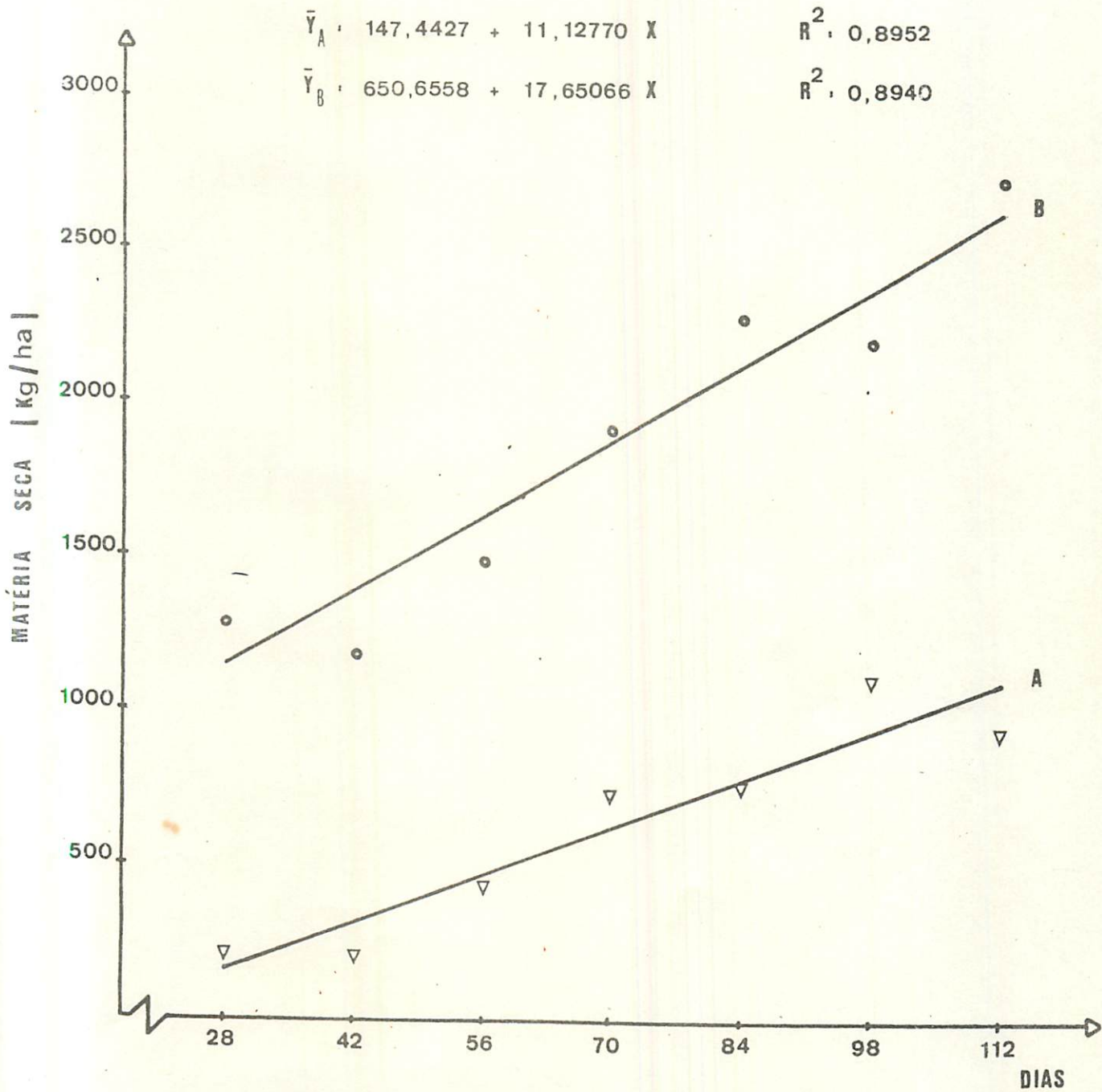


FIGURA 1 - Produção estimada de matéria seca (Kg/ha) de áreas queimadas (A) e áreas não queimadas (B) para as diversas épocas de corte em pastagens nativas localizadas em áreas de Cambissolo.

tratamento de queima com a introdução de trevo vesiculoso, sendo que as parcelas queimadas produziram menos em todas as épocas. No presente trabalho observou-se uma diminuição da população de plantas em áreas queimadas, pois havia nestas áreas, espaços limpos nos quais não havia plantas. A diminuição na população de plantas afeta diretamente a produção de matéria seca.

4.1.2. Teor de proteína bruta (%)

De acordo com a análise de variância (Quadro 2A) houve um efeito estatisticamente significativo ($P < 0,01$) do tratamento de queima (presença e ausência) sobre os teores de proteína bruta da forragem. As áreas queimadas apresentaram teores de proteína bruta mais elevados que as não queimadas, como pode ser visto no Quadro 3. Teores de PB mais elevados em áreas queimadas foi também observado por outros pesquisadores (NORMAN, 1963; RAO et alii, 1973; ALLEN et alii, 1976; PALADINES, 1979; McATEE, 1979; EMBRAPA, 1984; COX, 1988).

A superioridade do teor de PB nas áreas queimadas, entretanto, verificou-se somente até os 56 dias após o início do experimento. Este fato pode ser melhor visualizado quando se estuda o efeito da queimada dentro de cada época (Quadro 4A).

Conforme pode ser visto no Quadro 3, os teores de PB não diferiram entre os tratamentos aos 70, 84 e 112 dias após a queima. Esta tendência de declínio rápido dos teores de PB em áreas queimadas foi também observada por pesquisadores do CPAC (EMBRAPA, 1985) que registraram declínio rápido a partir de 90 dias após a queima. Segundo McATEE (1979) em áreas queimadas as

plantas atingem a maturidade mais rápido. No presente estudo, em áreas queimadas, as plantas floresceram num curto espaço de tempo ($\bar{X} = 70$ dias), o que confirma a observação acima.

A variação dos teores de PB para os dois tratamentos pode ser melhor visualizada pelas equações de regressão (Figura 2). Para as áreas queimadas, os teores são elevados nas primeiras épocas, declinando até 103 dias após a queima. A partir deste ponto houve uma tendência de elevação do teor de PB. Este fato não era esperado, pois a tendência prevista era que o teor de proteína decrescesse até um determinado ponto, quando então se estabilizaria. Neste ponto as plantas já estariam na fase final do seu ciclo de crescimento (NORMAN, 1963). Uma possível explicação para a ocorrência de tal fato seria o perfilhamento das plantas que já estaria ocorrendo nesta época. Estes perfilhos jovens e com alto teor de PB provocaria uma elevação temporária dos teores de PB da pastagem como um todo. Supõe-se que caso o período experimental se estendesse por mais tempo, esta tendência de elevação do teor de PB na fase final desapareceria.

Nas áreas não queimadas, nas primeiras épocas de corte, o teor de PB é baixo devido ao material morto que está presente (macega). A medida que vai acontecendo a rebrota os níveis tendem a se elevar até em torno de 50 dias após o início do experimento. A partir deste ponto começa a ocorrer um decréscimo que vai até 102 dias. Em seguida ocorre também uma tendência de elevação do teor de PB. A justificativa para esta elevação dos teores de PB na fase final do experimento é a mesma abordada para áreas queimadas.

QUADRO 3 - Teores médios de proteína bruta (%) com base na matéria seca de pastagens nativas localizadas em áreas de Cambissolo e submetidas ou não ao tratamento de queima.

Épocas	Tratamentos		Média
	Com Queima	Sem Queima	
28	12,11a**	5,09 b	8,60
42	9,66a**	6,70 b	8,18
56	8,76a**	6,69 b	7,72
70	7,16a	6,06a	6,61
84	6,47a	5,09a	5,78
98	6,49a*	4,86 b	5,67
112	6,13a	4,87a	5,50
Média	8,11a**	5,62 b	

Médias seguidas das mesmas letras nas linhas não diferem entre si.

** (P < 0,01)

* (P < 0,05)

Um dado importante e que deve ser observado é que nas áreas não queimadas o nível máximo que se atingiu foi 6,70% de PB e por um curto período de tempo. Uma pastagem com este teor de PB não supriria a exigências dos animais devido ao fato do seu elevado teor de fibra limitar a capacidade de ingestão do mesmo.

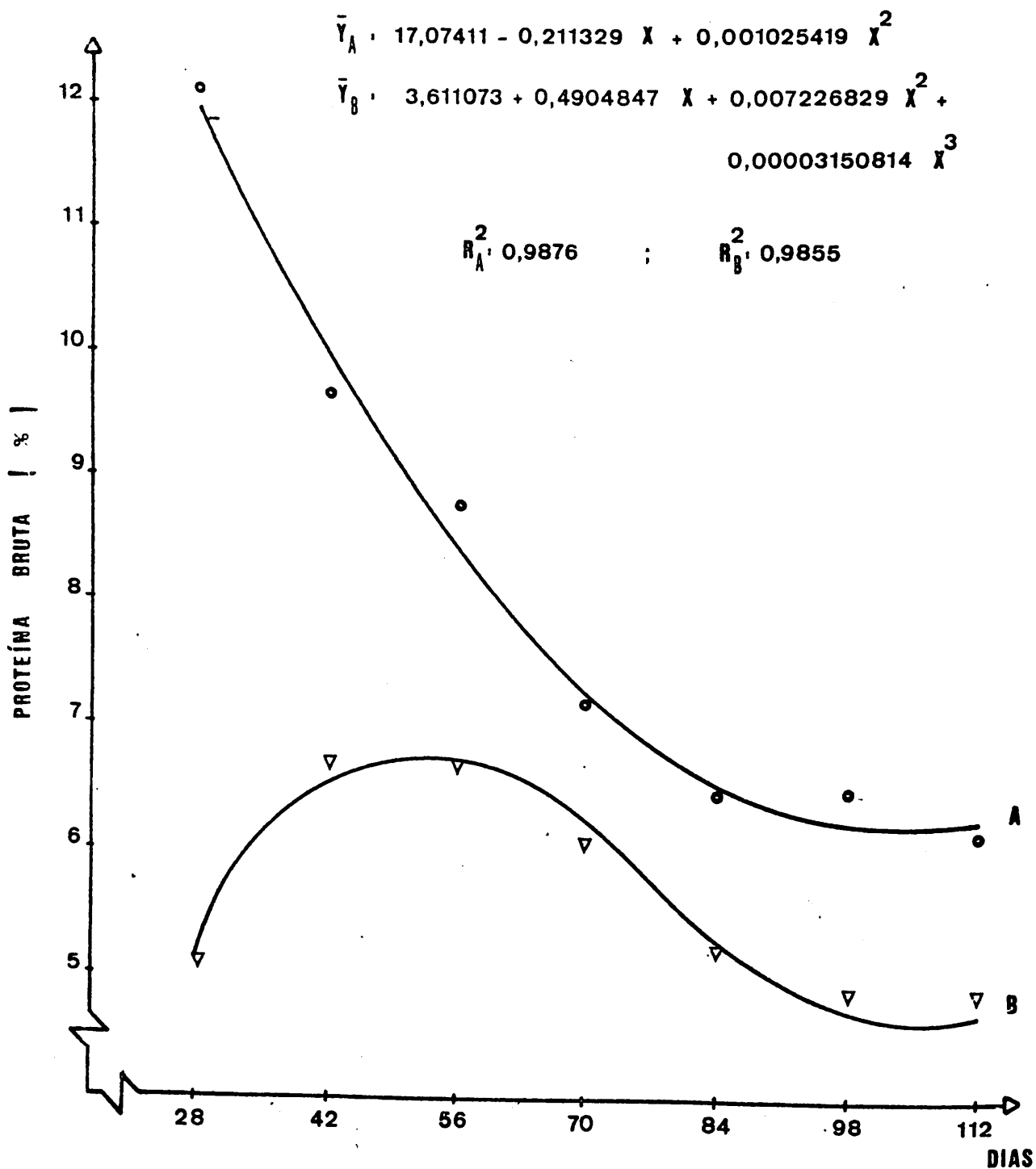


FIGURA 2 - Porcentagens estimadas de proteína bruta em áreas queimadas (A) e áreas não queimadas (B) para as diversas épocas de corte em pastagens nativas localizadas em áreas de Cambissolo.

Baseando-se nestas observações, pode-se concluir que a queimada nestas pastagens é usada principalmente para eliminar o material residual e produzir uma forragem constituída exclusivamente por material da rebrota, que apresenta um bom valor nutritivo. Conclusões neste sentido foram apresentadas por outros autores (MATTOS, 1970; PALADINES, 1979; COX, 1988).

4.1.3. Produção de proteína bruta

De acordo com a análise de variância (Quadro 2A), houve um efeito estatisticamente significativo ($P < 0,01$) para o tratamento de queimada (presença e ausência) sobre a produção de proteína bruta. Conforme pode ser visto no Quadro 4 as áreas não queimadas apresentaram uma produção superior às áreas queimadas. Resultado semelhante foi observado por NORMAN (1963). Em trabalhos conduzidos no CPAC (EMBRAPA, 1985) a produção em áreas queimadas foi baixa, embora não tenha sido feita comparação com áreas não queimadas.

A ausência de interação entre épocas e queima (Quadro 2A) nos leva a concluir que o incremento diário de proteína para áreas queimadas e as não queimadas é o mesmo. De acordo com a equação de regressão, para a produção de PB nas diversas épocas de corte (Figura 3) há um aumento diário de PB de 0,61Kg/ha para ambos os tratamentos. A superioridade de produção das áreas não queimadas se deve ao fato de ter sido considerado como produção, o material residual, mais a rebrota.

QUADRO 4 - Produção média de proteína bruta (Kg/ha) com base na matéria seca de pastagens nativas localizadas em áreas de Cambissolo e submetidas ou não ao tratamento de queima.

Épocas	Tratamentos		Média
	Com Queima	Sem Queima	
28	24,55	71,01	47,78
42	20,65	80,21	50,43
56	37,73	100,49	69,11
70	55,49	115,12	85,30
84	49,97	118,22	84,09
98	74,02	107,01	90,51
112	58,87	133,92	96,39
Média	45,90 b	103,71a**	

Médias seguidas das mesmas letras nas linhas não diferem entre si.

** (P < 0,01)

* (P < 0,05)

Conforme pode ser visto no Quadro 4, a área não queimada apresenta uma maior disponibilidade de PB. Entretanto, como existe neste material uma grande porcentagem de forragem envelhecida, o seu consumo torna-se limitado.

4.1.4. Fibra Detergente Neutro (FDN)

Os constituintes da parede celular (CPC) das plantas são expressos na forma de FDN (fibra detergente neutro). Os

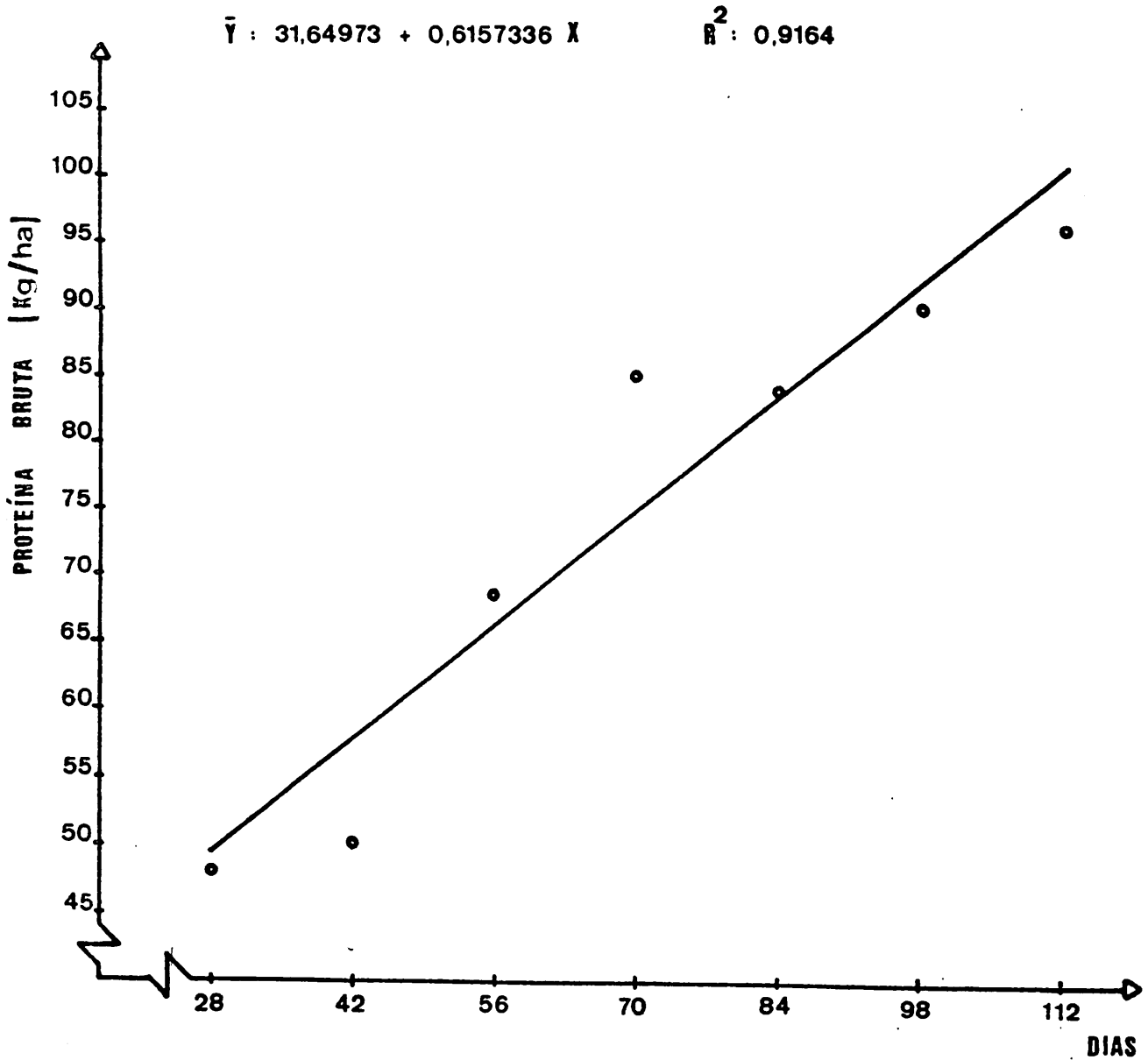


FIGURA 3 - Produção estimada de proteína bruta (Kg/ha) com base na matéria seca, para as diversas épocas de corte em pastagens nativas localizadas em áreas de Cambissolo e submetidas ao tratamento de queima.

teores de FDN ou CPC da forragem nas diversas épocas de corte podem ser vistos no Quadro 5. Conforme a análise de variância (Quadro 5A) o tratamento de queima não influenciou o teor de FDN das pastagens. Estes resultados contrariam observações feitas por ALLEN et alii (1976) que encontraram um teor de FDN menor em áreas queimadas quando comparadas com as áreas controle.

Com relação à variação do teor de FDN dentro das várias épocas de amostragem (Quadro 5A), não houve diferenças estatisticamente significativas. Este resultado contraria aqueles observados por ALLEN et alii (1976) e RAO et alii (1973), que detectaram uma variação do teor de FDN à medida que as plantas fossem atingindo as fases finais da estação de crescimento. SIMAO NETO (1976) entretanto quando comparou os teores de fibra bruta, a qual expressa os teores de celulose e lignina insolúveis (SILVA, 1981), não observou variação significativa durante a estação chuvosa. O autor trabalhou em pastagens naturais de cerrado.

A importância do estudo dos teores de FDN está na sua alta correlação com a capacidade de ingestão de alimentos pelos animais (MATOS, 1989). Nas pastagens onde o experimento foi conduzido, os teores de FDN são altos, o que dificulta aos animais ingerir quantidades suficientes de forragem para suprir suas exigências. Embora a queimada, como foi visto, não melhore significativamente os níveis de FDN da pastagem, ela melhora a qualidade da mesma no que diz respeito ao teor de PB (Quadro 4) e digestibilidade (Quadro 6). Desta maneira, animais ingerindo a mesma quantidade de forragem de uma área queimada e

de uma não queimada podem estar ganhando peso na primeira área e perdendo peso na segunda.

QUADRO 5 - Teores médios de FDN (%) de pastagens nativas localizadas em áreas de Cambissolo e submetidas ou não ao tratamento de queima.

Elocas	Tratamentos		Média
	Com Queima	Sem Queima	
28	72,53	75,50	74,01
42	76,39	75,18	75,78
70	73,36	77,20	75,28
112	75,39	79,85	77,62
Média	74,41a	76,93a	

Médias seguidas das mesmas letras nas linhas não diferem entre si.

** (P < 0,01)

* (P < 0,05)

4.1.5. Digestibilidade "in vitro" da matéria orgânica (DIVMO)

De acordo com a análise de variância (Quadro 5A), houve um efeito estatisticamente significativo (P < 0,01) do tratamento de queima (presença e ausência) sobre a digestibilidade "in vitro" da matéria orgânica. Conforme pode ser visto no Quadro 6,

a forragem das áreas queimadas apresentou uma maior digestibilidade. Esta maior digestibilidade em áreas queimadas foi também observada em outros trabalhos (RASMUSSEM et alii, 1973; ALLEN et alii, 1976; MANNETJE et alii, 1983; FONTANELLI & JACQUES, 1988).

QUADRO 6 - Digestibilidade "in vitro" da matéria orgânica de pastagens em áreas de Cambissolo, submetidas ou não ao tratamento de queima.

Epoocas	Tratamentos		Média
	Com Queima	Sem Queima	
28	58,88	29,88	44,38
42	49,05	33,03	41,04
70	47,00	37,25	42,12
112	42,82	30,12	36,47
Média	49,43a**	32,57 b	

Médias seguidas das mesmas letras nas linhas não diferem entre si.

** (P < 0,01)

* (P < 0,05)

Segundo ALLEN et alii (1976) um dos constituintes da parede celular que mais influencia a digestibilidade da forragem é a lignina. Estes pesquisadores detectaram um menor teor de lignina na forragem em áreas queimadas e atribuíram a maior digestibilidade do material à baixa porcentagem deste componente. RAO et alii (1973) desenvolveram equações de regressão para

prever a digestibilidade de forrageiras e encontraram que os parâmetros que apresentavam maior correlação com a mesma, foram o teor de PB e o teor de fibra detergente ácido (Ligno celulose). A correlação da digestibilidade com os teores de FDN foi baixa. No presente trabalho a correlação entre os dois fatores ($R = 0,5421$) também foi baixa.

Quando se estudou o efeito da queimada na DIVMO dentro de cada época (Quadro 6A), observou-se uma maior DIVMO em áreas submetidas à queimada ($P < 0,01$) em todas as épocas como pode ser visto no Quadro 6.

A variação dos valores de DIVMO de acordo com a época de corte foi diferente para os dois tratamentos. Nas áreas queimadas a digestibilidade decresceu linearmente até os 112 dias, conforme pode ser visto pela equação de regressão (Figura 4). Nas áreas não queimadas, não ocorreu variação entre as épocas (Quadro 6A) durante a fase experimental. Este resultado confirma observação de SIMÃO NETO (1976), que estudando DIVMO de pastagens nativas de cerrado em condições normais (sem queimada), não observou diferenças significativas no período de outubro a fevereiro. Como previsto, o material residual entrou numa proporção alta na composição da forragem da área não queimada e manteve a digestibilidade num patamar muito baixo durante todo o ano.

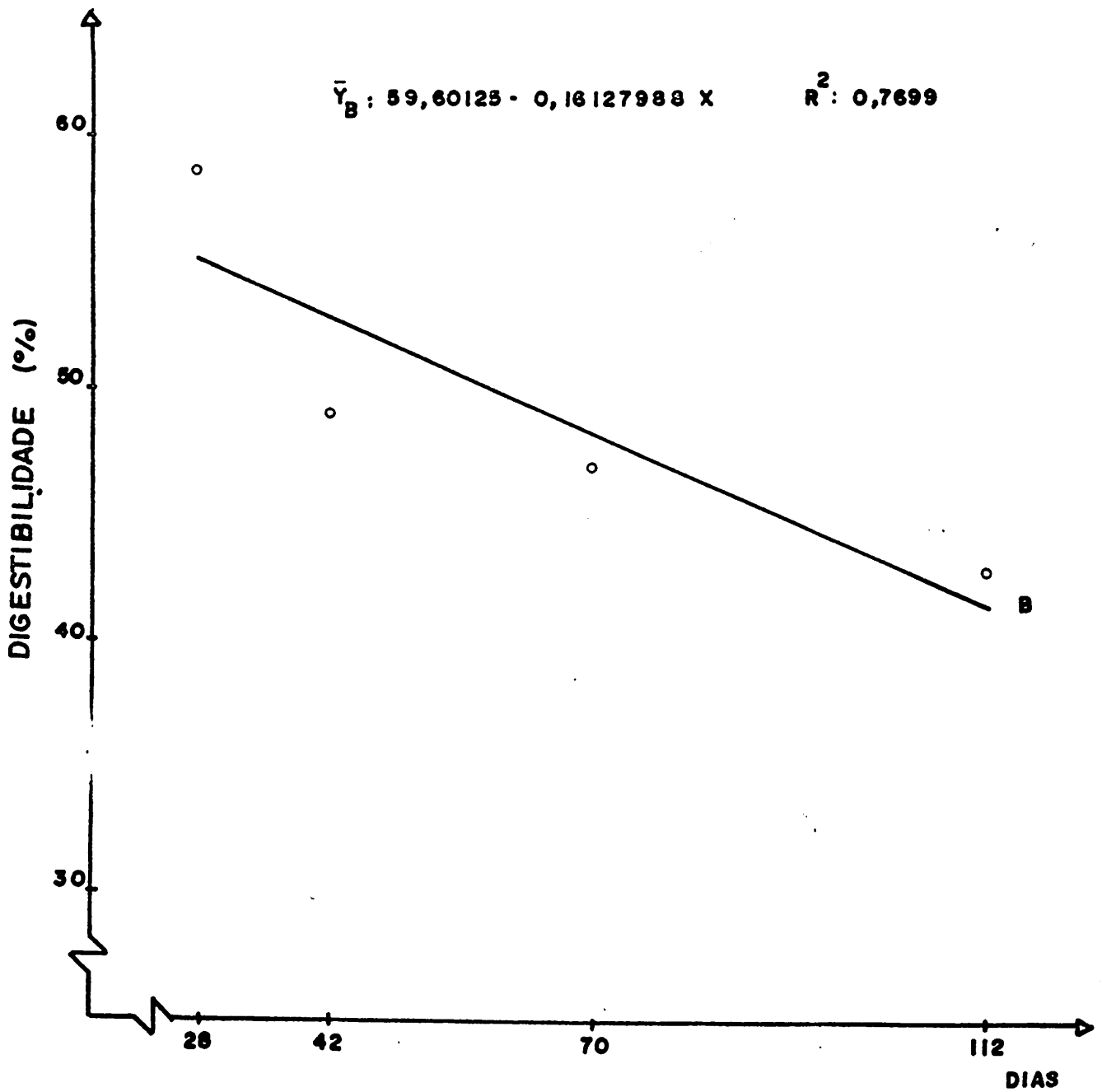


FIGURA 4 - Digestibilidade "in vitro" da matéria orgânica estimada para áreas queimadas para as diversas épocas de corte em pastagens nativas localizadas em áreas de Cambissolo.

4.2. Experimento 2 - área de latossolo

4.2.1. Produção de matéria seca

De acordo com a análise de variância (Quadro 7A), houve um efeito estatisticamente significativo ($P < 0,01$) do tratamento de queima (presença e ausência) sobre a produção de matéria seca. Como pode ser visto no Quadro 7 as produções em áreas não queimadas foram superiores às produções em áreas queimadas. Resultados similares foram observados por vários pesquisadores (NORMAN, 1963; McMURPHY & ANDERSON, 1965; OWENSBY & SMITH, 1979; MANNETSE, 1983; EMBRAPA, 1985; COX, 1988). Comparando-se estes resultados com os da área de Cambissolo (Quadro 2) pode-se ver que o efeito do fogo na produção de matéria seca é similar nos dois solos. Entretanto, no caso do Cambissolo quando se estudou a interação entre queima e épocas de corte, encontrou-se uma interação entre os dois fatores e através do coeficiente de regressão (Figura 1) pode-se detectar que na área não queimada houve um acréscimo diário de matéria seca superior ao da área queimada. No experimento 2, área de Latossolo, não houve interação entre queima e épocas de corte. O aumento diário na produção de matéria seca (Figura 5) para os tratamentos foi similar. Assim, a superioridade na produção da área não queimada, se deve ao material residual existente na área e que já foi mencionado na discussão dos resultados do experimento 1.

Como se pode observar, a queimada apresenta resultados distintos conforme as condições em que é aplicada. Para o caso dos Cambissolos uma possível causa da mais baixa produção diária

de matéria seca em áreas queimadas em relação à área não queimada seria a deficiência d'água para as plantas. Vários trabalhos tem mostrado que a queimada reduz a taxa de infiltração da água (HANKS & ANDERSON, 1967; MALLIK et alii, 1984). Como nos Cambissolos, devido às suas propriedades físicas, a água tende a ser um fator limitante, a queimada provavelmente provocou uma redução no teor de água no solo na área queimada, que estava desprotegida pela destruição da vegetação, provocando uma diminuição na taxa de infiltração da água.

QUADRO 7 - Produção média de matéria seca (Kg/ha) de pastagens nativas localizadas em áreas de Latossolo e submetidas ou não ao tratamento de queima.

Epocas	Tratamentos		Média
	Com Queima	Sem Queima	
28	187,99	1943,67	1065,83
42	219,40	1816,42	1017,91
56	445,59	2290,90	1368,29
70	641,34	2430,12	1535,73
84	484,35	2312,88	1398,61
98	547,37	2094,30	1320,83
112	422,19	2587,71	1754,95
Média	492,60 b	2210,87a**	

Médias seguidas das mesmas letras nas linhas não diferem entre si.

** (P < 0,01)

* (P < 0,05)

Segundo ALMEIDA & RESENDE (1985), esses Cambissolos apresentam problemas com a disponibilidade de água devido à sua

baixa permeabilidade, que afeta sobremaneira a economia d'água através da redução da caixa de armazenamento (horizontes A + B pouco profundos) e da taxa de infiltração. Em adição a essas observações, um fragipã (camada de impedimento) não muito típico foi identificado nesses solos, de 22-46cm de profundidade, estreitando ainda mais este reservatório de água para as plantas (CURI, 1990). Nos Latossolos que já apresentam uma maior permeabilidade e uma maior caixa de armazenamento de água, o efeito da queimada não foi o suficiente para provocar uma redução na taxa de produção de matéria seca. Vários trabalhos têm detectado que o grau de umidade do solo é um dos principais fatores limitantes na produção de matéria seca em áreas queimadas (HAMILTON & SCIFRES, 1982; WHITE & CURRIE, 1983).

Apesar das limitações encontradas nos Cambissolos, a sua taxa de crescimento diário (11,12Kg/ha para as áreas queimadas e 17,65Kg/ha para as áreas não queimadas) foi superior a taxas de crescimento diário das áreas de Latossolos (6,89Kg/ha para ambos os tratamentos). Este fato não seria esperado devido as melhores propriedades químicas e físicas do Latossolo. Uma provável explicação para este fato, com relação a área queimada, seria devido ao fato da área de Latossolo estar a mais tempo protegida do fogo e pastejo. Isto provoca um afloramento de raízes e órgãos vegetativos de reprodução (PALADINES, 1979) e muitas plantas são eliminadas pelo fogo, que também é mais intenso devido à grande quantidade de material morto existente. Este material morto, em maior proporção nos Latossolos, dificulta a emissão de brotações, o que provoca uma menor produção nas áreas não queimadas.

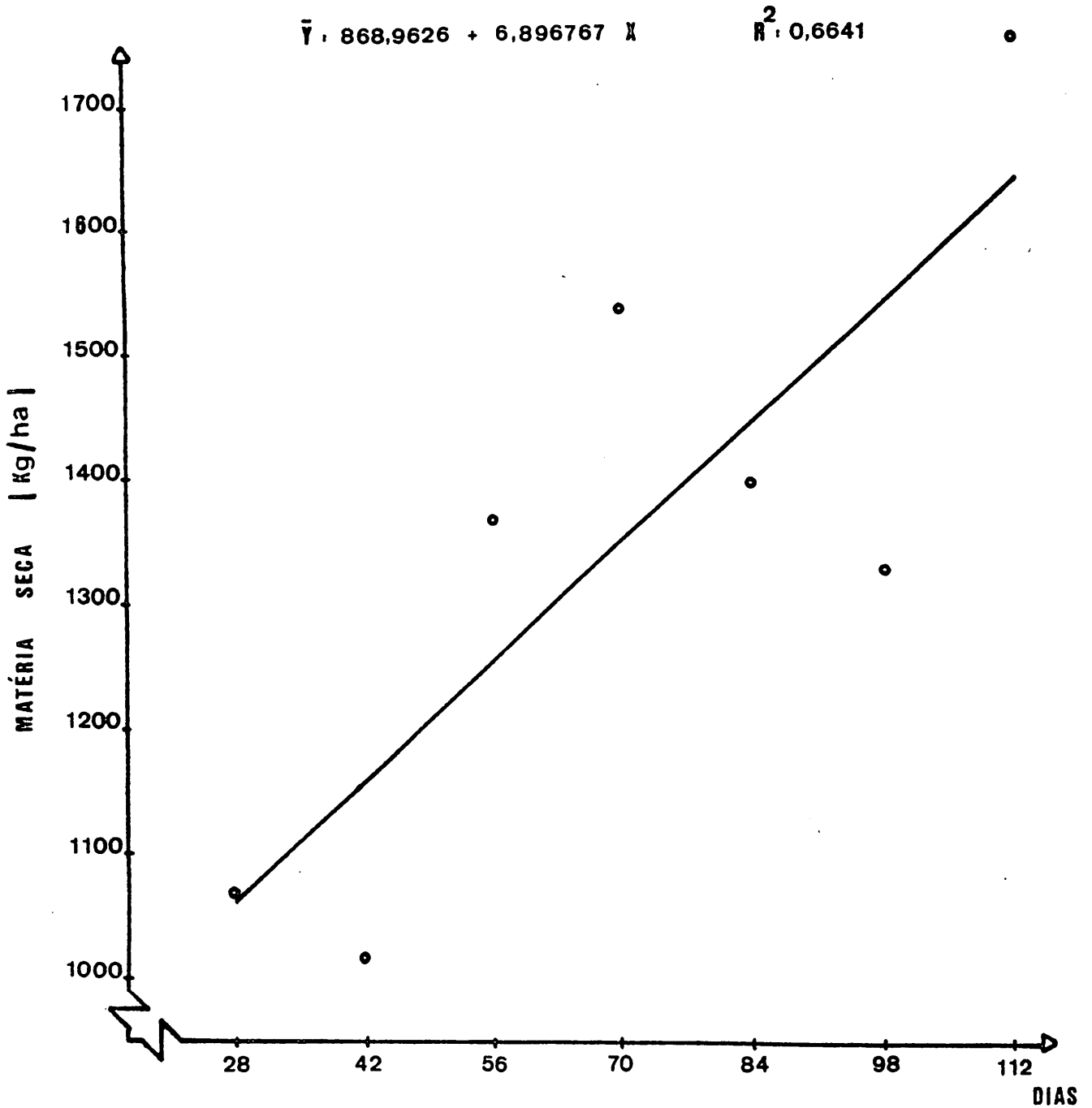


FIGURA 5 - Produção estimada de matéria seca (Kg/ha) para as diversas épocas de corte em pastagens nativas localizadas em áreas de Latossolo e submetidas ou não ao tratamento de queima.

4.2.2. Porcentagem de Proteína Bruta

De acordo com a análise de variância (Quadro 7A) houve um feito estatisticamente significativo ($P < 0,01$) para o tratamento de queima (presença e ausência) sobre os teores de proteína. Como pode ser visto no Quadro 8 as áreas queimadas apresentaram teores de proteína bruta superiores às áreas não queimadas. Resultados similares foram observados por outros pesquisadores (NORMAN, 1963; RAO et alii, 1973; WOOLFOLK et alii, 1975; ALLEN et alii, 1976; McATEE et alii, 1979; RASMUSSEN et alii, 1983; EMBRAPA, 1985; COX, 1988; SCHNEICHEL et alii, 1988).

Houve interação estatisticamente significativa ($P < 0,01$) entre épocas de colheita e o uso da queima (Quadro 7A) sendo portanto a variação dos teores de PB durante a fase experimental, diferente para os dois tratamentos. Nas áreas queimadas os teores eram elevados (11,98% aos 28 dias) decrescendo linearmente na ordem de 0,1083% ao dia, até 112 dias (Figura 6). Observou-se que no período, no qual os níveis de PB eram mais elevados (até 56 dias após o fogo), a disponibilidade de forragem era muito pequena (Quadro 7). Observações semelhantes foram feitas por pesquisadores do CPAC (EMBRAPA, 1988) trabalhando em pastagens nativas de cerrado submetidas ao tratamento de queima.

Quando se estudou o efeito da queimada dentro de cada época (Quadro 8A), o teor de PB da área queimada era superior em todas as épocas ($P < 0,01$) conforme pode ser visto no Quadro 8.

Entrevistas informais feitas com produtores que utilizam este tipo de pastagem, mostraram que a queimada é feita tentando a utilização da mesma numa fase que esta presente um melhor valor nutritivo (CURI, 1990), ou seja, logo após a queimada. Este tipo de manejo tem sido uma ameaça para este tipo de pastagem, pois as plantas utilizam de suas reservas para promover o seu crescimento inicial, sendo logo pastejadas pelos animais. Desta maneira, muitas plantas não completam seu ciclo de crescimento e tendem a desaparecer, dando lugar a gramíneas mais grosseiras e invasoras que não são pastejadas.

QUADRO 8 - Teores médios de proteína bruta (%) de pastagens nativas localizadas em áreas de Latossolo e submetidas ou não ao tratamento de queima.

Epocas	Tratamentos		Média
	Com Queima	Sem Queima	
28	13,51	4,46	8,98
42	10,39	4,87	7,63
56	8,93	4,43	6,68
70	7,30	5,21	6,25
84	6,59	4,54	5,56
98	6,88	4,72	5,80
112	5,67	4,56	5,11
Média	6,47a**	4,68 b	

Médias seguidas das mesmas letras nas linhas não diferem entre si.

** (P < 0,01)

* (P < 0,05)

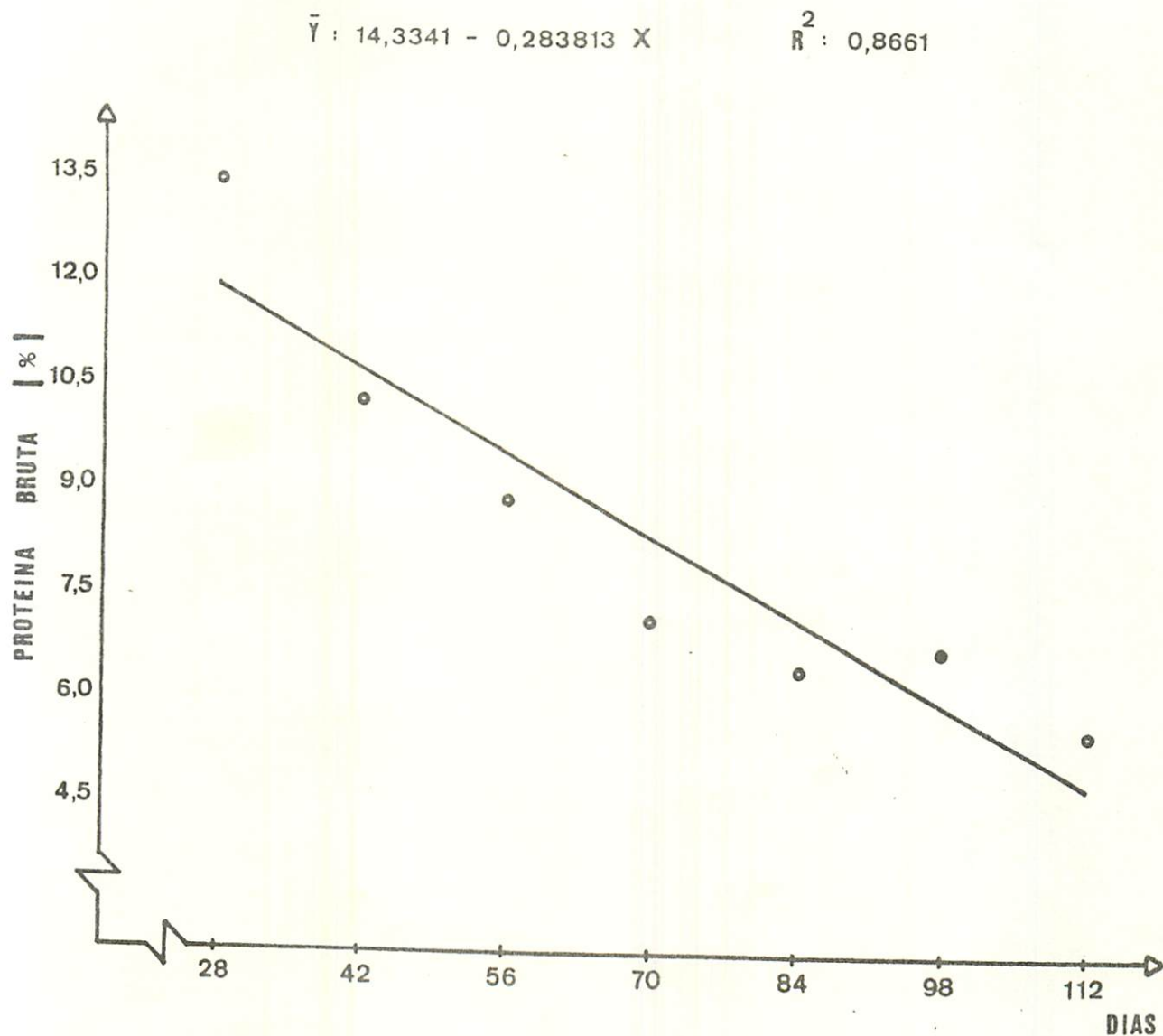


FIGURA 6 - Porcentagens estimadas de proteína bruta em áreas queimadas para as diversas épocas de corte em pastagens nativas localizadas em áreas de Latossolo.



Nas áreas não queimadas, não houve diferenças no teor de proteína bruta da forragem durante o período estudado (Quadro 8A). O nível foi baixo durante todo o período experimental, sendo pois, estas pastagens incapazes de suprir as exigências mínimas de PB para a manutenção dos animais. RAO et alii (1973) observaram uma inferioridade das áreas não queimadas com relação às queimadas no que diz respeito à energia digestível.

4.2.3. Produção de Proteína Bruta

De acordo com a análise de variância (Quadro 7A) houve um efeito estatisticamente significativo do tratamento de queima (presença e ausência) sobre a produção de proteína bruta. Conforme pode ser visto no Quadro 9, as áreas não queimadas apresentaram uma produção superior às áreas queimadas. Este resultado está de acordo com observações de NORMAN (1963). A menor produção de PB nas áreas queimadas foi também observada nas áreas de Cambissolo. A justificativa para esta produção superior em áreas não queimadas, conforme comentado para as áreas de Cambissolo, é que o material residual acumulado ao longo dos anos, eleva a quantidade de proteína por unidade de área.

Um dado importante para se analisar é a interação não significativa entre queima e épocas de corte (Quadro 7A). A ausência de interação neste caso indica que apesar da produção superior nas áreas não queimadas, o incremento diário de PB dos dois tratamentos não difere entre si. Assim, eliminando-se a proteína que estava acumulada anteriormente (macega) e

considerando-se apenas a que foi acrescida durante a fase experimental, os dois tratamentos são semelhantes.

Com relação à produção de proteína bruta nas diferentes épocas, houve uma tendência de aumento linear, com uma produção diária de 0,289Kg/ha até os 112 dias, conforme pode ser visto pelo exame da Figura 7.

QUADRO 9 - Produção de proteína bruta (Kg/ha) com base na matéria seca de pastagens nativas localizadas em áreas de Cambissolo e submetidas ao tratamento de queima.

Épocas	Tratamentos		Média
	Com Queima	Sem Queima	
28	25,65	84,78	55,21
42	22,79	87,46	55,12
56	39,82	102,27	71,04
70	46,83	124,27	85,55
84	31,89	102,98	67,43
98	57,67	99,20	68,43
112	52,59	117,86	85,22
Média	37,75 b	102,69a**	

Médias seguidas das mesmas letras nas linhas não diferem entre si.

** (P < 0,01)

* (P < 0,05)

$$\bar{Y} = 49,5467 + 0,288769 X$$

$$R^2 = 0,4904$$

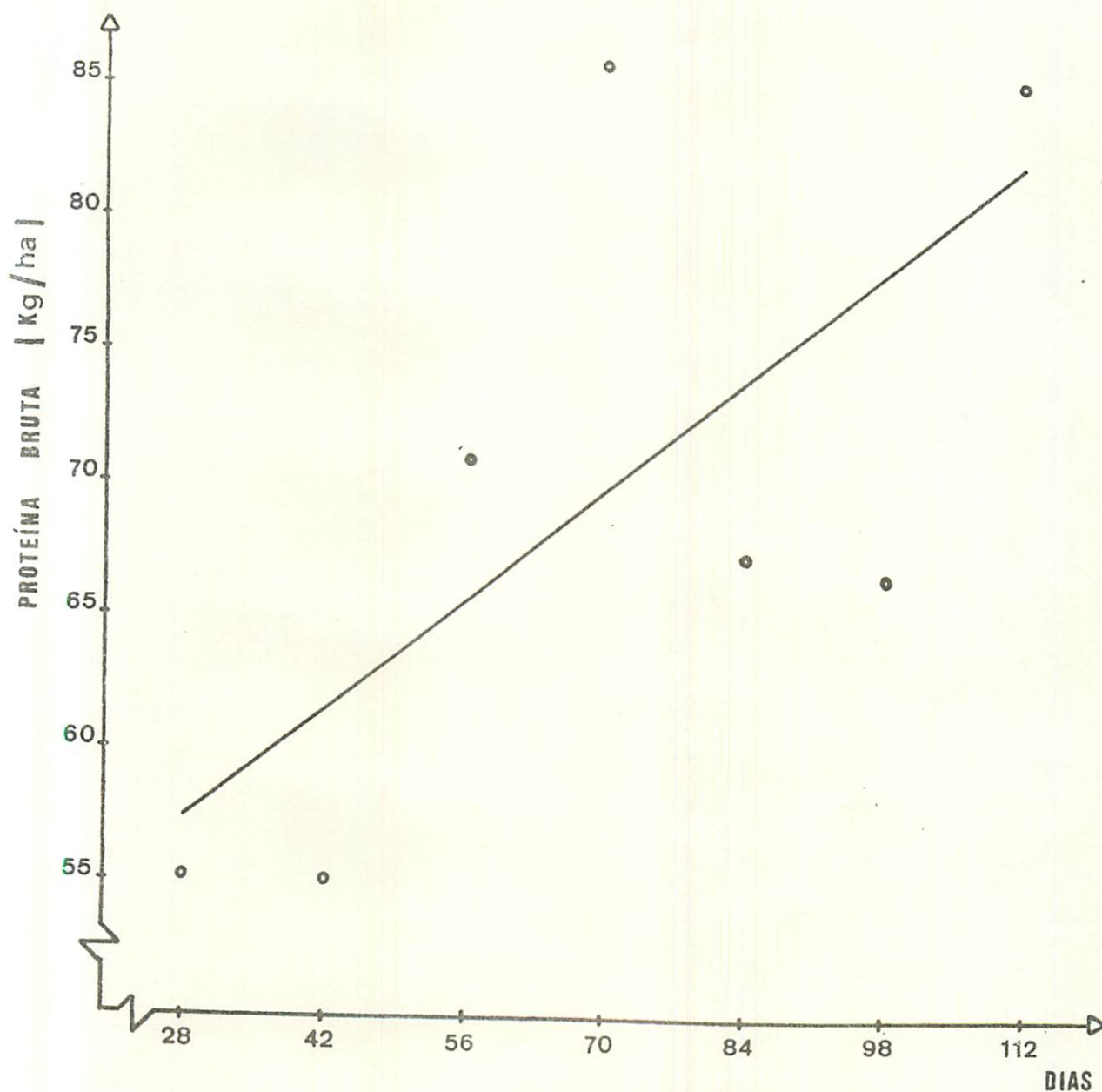


FIGURA 7 - Produção estimada de proteína bruta (Kg/ha) com base na matéria seca, para as diversas épocas de corte em pastagens nativas localizadas em áreas de Latossolo e submetidas ou não ao tratamento de queima.

Ressalta-se entretanto que o coeficiente de variação para o tratamento de queima (Quando 7A) foi muito elevado. Este coeficiente alto está ligado ao fato da produção de PB ser um produto da produção de matéria seca (Kg/ha) e da porcentagem de PB da mesma. Como o coeficiente de variação para produção de matéria seca foi elevado, era de se esperar que o da produção de PB também o fosse.

4.2.4. Fibra detergente neutro (FDN)

De acordo com a análise de variância (Quadro 9A) houve um efeito estatisticamente significativo para o tratamento de queima (presença e ausência) sobre os teores de FDN. Conforme pode ser visto no Quadro 10 estes teores são mais elevados em áreas não queimadas. Este resultado confirma os de ALLEN et alii (1976), que observaram menor teor FDN em áreas queimadas. Como se pode observar, estes resultados diferem daqueles obtidos no experimento 1 (Quadro 5). O material residual e envelhecido da área de Latossolo, que estava em maior proporção, condicionou estes resultados.

O teor de FDN, segundo MATOS (1989), está altamente correlacionado com a capacidade de consumo. Este alto teor de FDN em áreas não queimadas pode impedir a sua utilização de forma eficiente. Como de uma maneira geral, o seu valor nutritivo é baixo, o animal precisaria ingerir uma grande quantidade de forragem para suprir as suas exigências. Como o teor FDN é elevado pode limitar a ingestão e assim o animal nesta pastagem ficaria sempre com um déficit alimentar.

A queimada é feita visando eliminar o material residual com alto teor de FDN e promover uma rebrota com alta digestibilidade e PB e um baixo teor de FDN. Ressalta-se entretanto que, conforme foi visto em outros tópicos, o mais alto valor nutritivo destas pastagens tem duração muito curta, devido ao fato destas plantas completarem o seu ciclo de crescimento muito rápido.

Os teores de FDN para áreas queimadas e não queimadas não variaram nas diversas épocas de corte (Quadro 8A). Estes resultados contrariam os observados por ALLEN et alii (1976) e RAO et alii (1973), que observaram uma variação à medida que as plantas envelheciam.

4.2.5. Digestibilidade "in vitro" da matéria orgânica (DIVMO)

De acordo com a análise de variância (Quadro 9A) houve efeito estatisticamente significativo para o tratamento de queima (presença e ausência) sobre a DIVMO. Conforme pode ser visto no Quadro 10 a forragem de áreas queimadas apresentou uma maior digestibilidade em relação a forragem das áreas não queimadas. Este resultado está de acordo com os observados por outros autores (RASMUSSEN et alii, 1973; ALLEN et alii, 1976; MANNETJE et alii, 1983; FONTANELLI & JACQUES, 1988). Houve uma interação entre épocas de corte e queimada ($P < 0,01$).

Nas áreas queimadas, conforme pode ser visto na Figura 8, a DIVMO inicia num patamar bastante alto e declina linearmente, com decréscimo diário de 0,3174% de acordo com a equação

de regressão. Convém ressaltar aqui que o decréscimo observado na área de Latossolo foi maior do que o da área de Cambissolo, que foi de 0,1613% ao dia (Figura 4).

QUADRO 10 - Teores médios de FDN (%) de pastagens nativas localizadas em áreas de Latossolo e submetidas ao tratamento de queima.

Epocas	Tratamentos		Média
	Com Queima	Sem Queima	
28	67,40	80,00	73,70
42	68,64	80,39	74,51
70	70,19	76,73	73,46
112	74,16	79,75	76,95
Média	70,10 b	79,22a**	

Médias seguidas das mesmas letras nas linhas não diferem entre si.

** (P < 0,01)

* (P < 0,05)

Este decréscimo mais rápido da DIVMO nas áreas de Latossolo, pode ser devido ao tipo de vegetação na área. Como foi comentado anteriormente no item de produção de matéria seca, esta área apresentava uma maior porcentagem de plantas invasoras de porte arbustivo. A medida que estas plantas rebrotavam e participavam com uma maior porcentagem no material colhido, havia uma queda na digestibilidade.

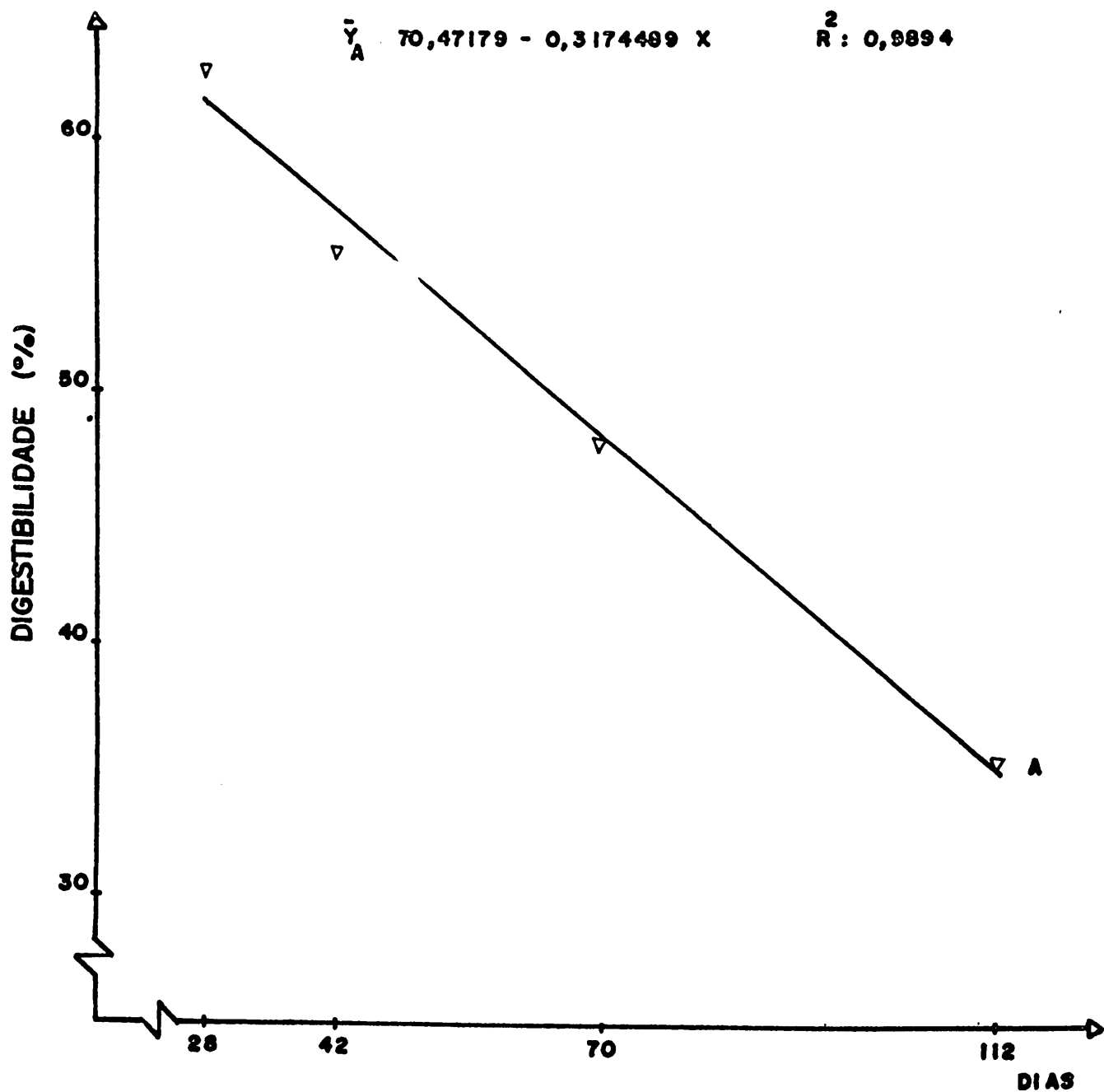


FIGURA 8 - Digestibilidade "in vitro" da matéria orgânica estimada para áreas queimadas para as diversas épocas de corte em pastagens nativas localizadas em áreas de Latossolo.

Nas áreas não queimadas, não houve diferença na DIVMO (Quadro 8A) durante a fase experimental ($P < 0,05$). Este resultado é semelhante aos observados nas áreas de Cambissolo e que já foram discutidos.

Quando estudou-se o efeito da queimada (Quadro 9A) observou-se que até aos 70 dias as áreas queimadas apresentavam maior digestibilidade, se igualando as áreas não queimadas aos 112 dias, conforme pode ser visto no Quadro 11. Esta diferença era esperada, pois como foi visto anteriormente, a diminuição da digestibilidade da forragem nos Latossolos era maior e portanto a digestibilidade da forragem da área queimada teria que se igualar à da área não queimada mais precocemente.

QUADRO 11 - Digestibilidade "in vitro" de matéria orgânica (%) de pastagens nativas localizadas em áreas de Latossolo e submetidas ou não ao tratamento de queima.

Epocas	Tratamentos		Média
	Com Queima	Sem Queima	
28	62,96a**	27,04 b	45,00
42	55,61a**	27,72 b	41,66
70	48,04a**	30,03 b	39,03
112	35,28a	30,45a	32,86
Média	50,47a**	28,81 b	

Médias seguidas das mesmas letras nas linhas não diferem entre si.

** ($P < 0,01$)

* ($P < 0,05$)

4.3. Propriedades químicas dos solos

4.3.1. pH e alumínio trocável

Conforme pode ser visto nas figuras 1A e 2A, o tratamento de queimada não alterou de forma substancial os valores de pH para ambos os solos (Cambissolos e Latossolos), pois as diferenças entre as parcelas queimadas e as não queimadas, para todas as profundidades, foram bastante estreitas. A maior diferença ocorreu no Cambissolo aos 56 dias, na profundidade de 20-40cm, onde a área queimada apresentava um pH superior à não queimada em 0,5 unidades de pH. A variação média para pH foi de 0,25 e 0,15 unidades de pH para Cambissolos e Latossolos respectivamente. Estes resultados confirmam aqueles observados por outros pesquisadores, os quais não detectaram mudanças significativas no pH do solo quando se efetuaram queimadas em pastagens (LOURENÇO et alii, 1976; COSTA et alii, 1986).

Como a adição de bases provenientes das cinzas ocorreu em quantidades reduzidas (item 4.3.2.), era de se esperar que tais mudanças não ocorressem. Como se sabe, a elevação da temperatura quando se queima pastagens também não atinge níveis que possam provocar alterações de vulto nas propriedades mineralógicas e químicas do solo, ficando descartada outra possibilidade de elevação do pH. COUTINHO (1978) quando efetuou uma queimada em pastagens nativas de cerrado verificou que a temperatura máxima na superfície do solo foi de 74,5°C. Resultados similares foram observados por LOURENÇO et alii (1976).

Os teores de alumínio trocável (Figura 3A e 4A), assim como os valores de pH, não apresentaram variação entre as parcelas queimadas e não queimadas. Há indicações de que os teores de alumínio trocável sofrem alterações apenas a temperaturas mais elevadas (PINTO, 1980). No presente trabalho as diferenças entre os teores de alumínio não superaram a $0,3\text{meq}/100\text{cm}^3$ em ambos os solos com a variação média de $0,07$ e $0,12\text{meq}/100\text{cm}^3$ para os Cambissolos e Latossolos respectivamente.

4.3.2. Bases trocáveis

Os teores de cálcio e magnésio em áreas queimadas apresentaram uma leve tendência de elevação (Figuras 5A a 10A). Desta maneira, ficou evidenciado que as grandes variações na fertilidade do solo, onde estes cátions têm seus valores duplicados ou triplicados (BRINKMANN & NASCIMENTO, 1973; SEUBERT et alii, 1977;) ocorrem somente quando se efetua a queima de florestas, com grande quantidade de material combustível.

Com relação ao teor de potássio no solo as diferenças foram em proporção considerável apenas na profundidade de 0 a $2,5\text{cm}$, onde a área queimada apresentou em média 22 e 12ppm a mais de potássio nos Cambissolos e Latossolos respectivamente.

Apesar da tendência de aumento ser aparente, as diferenças não chegam a ser substanciais. Tudo indica que este aumento nos teores das bases trocáveis em áreas queimadas é provocado apenas pela adição de minerais provenientes das cinzas.

Um detalhe interessante e que merece comentário é o fato dos níveis de bases trocáveis na área do Cambissolo apresentar uma tendência de aumento no período de 56 para 112 dias. Como a vegetação da área queimada está em fase de crescimento e utilizando destes minerais para sua nutrição, era de se esperar que este aumento não ocorresse.

Uma possível justificativa para este aumento aos 112 dias é que parte do Ca, Mg e K proveniente das cinzas se encontra inicialmente na forma de Ca(OH)_2 , Mg(OH)_2 e KOH , os quais são solubilizados à medida que as chuvas acontecem e, conseqüentemente, a disponibilidade de água aumenta. Como nesses Cambissolos o fator água é mais limitante que nos Latossolos (RÉSENDE, 1985; CURI, 1990), estes minerais levaram um período de tempo mais longo para passar para a forma trocável (Ca e Mg) ou disponível (K).

4.3.3. Matéria orgânica

A destruição da matéria orgânica do solo tem sido citada como um dos principais efeitos do fogo. Entretanto, como pode ser visto nas Figuras 11A e 12A, tal efeito não foi observado neste trabalho; ao contrário, o que se observou foi uma leve tendência de aumento.

Isto pode ser explicado pelo fato do C orgânico existente no material residual ("macega") que foi queimado, ter sido incorporado ao sistema solo. Nas áreas não queimadas, tal incorporação irá ocorrer ao longo do tempo. Vários trabalhos têm

mostrado um aumento no teor de matéria orgânica quando se efetuou uma queimada (OWENSBY & WYRILL, 1973; FASSBENDER, 1975; SEUBERT et alii, 1977; UEKERT ET ALII, 1978; ANDERSON & BAYLEY, 1980).

5. RESUMO E CONCLUSÕES

O presente estudo foi conduzido em uma fazenda particular no município de São João Del Rei, MG, utilizando-se duas classes de solo (Cambissolo e Latossolo variação UNA), no período de setembro de 1988 a janeiro de 1989. O objetivo do trabalho foi avaliar o potencial forrageiro dos campos nativos, através da sua curva de crescimento e de produção, o valor nutritivo e parâmetros químicos do solo, quando os mesmos são submetidos ou não ao tratamento de queima.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com quatro repetições, sendo os tratamentos arranjados num esquema de parcelas subdivididas. As parcelas compreenderam os tratamentos de queima e as subparcelas as épocas de corte. Analisou-se os seguintes parâmetros: produção de matéria seca, produção de PB, teor de PB, DIVMO, FDN e alguns parâmetros químicos do solo (pH e teores de K, Ca, Mg, Al e carbono orgânico).

Em ambos os solos a produção de matéria seca foi superior nas áreas não queimadas (1886,20 e 2210,87kg/ha para Cambissolos e Latossolos respectivamente). Entretanto a taxa de

crescimento diário em áreas não queimadas, foi superior apenas nos Cambissolos.

Para a produção de proteína bruta, embora a produção acumulada fosse superior em áreas não queimadas, observou-se que o incremento diário de PB foi idêntico para os dois tratamentos em ambos os solos.

Já o teor de PB em áreas queimadas (8,11 e 6,47% para Cambissolos e Latossolo respectivamente) foi superior aos de áreas não queimadas (5,62 e 4,68% para Cambissolos e Latossolos respectivamente). Observou-se entretanto que apesar do teor de PB das áreas queimadas ser relativamente alto, a disponibilidade da mesma é muito baixa (45,90 e 37,75kg/ha para Cambissolos e Latossolo respectivamente) agravando-se com o fato deste teor elevado ser um período relativamente curto ($x = 70$ dias).

Os teores de FDN foram superiores em áreas não queimadas nos Latossolos (79,22%) quando comparados com as áreas queimadas (70,10%).

Com relação a DIVMO, esta foi superior nas áreas queimadas em ambos os solos (49,43 e 50,47% para Cambissolos e Latossolos respectivamente) quando comparados às áreas não queimadas (32,57 e 28,81 para Cambissolos e Latossolos respectivamente).

As propriedades químicas dos solos não sofrem alterações substanciais com a queima. Portanto queimar tais áreas visando aumentar a disponibilidade de nutrientes para as plantas não se justifica, especialmente no caso dos Cambissolos, onde tende a ocorrer um agravamento do processo erosivo com tal prática.

meliora
Desta maneira pode-se concluir que a queimada neste tipo de pastagem visa principalmente viabilizar o seu uso, pois em seu estado natural a DIVMO e os teores de PB são baixos, o que pode limitar a ingestão de pastagem pelos animais em função principalmente do alto teor de FDN.

Apesar da queimada melhorar o valor nutritivo destas pastagens, o seu efeito é por um período de tempo muito curto e a disponibilidade de forragem muito baixa. Assim sendo, este tipo de pastagem, em condições naturais, tende a ter uma participação restrita na alimentação do rebanho leiteiro se foram utilizadas taxas de lotações dentro de um padrão mínimo de utilização da terra.

7. SUMMARY

GROWTH CURVE AND NUTRITIVE VALUE OF NATIVE FORAGE CROPS SUBJECTED OR NOT TO BURNING TREATMENT

This study was carried out in a private farm located in São João Del Rei county, State of Minas Gerais, Brazil, using two soil classes (Cambisol and UNA variation Latosol) from September 1988 to January 1989. The objective of the study was to evaluate the forage potential of native meadows through growth curve, yield, and nutritive value, and soil chemical parameters, when these soils are burned or not.

The experimental design was randomized complete blocks with four replications in a sub-plot scheme. Burning treatments were in the main plots and cutting times in the subplots. The following traits were measured: dry matter yield, yield of crude protein (CP), percentage of crude protein, "in vitro" Digestibility of Organic Matter (IVDOM), Neutral Detergent Fiber (NDF), and soil chemical parameters (pH and amounts of K, Ca, Mg, Al and organic carbon).

In both soils, dry matter yield was superior in non-burned areas (1886.20 and 2210.87kg ha⁻¹ for Cambisols and Latosols, respectively). However, rate of daily growth in nonburned areas was higher only in Cambisols. For yield of crude protein, although cumulative yield was higher in non-burned areas, the daily increment in yield of CP was identical for burned and non-burned treatments in both soils. The amount of CP in burned areas (8.11 and 6.47% for Cambisols e Latosol, respectively) was higher than in non-burned areas (5.62 and 4.68% for Cambisols and Latosols, respectively). It was observed, however, that despite the high levels of CP in non-burned areas the availability of CP was very low (45.90 and 37.75kg ha⁻¹ for Cambisols and Latosols, respectively) aggravating with the fact that this high level occurs in a short period of time (x = 70 days).

The amount of neutral detergent fiber was higher in non-burned areas in Latosol (79.22%) compared to burned areas (70.10%).

Concerning "in vitro" Digestibility of Organic Matter it was higher in burned areas in both soils (49.43 and 50.47% for Cambisols and Latosols, respectively) compared to non-burned areas (32.57 and 28.81% for Cambisols and Latosols, respectively).

The chemical properties of soils did not alter substantially with the burning. However to burn such areas aiming to increase availabililly of nutrients to the plants is not justifiable specially for Cambisols, where there is a tendency of erosion by using this procedure.

Thus it was concluded that burning in this type of forage aims to make it useful because in its native status the *in vitro* Digestibility of Organic Matter and amounts of CP are low, which limit forage ingestion by the animals due to the high levels of neutral detergent fiber.

Although burning improves the nutritive value of these forages, its effect is for a short period of time and its disponibility is very low. Thus, this type of forage, under natural conditions, has a restricted role in feeding dairy cattle if adequate stocking rate is used under a minimum standard of land utilization.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

↓

01. 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.
02. ALMEIDA, J.R. de; RESENDE, M. Considerações sobre o manejo de solos rasos desenvolvidos de rochas pelíticas no Estado de Minas Gerais. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, 11(128):19-37, ago. 1985.
03. ANDERSON, A.G. & BAILEY, A.W. Effects of annual burning on grassland in the Parkland of East - Central Alberta. *Canadian Journal of Botany*, Ottawa, 58(8):985-96, Apr. 1980.

04. ANDERSON, K.L. Time of burning as it effects soil moisture in an ordinary upland bluestem prairie in the Flints Hills. *Journal of Range Management*, Denver, 18(6):311-6, Nov. 1965.
05. ANDRADE, R.P. & LEITE, G.G. Pastagens na Região de Cerrados. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, 13(153/154):26-39, out./nov. 1988.
06. BRASIL. Ministério da Agricultura. Escritório de Metodologia. Normais Climatológicas (Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Guanabara). Rio de Janeiro, 1969. v.3, 98p.
07. -----. Ministério das Minas e Energia. *Projeto Radambrasil, folhas S.F. 23/24, Rio de Janeiro/Vitória*. Rio de Janeiro, 1983. 775p.
08. BRINKMANN, W.L.F. & NASCIMENTO, J.C. de. The effects of slash and burn agriculture in plant nutrients in the Tertiary region of Central Amazonia. *Turrialba*, Costa Rica, 23(3):284-290, Ago. 1973.

09. CASTILHOS, Z.M. de S. & JACQUES, A.V.A. Produção e qualidade de uma pastagem natural submetida a tratamentos de introdução de trevo vesiculososo cv. yuchi (*Trifolium vesiculosun savi*), ceifa e queima. Anuário Técnico do Instituto de Pesquisas Zootecnicas "Francisco Osorio, Porto Alegre, 11:103-44, dez. 1984.
10. COMISSAO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. *Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais; 4^a aproximação*. Belo Horizonte, EPAMIG, 1989. 159p.
11. CORREA, A.N.S. & ARONOVICH, S. Influência da queima periódica sobre a vegetação e sobre a fertilidade dos terrenos de pastagens. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, 8(2):332-47, jun. 1979.
12. COSTA, B.M. da; GARCIA, R. & DEFELIPO, B.V. Queima e rocagem em pastagem de colônia (*Panicum maximum* Jacq). Efeitos no pH do solo. *Universitas*, Salvador, (38):3-12, out./dez. 1986.
13. COSTA Jr., M.A. *A Pecuária Leiteira no Brasil e em Minas Gerais*, Belo Horizonte, 1985.

14. COUTINHO, L.M. Aspectos ecológicos do fogo no cerrado. I- Temperatura do solo durante as queimadas. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, 1(2):93-96, dez. 1978.
15. COX, J.R. Seasonal burning and mowing impacts on *Sporobolus Wrightii* grassland. *Journal of Range Management*, Denver, 41(1):12-5, Jan. 1988.
16. CURI, N. *Caracterização básica, entrevistas informais com agricultores e interpretação para o uso e manejo dos principais solos da micro-região Campos da Mantiqueira*, Lavras, ESAL, 1990. 9p. (Relatório técnico-datilografado).
17. DAUBERMINE, R. Ecology of fire in grassland. *Advances Ecology Research*. 5:209-66. 1968.
18. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA. 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.
19. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA. Recursos naturais e sócio-econômicos; pastagens nativas. In: ----. *Relatório técnico Anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados. 1980-1981*. Planaltina, 1981. v.6, p.33-4.

20. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA. Serviço Nacional de levantamentos e conservação dos solos. *Manual de Métodos de Análise de solos*. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, 1979. s.m.p.
21. FASSBENDER, H.W. Experimentos de laboratório para el estudio de efecto del fuego de la quemada de restos vegetales sobre las propiedades del suelo. Turrialba, Costa Rica, 25(3):249-254, jul./set. 1975.
22. FONTANELLI, R.S. & JACQUES, A.V.A. Melhoramento de pastagem Natural: Ceifa, queima, diferimento e adubação. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, 17(2):180-94, mar. 1979.
23. HAMILTON, W.T. & SCIFRES, C.J. Prescribed burning during Winter for maintenance of buffel grass. *Journal of range Management*, Denver, 35(1):9-12, Jan. 1982.
24. HANKS, R.J. & ANDERSON, K.L. Pasture burning and moisture conservation. *Journal of soil water conservation*, 12:228-29, 1965.
25. HORWITZ, W. ed. *Official methods of analysis of the association of the official analytical chemist*. 12 ed. Washington, A.O.A.C., 1975. 1094p.

26. HULBERT, L.C. Causes of fire effects in tallgrass prairie. *Ecology*, Ithaca, 69(1):46-58, Jan. 1988.
27. KORNELIUS, E. Produção de Carne Bovina sob Pastejo. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, 11(132):67-77, dez. 1985.
28. LORENÇO, A.J.; SARTINE, H.J. & SANTAMARIA, M. Efeito do fogo em pasto de capim jaraguá (*Hiparrhenia rufa*, Ness) consorciado com uma mistura de leguminosas tropicais. *Boletim da Indústria Animal*, Nova Odesa, 33(2):243-49, jul./dez. 1976.
29. MALLIK, A.V.; GIMINGHAN, C.H. & RAHMAN, A.A. Ecological effects heather burning water infiltration, moisture retention, and porosity of surface soil. *Journal of Ecology*, Oxford, 72(3):767-76, Dec. 1984.
30. MANNETJE, L.; COOK, S.J. & WILDIN, J.H. The effects of fire on a buffel grass and siratro pasture. *Tropical grassland, Queensland*, 17(1):30-39, Mar. 1983.
31. MATOS, L.L. Utilização da fibra pelos ruminantes. In: MINI SIMPOSIO DO COLEGIO BRASILEIRO DE NUTRIÇÃO ANIMAL, 5, Jaboticabal, 1989. *Anais...* Jaboticabal, 1989. p.67-92.

32. MATTOS, J.C.A. A influencia do fogo na vegetação e o seu uso no estabelecimento e manejo de pastagens. *Zootecnia*, Nova Odesa, 8(1):45-8, fev. 1973.
33. MAYLAND, H.F. Nitrogen availability in fall-burned oak-mountain-mahogany chaparral. *Journal of Range Management*, Denver, 20(1):33-5, Mar. 1967.
34. McATEE, J.W.; SCIFRES, C.J. & DRAWE, D.L. Digestible energy and protein content of gulf Cordgrass following burning or Shreding. *Journal of Range Management*, Denver, 32(5):376-78, Set. 1979.
35. McMURPHY, W.E. & ANDERSON, K.L. Burning flint hills range. *Journal of Range Management*, Denver, 18(5):265-69, Sept. 1965.
36. MOORE, A.W. The influence of annual burning on a soil in the derived savanna zone of Nigerie. In: INTERNATIONAL CONGRESS SOIL SCIENCE TRANSACTIONS, 7, 1960. p. 257-64.
37. 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 para uso e manejo. CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTIFICA DA ESAL, LAVRAS, 1990.

38. NORMAN, M.J.T. The short term effects of time and frequency of burning on native pastures at Katherine, N.T... *Australian Journal of Experimental Agriculture and Husbandry*, Victoria, 3(8):26-29, Feb. 1963.
39. OWENSBY, C.E. & SMITH, E.F. Fertilizing and burning flint hills bluestem. *Journal of Range Management*, Denver, 32(4):254-57, July 1979.
40. ----- & WYRRYL, J.B. Effects of range burning on Kansas flint hills Joil. *Journal of Range Management*, Denver, 26(3):185-88, May 1973.
41. PALADINES, O. El manejo y la utilizacion de las praderas naturales en el tropico americano. In: SEMINARIO SOBRE EL POTENCIAL PARA LA PRODUCTION DE GANADO DE CARNE EN AMERICA TROPICAL, Cali, 1974. *Trabajos presentados...* Cali, CIAT, 1975. p. 23-44.
42. PINTO, P.A. da C. Consequências do aquecimento sobre a agregação e outras características dos materiais de Latossolo do Triângulo Mineiro. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1980. 91p. (Tese MS).

43. QUINTAO, S. de O. & CRUZ FILHO. Estimativas do potencial forrageiro das pastagens nativas de Campo; levantamento florístico. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA. Relatório técnico. Coronel Pacheco, 1989. 7p.
44. 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.
45. 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.
46. RESENDE, M. Aplicação de conhecimento pedológicos à conservação de solos. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, 11(128):3-18 1985.
47. SANCHEZ, P.A. *Properties and management of soil in the tropics*. New York, John Wiley and sons, 1981. 618p.
48. SANTOS, C.A. dos; ESTERMANN, S.; ESTERMANN, P.; ESTERMANN, A. Aproveitamento da pastagem nativa no Cerrado. In: SIMPOSIO SOBRE CERRADO; Cerrado: uso e manejo, 5, Brasília, 1979. *Simpósio...* Brasília, Editerra, 1980. p.421-35.

49. SATURNINO, H.M.; MATTOSO, J.; CORREA, A.S. Sistema de produção pecuária em uso nos Cerrados. In: SIMPOSIO SOBRE CERRADO: Bases para utilização agropecuária, 4, Brasília, 1976. Simpósio... Brasília, Livraria Itatiaia, 1977. p.59-84.
50. SCHACHT, W. & STUBBENDIECK, J. Prescribed burning in the Loess hills mixed prairie of southern Nebraska. *Journal of Range Management*, Denver, 38(1):47-51, Jan. 1985.
51. SCHNEICHEL, M.; LASCANO, C. & WENIGER, J.H. Qualitative and quantitative intake of steers grazing native grassland supplemented with a legume pasture in the eastern plains of Colombia. *Journal Animal Breeding Genetic*, 105:61-69. 1988.
52. SEUBERT, C.E.; SANCHEZ, P.A. & VALVERDE, C. Effects of land clearing methods on soil properties of an ultisol and crop performance in the Amazon Jungle of Peru. *Tropical Agriculture*, Guildford, 54(4):307-321, Oct. 1977.
53. SHARROW, S.H. & WRIGHT, H.A. Effects of fire, ash, and litter on soil nitrate, temperature, moisture and tobosagrass production in the rolling plains. *Journal of Range management*, Denver, 30(4):266-70, July 1977.
54. SILVA, D.J. *Análise de alimentos; Métodos químicos e biológicos*. Viçosa, UFV, 1977. 166p.

55. SIMÃO NETO, M. *Composição botânica e qualidade da dieta selecionada em pastagem nativa por novilhos azebuados com fistula esofágica II*. Belo Horizonte, Escola de Veterinária da UFMG, 1976. 62p. (tese MS).
56. THOMAS, D.; ANDRADE, P.R. de; ROCHA, C.M.C. de; MOORE, P.C.; COULTO, W. *Produção de gado de corte através do desenvolvimento de pastagens consorciadas para os cerrados*. In: SIMPOSIO SOBRE CERRADO; Savanas: Alimento e Energia, 6, Brasília, 1982. *Simpósio... Planaltina*, EMBRAPA/CPAC, 1988. p.643-63.
57. UEKERT, D.N.; WHIGHAM, T.L. & SPEARS, B.M. *Effects of burning on infiltration, sediment and other soil properties in a Mesquite-Tobosagrass community*. *Journal of Range Management*, Denver, 31(6):420-25, Nov. 1978.
58. VETTORI, L. *Métodos de análise de solos*. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, Escritório de Pesquisas e Experimentação, 1964. 29p. (Boletim Técnico, 7).
59. VILELA, H. *Produção de Carne e Leite*. In: ENCONTRO SOBRE FORMAÇÃO E MANEJO DE PASTAGENS EM AREAS DE CERRADOS. 1. Uberlândia, 1982. *Anais...* Uberlândia, EMBRATER/EMATER Banco de Crédito Rural-MG, 1982. p.113-61.

60. WHITE, R.S. & CURRIE, P.O. Prescribed burning in the northern great plains; Yield and cover responses of 3 forage species in mixed grass prairie. *Journal of Range Management*, Denver, 36(2):179-83, Mar. 1983.
61. WOOLFOLK, J.S.; SMITH, E.F.; SCHALLES, 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):190-193, May 1975.
62. ZOBY, J.L.O. & MORAES, E.A. *Utilização de pastagens nativas*. Planaltina, EMBRAPA/CPAC, 1986. 46p.

APENDICE

QUADRO 1A - Dados de precipitação diária (mm) do município de São João Del Rei - MG durante o período experimental (setembro de 1988 e janeiro de 1989).

Dia	Set	Out	Nov	Dez	Jan
01			28,8	2,6	15,9
02			3,0	7,8	19,8
03			10,9		0,6
04			6,4		4,8
05		64,0	4,4		19,4
06		0,4			7,0
07		67,1			24,2
08			45,0		26,7
09				6,2	4,0
10				27,2	14,5
11		1,7		13,4	
12		4,0		5,0	1,2
13		46,8		9,8	7,3
14		1,2	8,2	14,1	7,5
15					9,7
16	1,0		1,0		6,2
17				3,8	3,1
18	0,4	40,8	3,9		0,1
19				8,3	3,2
20		11,2	12,1	4,8	37,0
21		0,6	17,4	28,0	8,8
22		7,4	35,8	15,7	
23		33,8	14,3	14,3	
24		4,0		6,2	
25				3,5	
26			26,4	2,4	
27		7,9	3,0		
28	16,0	13,8	1,8	0,2	18,6
29	21,8	0,4		11,9	
30		20,6			
31					
Total	39,2	325,7	219,0	188,9	240,1

Fonte: 5^o Distrito de Meteorologia (Ministério da Agricultura).

QUADRO 2A - Resumo da análise de variância para a produção de matéria seca, proteína bruta e teores de proteína bruta de pastagens nativas localizadas em áreas de Cambissolo.

 QUADRADOS MEDIOS

 RENDIMENTOS

Causas de Variação	GI	M. SECA	PROTEINA BRUTA	% PROTEINA BRUTA
Blocos	3	142568,25	1022,52	1,09
Queima	1	22054772,00**	46625,07**	85,34**
Resíduo (Q)	3	53584,19	545,05	1,09
Ep. corte	6	1604599,62**	3027,32**	13,18**
Reg. Linear	1	---	16645,23	---
Desv. reg.	5	---	303,74	---
Int. (QxEp)	6	175898,68*	391,58	8,85**
Resíduo (b)	36	66020,10	376,12	0,73
CV parcela		18,39	31,23	15,19
CV sub-parcela		20,41	25,94	12,44
Média		1258,64	74,75	6,87

* significativo ao nível de 5% de probabilidade

** significativo ao nível de 1% de probabilidade

QUADRO 3A - Resumo do desdobramento de 1^a ordem para produção de matéria seca de pastagens nativas localizadas em áreas de Cambissolo.

Devido a	G.L.	Quadrados Médios	
		Matéria seca (Kg/ha)	
Queima: Ep 1	1	2786844,00	**
Queima: Ep 2	1	1891193,00	**
Queima: Ep 3	1	2141571,00	**
Queima: Ep 4	1	2845937,00	**
Queima: Ep 5	1	4644028,00	**
Queima: Ep 6	1	2368258,00	**
Queima: Ep 7	1	6432336,00	**
Resíduo Combinado	38	64243,54	
Ep: com queima	6	505537,00	**
Regressão Linear	1	2715290,00	**
Desvios de Regressão	5	63586,4	
Ep: sem queima	6	1274961,37	**
Regressão Linear	1	6839052,00	**
Desvios de Regressão	5	162143,2	
Resíduo (b)	36	66020,10	

QUADRO 4A - Resumo do desdobramento das interações de 1^a ordem para a porcentagem de proteína bruta de pastagens nativas localizadas em áreas de Cambissolo.

Devido a	G.L.	Quadrados Médios
		% de proteína Bruta
Queima: Ep 1	1	98,4204 **
Queima: Ep 2	1	17,4345 **
Queima: Ep 3	1	8,5284 **
Queima: Ep 4	1	2,4309
Queima: Ep 5	1	3,2385
Queima: Ep 6	1	5,2487*
Queima: Ep 7	1	3,1500
Resíduo Combinado	32	0,7825
Ep: com queima	6	19,3063 **
Regressão Linear	1	100,8331 **
Regressão Quadrática	1	13,5723 **
Desvios de Regressão	4	0,3582
Ep: sem queima	6	2,7258 **
Regressão Linear	1	4,8555 *
Regressão Quadrática	1	4,8048 *
Regressão Cúbica	1	6,4584 *
Desvios de Regressão	3	0,0787
Resíduo (b)	36	0,7312

QUADRO 5A - Resumo da análise de variância para a digestibilidade "in vitro" da matéria orgânica (DIVMO) e fibra detergente neutro (FDN) de pastagens nativas localizadas em áreas de Cambissolo.

Causa da variação	GL	Quadrados Médios	
		FDN	DIVMO
Blocos	3	9,7943	6,48
Queima	1	51,5366	2276,43**
Resíduo (a)	3	12,8720	22,80
Ep. corte	3	17,8378	88,54**
Int. (QxEp.)	3	13,2279	143,97**
Resíduo (b)	18	18,0289	16,84
CV parcela		4,74	11,65
CV sub-parcela		5,61	10,01
Média		75,69	41,00

QUADRO 6A - Desdobramento das interações de 1^a ordem para digestibilidade de pastagens nativas localizadas em áreas de Cambissolo.

Devido a	GL	Quadrados Médios
		Digestibilidade
Queima: Ep 1	1	1682,2900**
Queima: Ep 2	1	513,4414**
Queima: Ep 3	1	190,3193**
Queima: Ep 4	1	322,3261**
Resíduo combinado	17	18,3372
Ep: com queima	3	185,41**
Regressão Linear	1	428,2478**
Desvios de Regressão	2	63,9991
Ep: sem queima	3	47,1067
Resíduo (b)	18	16,8485

QUADRO 7A - Resumo da análise de variância para a produção de matéria seca, proteína bruta e teores de proteína bruta de pastagens nativas localizadas em áreas de Latossolo.

QUADRADOS MEDIOS				

RENDIMENTOS				

Causas de Variação	GI	M. SECA	PROTEINA BRUTA	% PROTEINA BRUTA

Blocos	3	510485,37	665,2850	0,3621
Queima	1	41334216,00**	61026,9179**	200,3023**
Resíduo (Q)	3	630204,31	1230,0754	0,2918
Ep. corte	6	524056,59**	1244,2054**	14,3774**
Reg. Linear	1	2088311,00**	3661,0500**	
Desv. reg.	5	211205,70	760,8365	
Int. (QxEp)	6	27176,87	84,0680	15,6030**
Resíduo (b)	36	69983,67	213,0421	0,4496

CV parcela		58,73	50,28	8,22
CV sub-parcela		19,57	20,92	10,20
Média		1351,74	69,76	6,58

QUADRO 8A - Desdobramento das interações de 1ª ordem para porcentagem de proteína bruta de pastagens nativas localizadas em áreas de Latossolo.

Devido a	G.L.	Quadrados Médios
		% de proteína Bruta
Queima: Ep 1	1	163,5335**
Queima: Ep 2	1	60,9960**
Queima: Ep 3	1	40,4100**
Queima: Ep 4	1	8,6944**
Queima: Ep 5	1	8,4255**
Queima: Ep 6	1	9,3744**
Queima: Ep 7	1	2,4864**
Resíduo Combinado	39	0,4271
Ep: com queima (1)	6	29,6736*
Regressão Linear	1	154,2073**
Regressão Quadrática	1	19,3152*
Regressão Cúbica	1	2,6268*
Desvios de Regressão	3	0,6309
Ep: sem queima (2)	6	0,3067
Resíduo (b)	36	0,4496

QUADRO 9A - Resumo da análise de variância para a digestibilidade "in vitro" da matéria orgânica (DIVMO) e fibra detergente neutro (FDN) de pastagens nativas localizadas em áreas de Latossolo.

Causa da variação	GL	Quadrados Médios	
		FDN	DIVMO
Blocos	3	14,4517	5,3566
Queima	1	665,3953**	3754,3283**
Resíduo (a)	3	8,1314	21,8238
Ep. corte	3	20,4152	211,0686**
Int. (QxEp.)	3	25,4506	359,1691**
Resíduo (b)	18	15,0954	11,2095
CV parcela		3,82	11,78
CV sub-parcela		5,20	8,45
Média		74,66	39,6409

QUADRO 10A - Resumo do desdobramento das interações de 1ª ordem para digestibilidade "in vitro" da matéria orgânica de pastagens nativas localizadas em áreas de Latossolo.

		Quadrados Médios	
Devido a	GL	Digestibilidade	
Queima: Ep 1	1	2580,85**	
Queima: Ep 2	1	1555,42**	
Queima: Ep 3	1	648,90**	
Queima: Ep 4	1	46,65	
Resíduo combinado	14	13,86	
Ep: com queima	3	558,93 **	
Regressão Linear	1	1659,14*	
Desvios de Regressão	2	8,83	
Ep: sem queima	3	11,30	
Resíduo (b)	18	11,28	

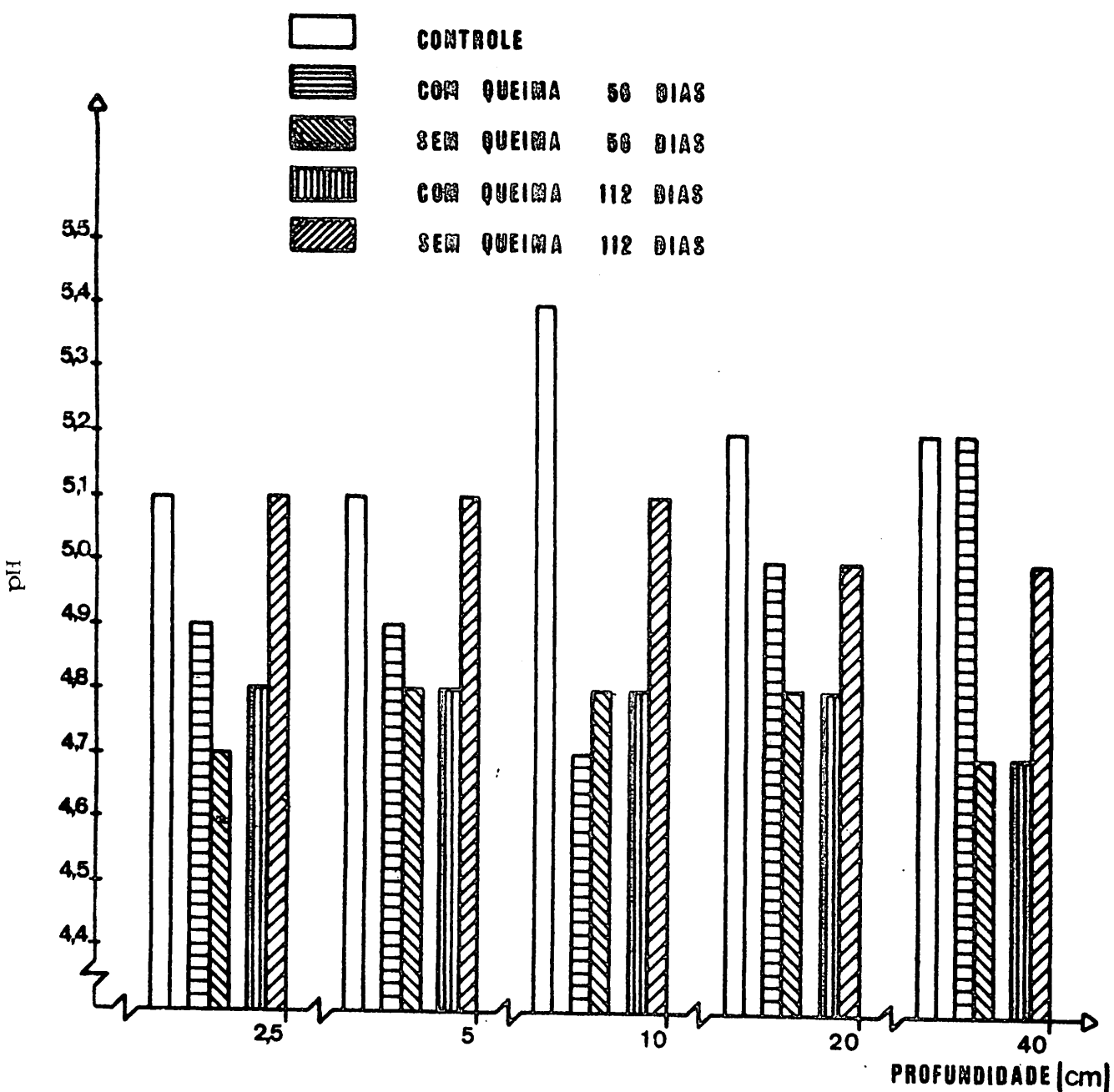


FIGURA 1A - Valores de pH nas diversas profundidades (0-2,5; 2,5-5,0; 5,0-10,0; 10,0-20,0 e 20,0-40,0cm) de uma área de Cambissolo submetida ao tratamento de queima e amostrada em épocas diversas (0,56 e 112 após o início do experimento).

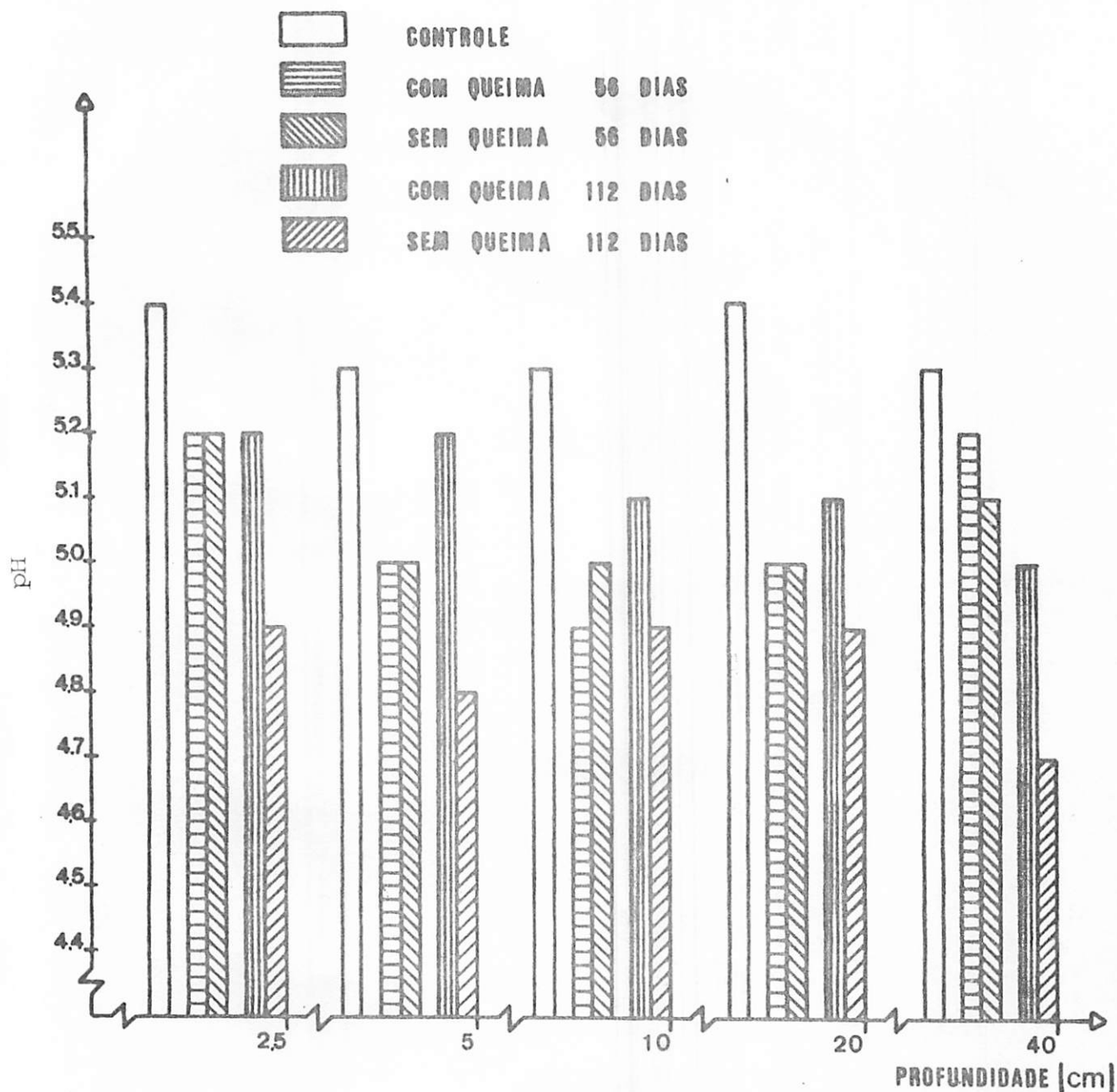


FIGURA 2A - Valores de pH nas diversas profundidades (0-2,5; 2,5-5,0; 5,0-10,0; 10,0-20,0 e 20,0-40,0cm) de uma área de Latossolo submetida ao tratamento de queima e amostrada em épocas diversas (0,56 e 112 após o início do experimento).

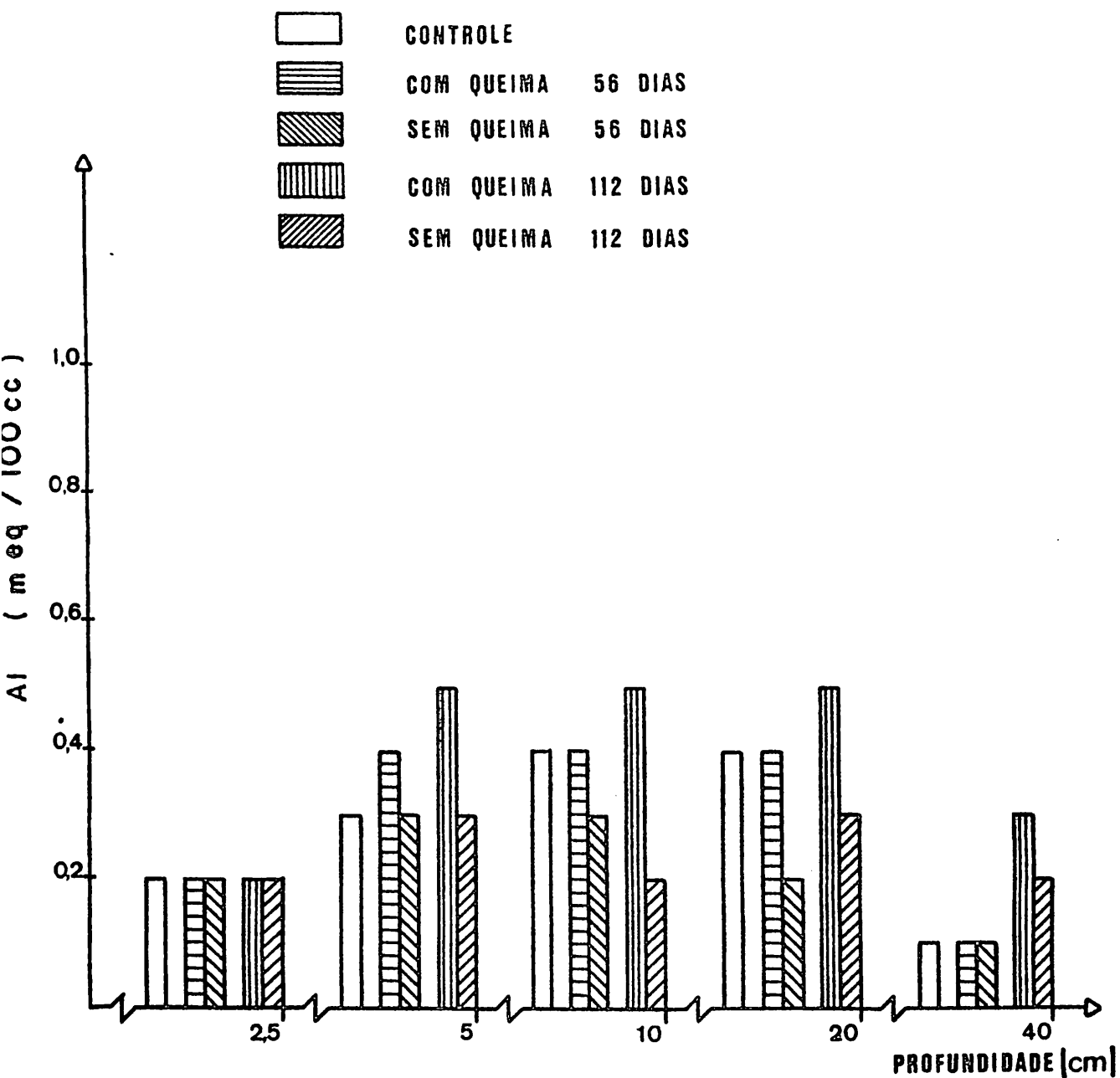


FIGURA 3A - Níveis de Al (meq/100cc) nas diversas profundidades. (0-2,5; 2,5-5,0; 5,0-10,0; 10,0-20,0 e 20,0-40,0cm) de uma área de Cambissolo submetida ao tratamento de queima e amostrada em épocas diversas (0,56 e 112 após o início do experimento).

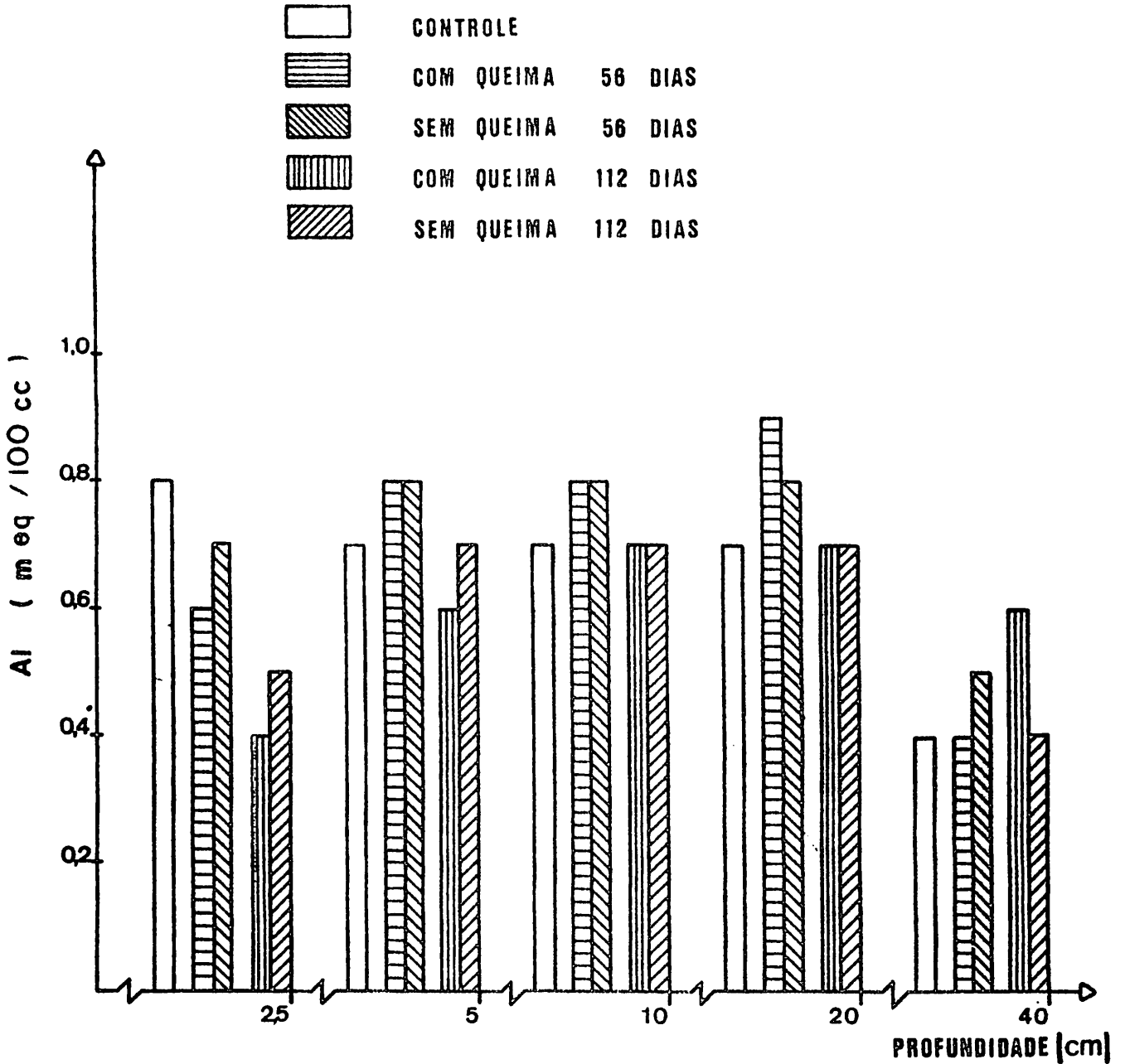


FIGURA 4A - Níveis de Al (meq/100cc) nas diversas profundidades. (0-2,5; 2,5-5,0; 5,0-10,0; 10,0-20,0 e 20,0-40,0cm) de uma área de Latossolo submetida ao tratamento de queima e amostrada em épocas diversas (0,56 e 112 após o início do experimento).

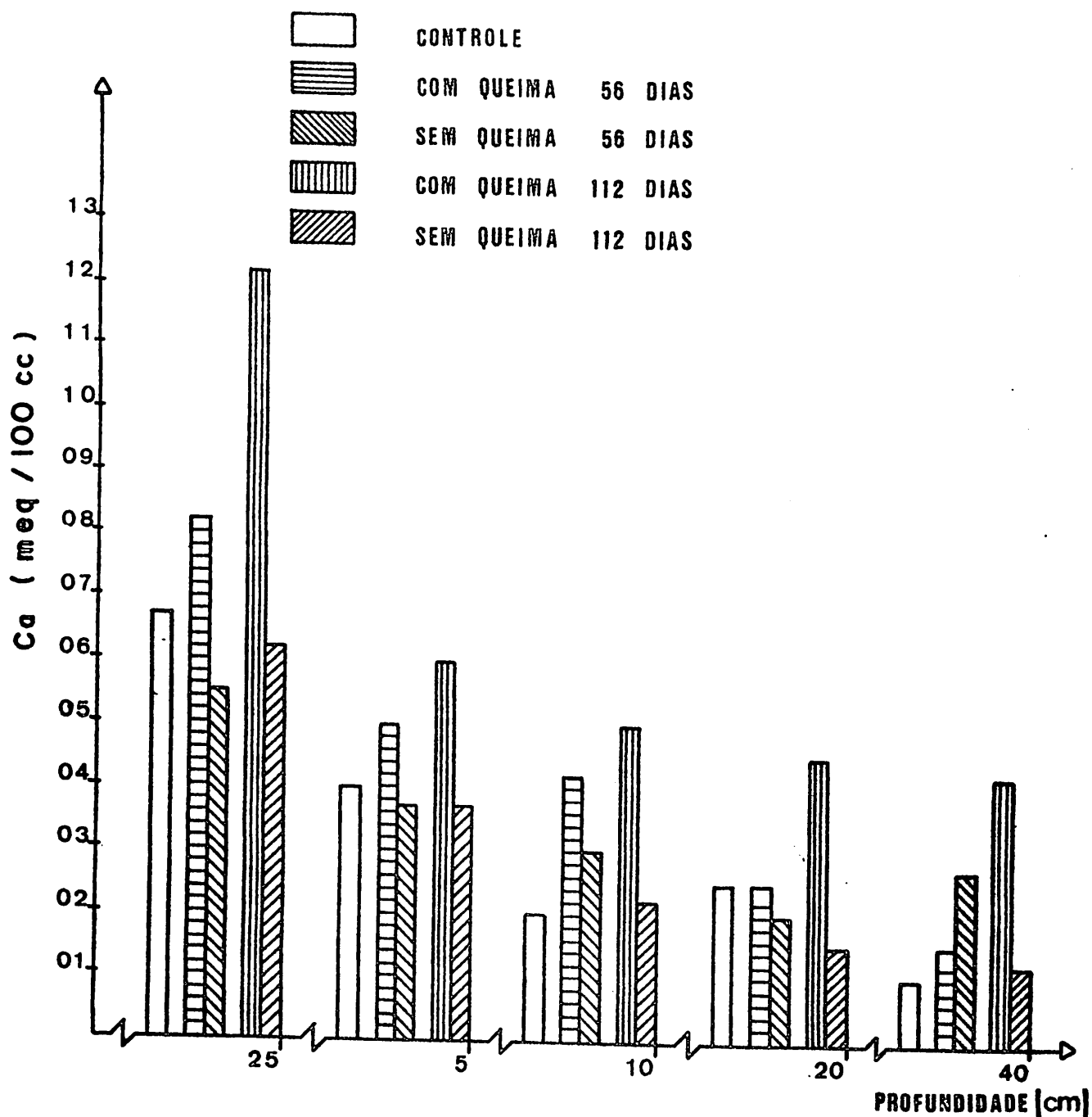


FIGURA 5A - Níveis de Ca (meq/100cc) nas diversas profundidades. (0-2,5; 2,5-5,0; 5,0-10,0; 10,0-20,0 e 20,0-40,0cm) de uma área de Cambissolo submetida ao tratamento de queima e amostrada em épocas diversas (0,56 e 112 após o início do experimento).

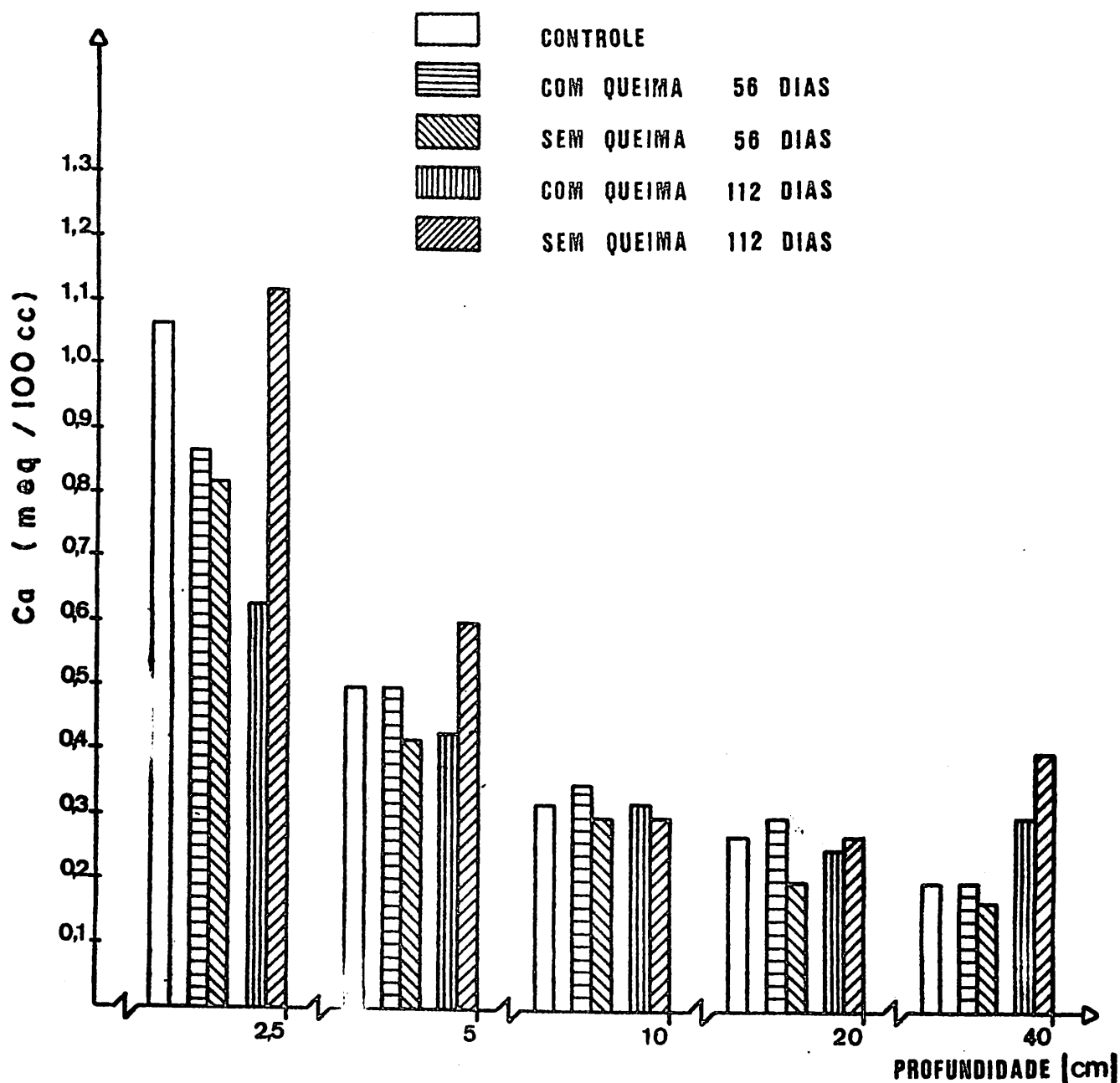


FIGURA 6A - Níveis de Ca (Meq/100cc) nas diversas profundidades. (0-2,5; 2,5-5,0; 5,0-10,0; 10,0-20,0 e 20,0-40,0cm) de uma área de Latossolo submetida ao tratamento de queima e amostrada em épocas diversas (0,56 e 112 após o início do experimento).

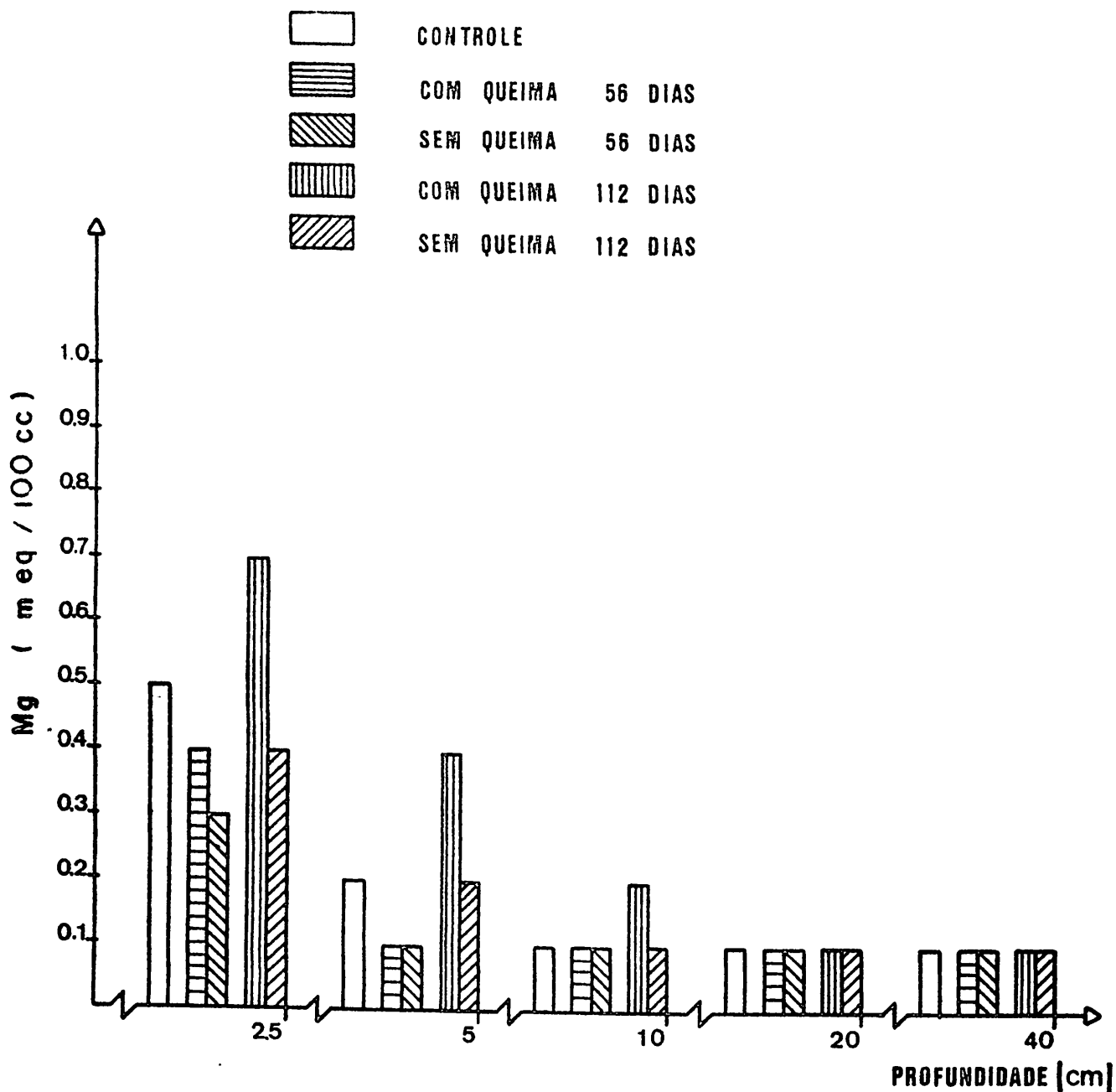


FIGURA 7A Níveis de Mg (meq/100cc) nas diversas profundidades. (0-2,5; 2,5-5,0; 5,0-10,0; 10,0-20,0 e 20,0-40,0cm) de uma área de Cambissolo submetida ao tratamento de queima e amostrada em épocas diversas (0,56 e 112 após o início do experimento).

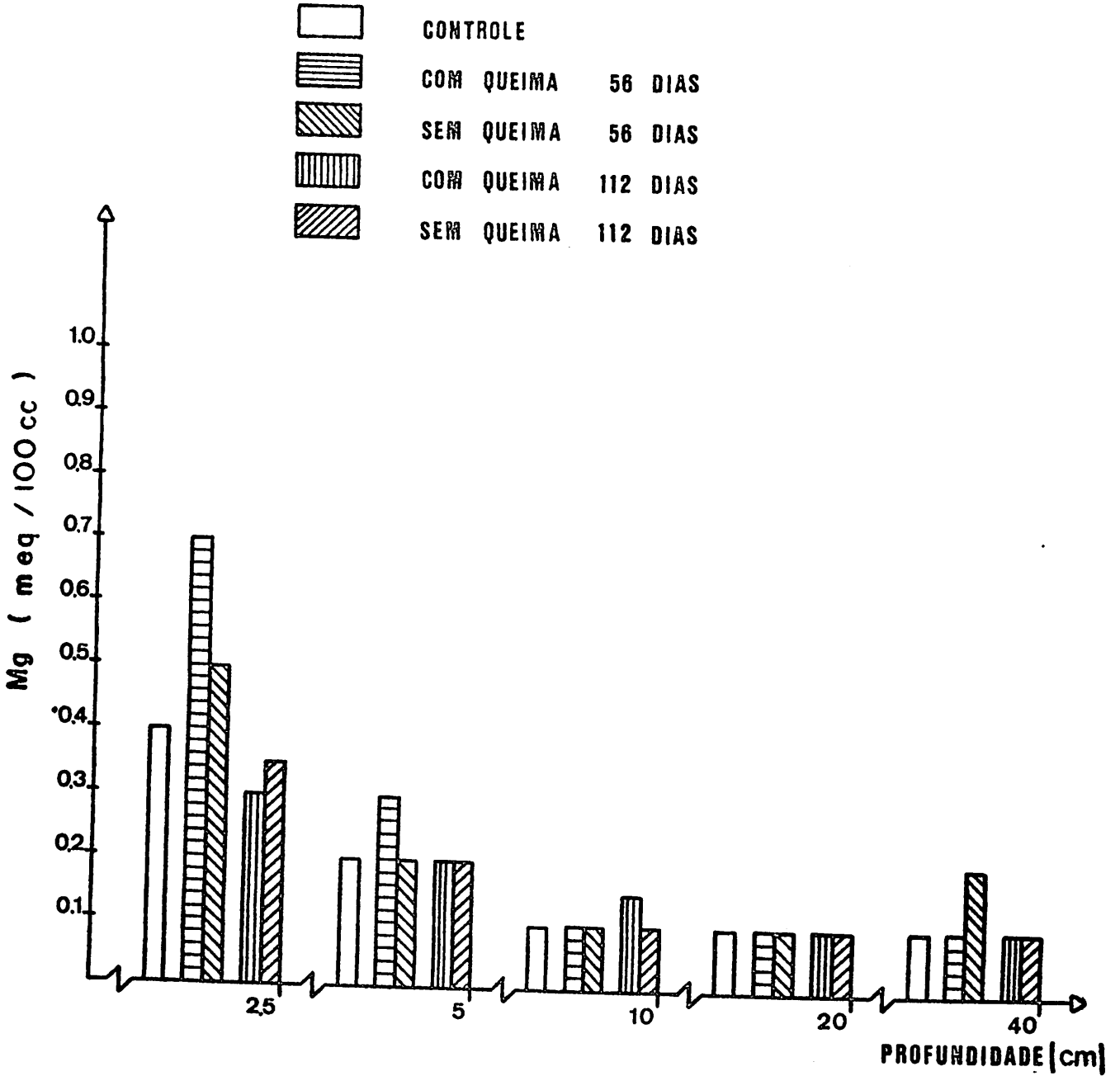


FIGURA 8A - Níveis de Mg (meq/100cc) nas diversas profundidades. (0-2,5; 2,5-5,0; 5,0-10,0; 10,0-20,0 e 20,0-40,0cm) de uma área de Latossolo submetida ao tratamento de queima e amostrada em épocas diversas (0, 56 e 112 após o início do experimento).

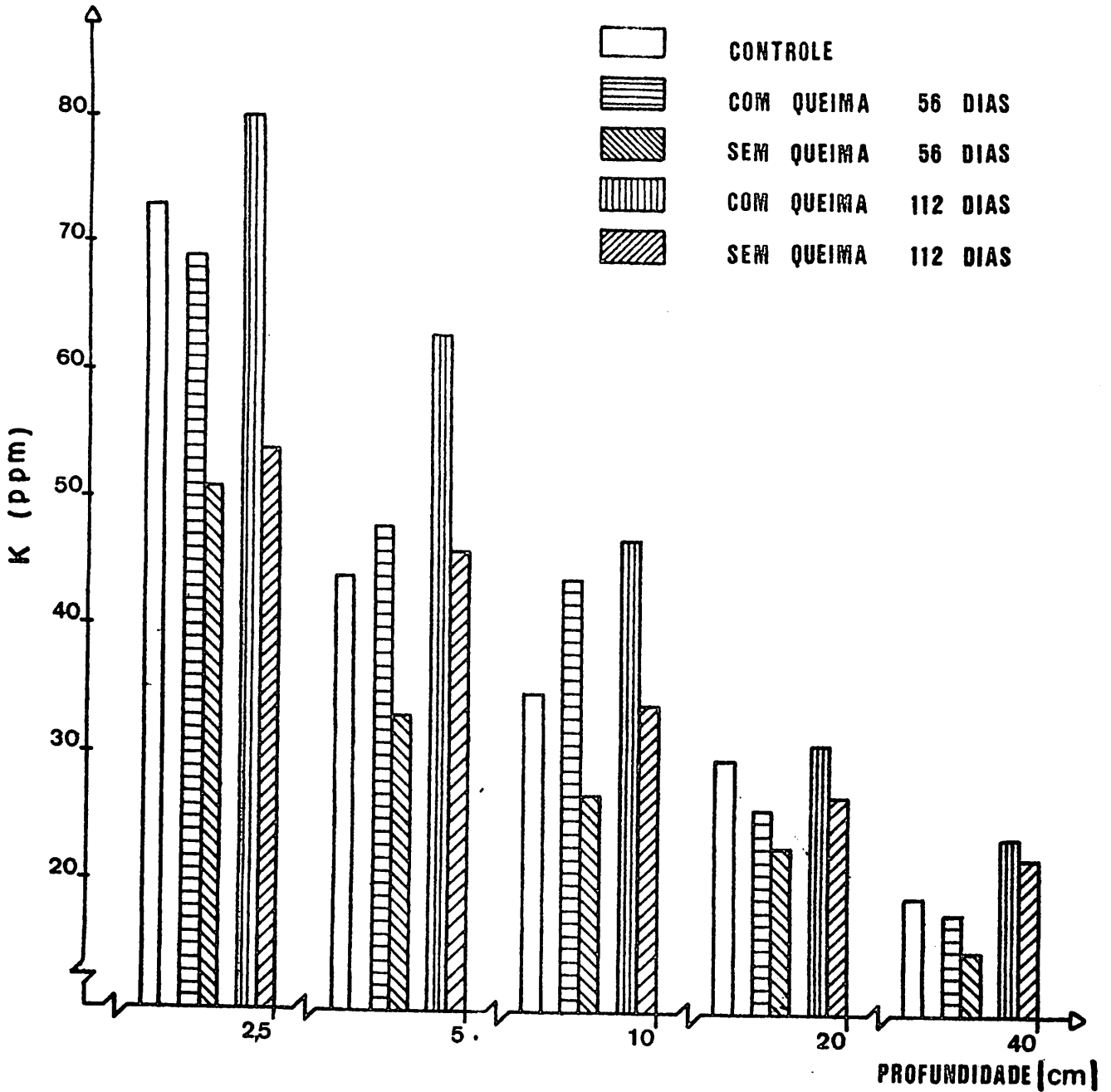


FIGURA 9A - Níveis de K (ppm) nas diversas profundidades. (0-2,5; 2,5-5,0; 5,0-10,0; 10,0-20,0 e 20,0-40,0cm) de uma área de Cambissolo submetida ao tratamento de queima e amostrada em épocas diversas (0,56 e 112 após o início do experimento).

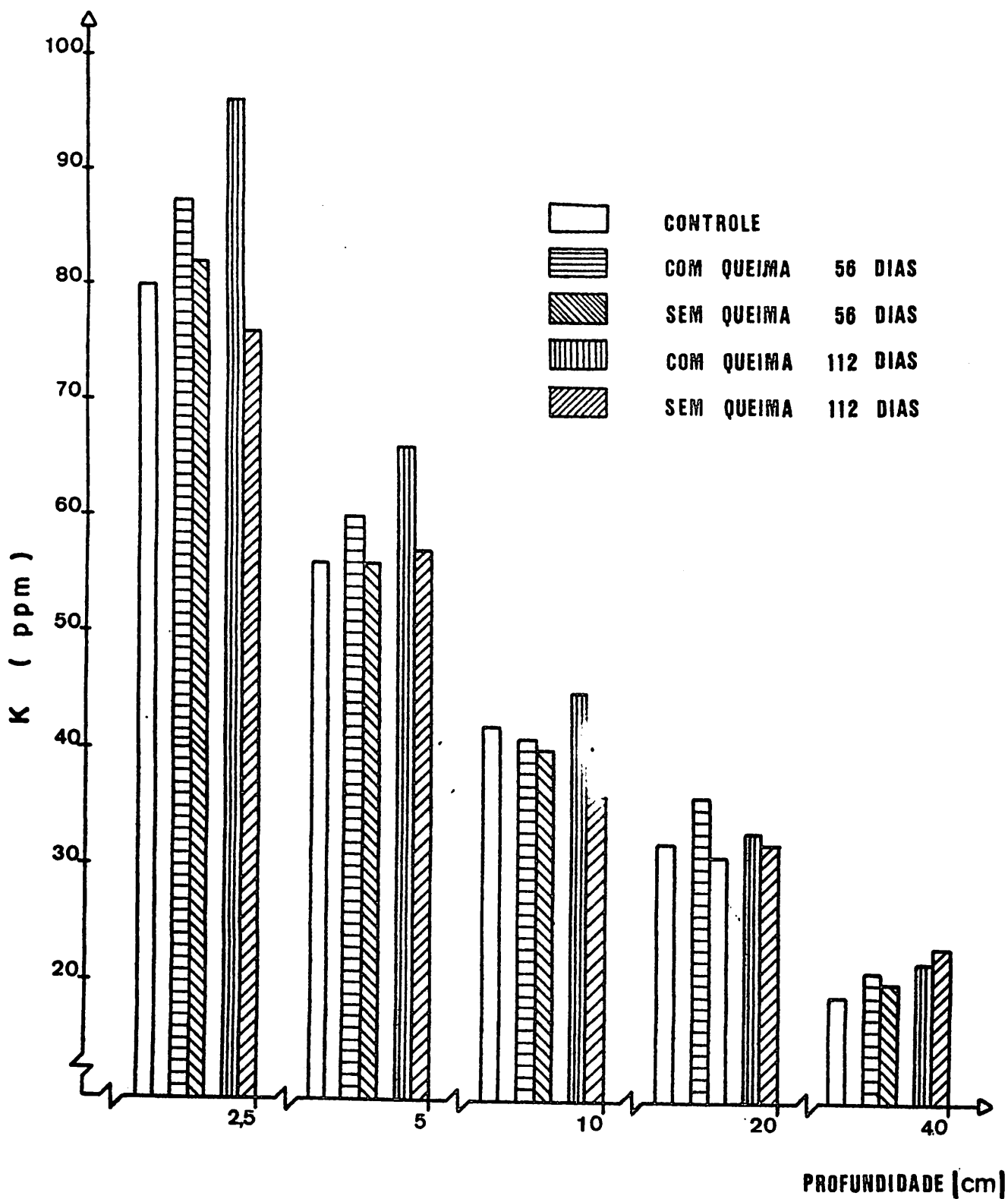


FIGURA 10A Níveis de K (ppm) nas diversas profundidades. (0-2,5; 2,5-5,0; 5,0-10,0; 10,0-20,0 e 20,0-40,0cm) de uma área de Latossolo submetida ao tratamento de queima e amostrada em épocas diversas (0,56 e 112 após o início do experimento).

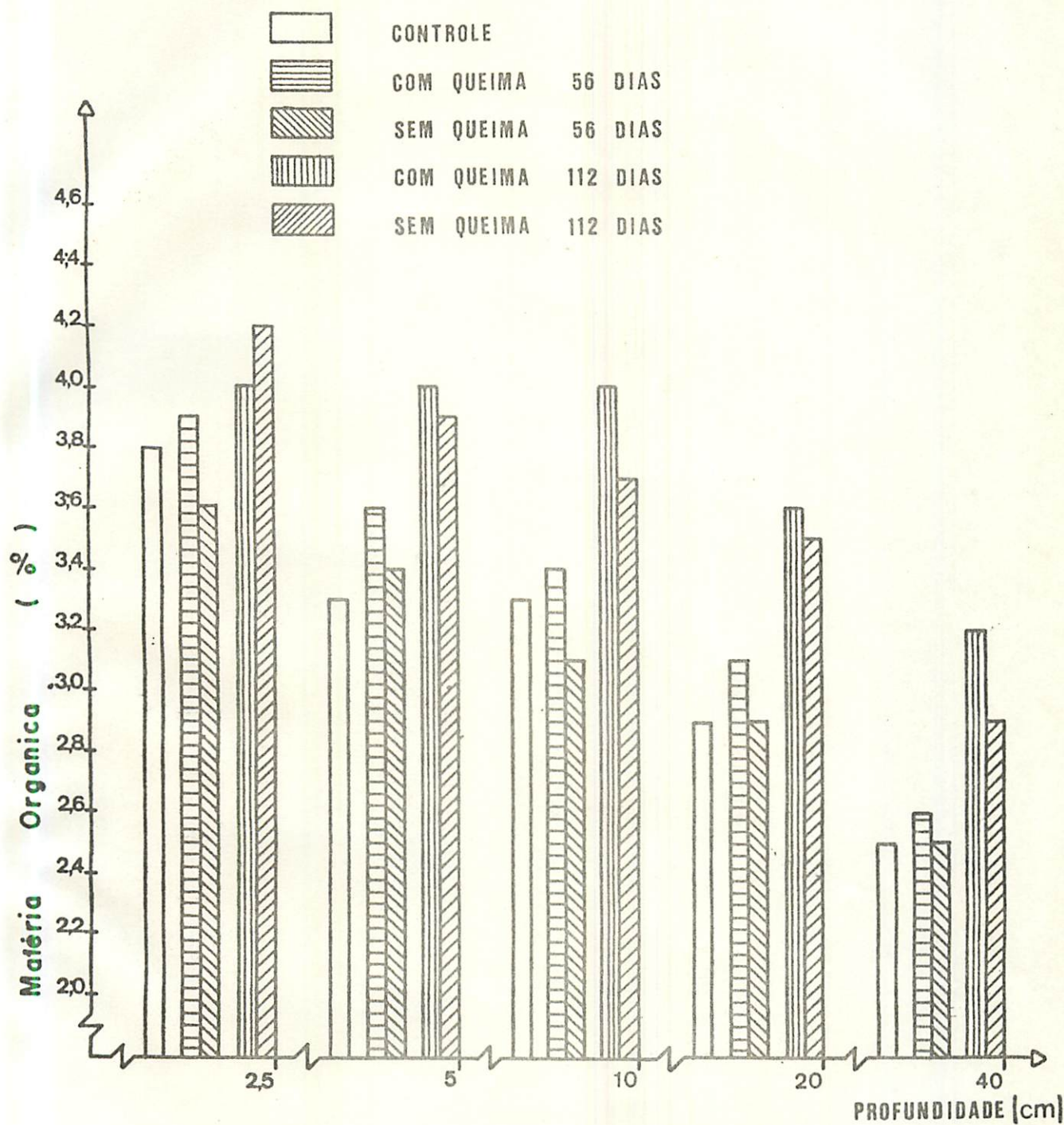


FIGURA 11A - Teores de matéria orgânica (%) nas diversas profundidades. (0-2,5; 2,5-5,0; 5,0-10,0; 10,0-20,0 e 20,0-40,0cm) de uma área de Cambissolo submetida ao tratamento de queima e amostrada em épocas diversas (0, 56 e 112 após o início do experimento).

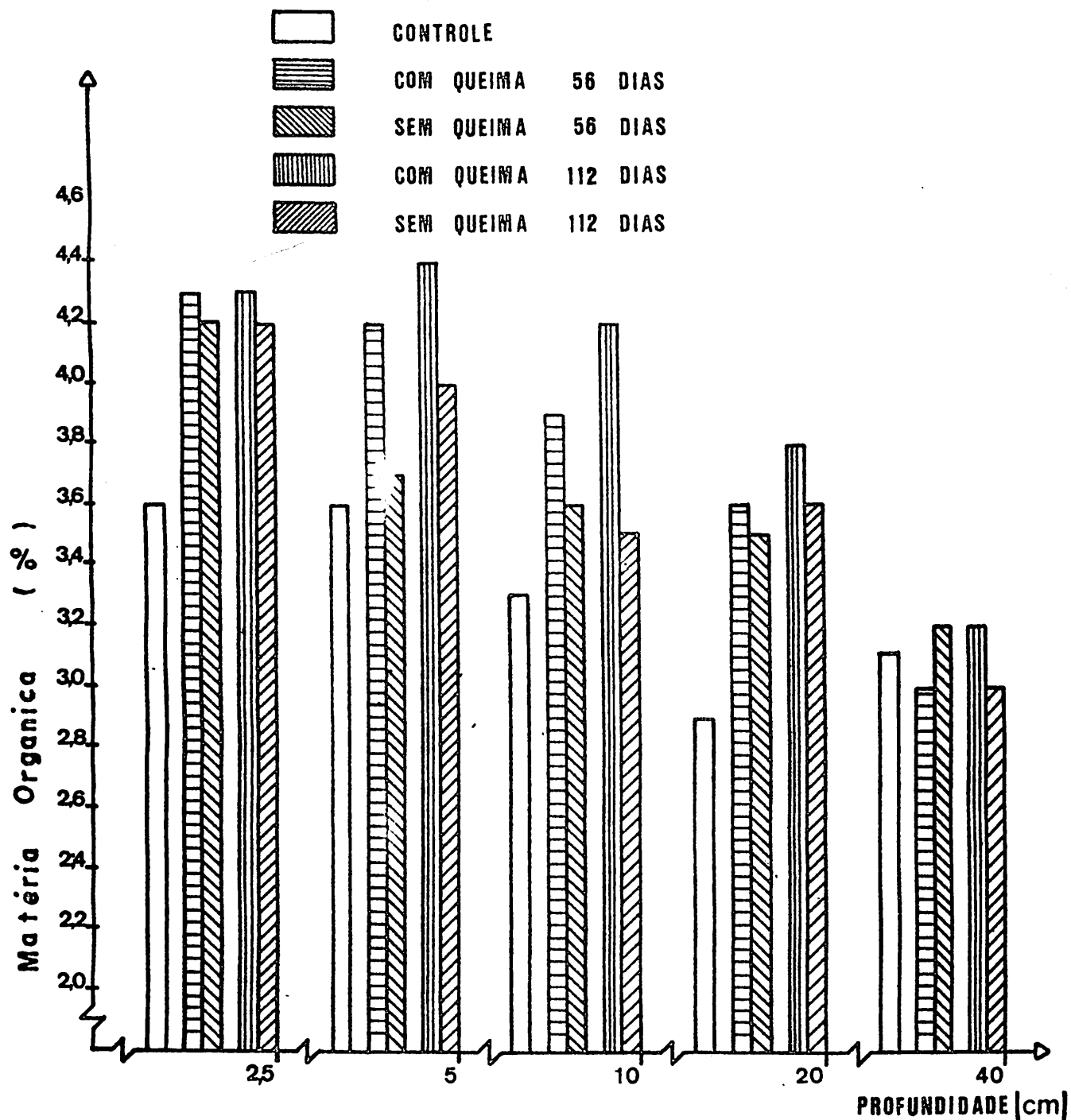


FIGURA 12A - Teores de matéria orgânica (%) nas diversas profundidades. (0-2,5; 2,5-5,0; 5,0-10,0; 10,0-20,0 e 20,0-40,0cm) de uma área de Latossolo submetida ao tratamento de queima e amostrada em épocas diversas (0,56 e 112 após o início do experimento).