GUILHERME PANTOJA CALANDRINI DE AZEVEDO

PRODUÇÃO, COMPOSIÇÃO QUÍMICA E DIGESTIBILIDADE "in vitro" DO CAPIM ELEFANTE (*Pennisetum purpureum* Schum.) 'CAMEROON' EM DIFERENTES IDADES

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
1 9 8 5

PRODUÇÃO, COMPOSIÇÃO QUÍMICA E DIGESTIBILIDADE "in vitro" DO CAPIM ELEFANTE (*Pennisetum purpureum* Schum.) 'CAMEROON' EM DIFERENTES IDADES

APROVADA :

GUDESTEU PORTO ROCHA
Orientador

JOSÉ CARDOSO PINTO

JOEL AUGUSTO MUNIZ

À minha esposa, Jandaia;

Aos meus filhos, Cibele e Guilherme Junior;

Aos meus pais, Leobaldo e Cesarina;

Aos meus irmãos;

Aos meus sogro, sogra e cunhados;

Aos meus amigos;

DEDICO ESTE TRABALHO.

AGRADECIMENTOS

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA , e à Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Altamira - UEPAE/Altamira, pela oportunidade e suporte na realização do curso;

à Escola Superior de Agricultura de Lavras-ESAL, em especial ao Departamento de Zootecnia pelo apoio e ensinamentos;

ao Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite-CNPGL / EMBRAPA, pelo apoio técnico e pelas análises de energia;

ao Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido-CPATU/ EMBRAPA, pelo apoio técnico e pelas análises de digestibilidade;

ao professor Gudesteu Porto Rocha, pelos preciosos ensinamentos, orientação, dedicação, incentivo e sincera amizade;

ao professor José Cardoso Pinto, pelas valiosas críticas , sugestões e amizade;

aos professores Aloísio Ricardo Pereira da Silva e Rogério Santoro Neiva, pelos esforços dispensados para um melhor aproveitamento do curso;

aos demais professores do Departamento de Zootecnia, pelos ensinamentos e amizade;

aos professores Luiz Henrique de Aquino e Joel Augusto Muniz, pelos ensinamentos e colaboração prestada na realização da análise estatística;

aos colegas José Adérito Rodrigues Filho, Maria de Jesus J. Rodrigues, Edison X. de Almeida, José Andrade da Silva, Gildo Freitas de Almeida e os demais do curso de mestrado pela agradável convivência;

à minha esposa Jandaia, pelo apoio, incentivo e compreensão durante a realização do curso.

Enfim, a todos que, direta ou indiretamente, tenham colaborado na realização deste trabalho.

BIOGRAFIA DO AUTOR

GUILHERME PANTOJA CALANDRINI DE AZEVEDO, filho de Leobaldo Pantoja de Azevedo e Cesarina Calandrini de Azevedo, nascido no município de Cachoeira do Arari, Estado do Pará, aos 25 dias do mês de junho de 1943.

Em 1974 diplomou-se em Engenharia Agronômica pela Faculdade de Ciências Agrárias do Pará.

Em 1976 foi admitido para os quadros funcionais da EMBRAPA, como pesquisador na área de forragicultura e pastagens, sendo lotado no Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido-CPATU.

De março/1976 a outubro/1981 foi executor do Projeto de Melhoramento de Pastagens da Amazônia Legal - PROPASTO, nos municípios de Marabá e São João do Araguaia, Pará.

Em fevereiro/1978 foi transferido para a Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Altamira-UEPAE/Altamira, ficando a disposição do CPATU até outubro/1981.

A partir de novembro/1981 passou a coordenar os projetos de pesquisa com pastagens da UEPAE/Altamira.

Designado para realizar Curso de Pós-Graduação em Zootecnia, na Escola Superior de Agricultura de Lavras-ESAL, Minas Gerais, em fevereiro/1983, defendeu dissertação em 15 de fevereiro/1985.

ÍNDICE

Página

LISTA DE QUADROS

LISTA DE FIGURAS

1. INTRODUÇÃO

Os altos custos de produção na pecuária brasileira têm exigido a utilização de práticas que proporcionem ao produtor retornos mais compensadores possíveis. Em conseqüência, a alimentação do rebanho tem merecido especial atenção.

Neste contexto, a utilização de gramíneas e leguminosas forrageiras ainda se constitui na maneira mais econômica para alimentação do rebanho, TOSI (51), LOPEZ (24), MELLOTI & LUCCI (26). Desta forma, é de grande interesse o conhecimento de métodos que possibilitem um melhor aproveitamento das mesmas, necessitando, com isso, que trabalhos de pesquisa sejam sempre intensificados.

Sabe-se que no Brasil são utilizadas várias espécies forrageiras em decorrência, principalmente, das variações climáticas e edáficas que freqüentemente ocorrem, proporcionando alterações no potencial forrageiro dessas espécies. Porém, as forrageiras do grupo Elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) apresentam adaptação favorável às condições de clima e solo de praticamente todo o território brasileiro, fazendo com que sejam utilizadas em larga escala, para formação de capineiras e pastagens.

Algumas cultivares de capim elefante têm sido mais estudadas e, por isso, mais utilizadas; porém existem outras com características semelhantes, que ainda não se tem informações suficientes quanto ao seu valor forrageiro, destacando-se, neste caso, a cultivar Cameroon.

No estudo realizado por ALCÂNTARA et alii (1), o capim elefante 'Cameroon' apresentou características importantes,tais como produção de matéria seca elevada, grande potencial de rebrota , florescimento tardio e forragem considerada de boa qualidade.

O objetivo deste trabalho foi obter informações sobre a produção, composição química e digestibilidade "in vitro" do capim elefante 'Cameroon' em diferentes estádios vegetativos,visando determinar a melhor idade para utilização desta forrageira.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Produção forrageira

Vários são os fatores que podem influenciar na produção forrageira, dentre os quais destacam-se a idade, espécie ou variedade da planta, as condições climáticas, a fertilidade do solo e o manejo.

Assim sendo, em estudo de competição entre 10 gramíneas forrageiras cortadas no início da floração, PEREIRA et alii(38), no município de Prudente de Morais-MG, obtiveram resultados não significativos para as produções de matéria verde das cultivares Napier, Mercker, Porto Rico-534, Mineiro e Porto Rico, cujos rendimentos variaram de 180 a 234 $t.ha^{-1}$ nos 3 cortes de verão e 18 a 34 $t.ha^{-1}$ em 1 corte de inverno.

Também ZÚÑIGA (57), em Viçosa-MG, estudando 13 gramíneas forrageiras em 5 cortes, observou entre as cultivares de capim elefante Mercker, Napier, Mineiro, Porto Rico e Porto Rico-534, produções médias de forragem verde e seca de 270 e 56 $t.ha^{-1}$, respectivamente. O capim elefante 'Mineiro' apresentou maiores produções de matéria verde e seca (310,4 e 71,9 $t.ha^{-1}$) e o 'Porto-Ri-

co', menores produções (190,2 e 50,5 $t.ha^{-1}$).

Em Sertãozinho-SP, PACOLA & CAMPOS (33) observaram que a produção do capim elefante 'Cameroon' aos 146 dias de idade foi de 65.175 kg $MV.ha^{-1}$, superior às cultivares Porto Rico, Taiwan A-146, Vruckwona e Ruanda.

Com amostragens a cada 21 dias de crescimento do capim elefante 'Napier', PEDREIRA & BOIN (35) verificaram que a produção de matéria seca foi crescente até a idade de 147 dias, quando a planta atingiu o rendimento de 16.600 kg $MS.ha^{-1}$ e altura média de 285 cm, em 1 corte de verão.

Tomando-se por base as produções de matéria seca por hectare obtidas com um corte aos 84 dias de idade, no período seco do ano, VIEIRA & GOMIDE (54) encontraram resultados de 2.732, 2.210 e 1.798 kg $MS.ha^{-1}$ para as cultivares Taiwan A-146, Porto Rico e Mineiro, respectivamente. ROSA (42), aos 91-98 dias de idade, também no período seco, obteve 4.160 kg $MS.ha^{-1}$ para o capim elefante 'Cameroon'.

Num estudo de 25 cultivares de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) durante dois anos consecutivos, em Nova Odessa - SP, ALCÂNTARA et alii (1) encontraram para a 'Cameroon', produções de inverno de 24 e 22 t $MS.ha^{-1}$, respectivamente, no 1º e 2º ano, que a incluíram entre as três mais produtivas.

TOSI et alii (52) trabalhando com 'Cameroon', cortado a uma altura de 90 cm do solo, nas idades de 115, 113, 80 e 70 dias, obtiveram as respectivas produções de 8.079, 6.975, 10.791 e 7.391 kg $MS.ha^{-1}$.

CRUZ FILHO (14) trabalhando com o capim elefante 'Cameroon', cortado a 20 cm do solo, obteve produções de 14.958 t $MS.ha^{-1}$ em 6 cortes aos 30 dias, 16.571 t $MS.ha^{-1}$ em 3 cortes aos 60 dias e 19.398 t $MS.ha^{-1}$ em 2 cortes aos 90 dias de idade. O autor considerou estes rendimentos promissores, tendo em vista que foram obtidos nos 6 primeiros meses, imediatamente após o estabelecimento da forrageira.

Em Lavras-MG, MENDONÇA(28) visando determinar o rendimento do capim elefante 'Cameroon' nas idades de 70-77, 91-98, 112-119, 133-140 e 154-161 dias de crescimento, encontrou as respectivas produções de 7.815, 11.669, 13.807, 30.807 e 33.948 kg $MV.ha^{-1}$, considerando-as baixas por terem sido obtidas no período seco. Entretanto, ROSA (42) trabalhando com a mesma forrageira, idades de corte e época do ano, obteve produções de 11.160, 25.090, 33.090, 46.710 e 52.810 kg $MV.ha^{-1}$, sendo que, neste último trabalho houve uma maior precipitação pluviométrica.

Visando determinar o rendimento e manejo de uma capineira de capim elefante 'Napier', BOIN et alii (6), em Nova Odessa-SP, obtiveram produções em duas avaliações de verão, no ano do estabelecimento de 3.230 e 3.399 kg $MS.ha^{-1}$, aos 64 e 122 dias e no 2º ano, 1.961 e 5.010 kg $MS.ha^{-1}$, aos 75 e 124 dias, respectivamente; justificaram ainda que o baixo rendimento do 1º corte do 2º ano, foi devido a baixa precipitação ocorrida no período.

ZÚÑIGA et alii (58), comparando 11 gramíneas observaram em um único corte de verão, rendimentos de forragem verde de 72.750, 61.333 e 56.291 kg.ha^{-1}, dos capins elefante 'Porto-Rico-534',

'Mineiro' e 'Mercker', respectivamente.

Em Porto Velho-Rondônia, MENDONÇA et alii (29) trabalhando com 30 forrageiras para corte, encontraram produções de 29,0 e 11,9 t $MS.ha^{-1}$ para o capim elefante 'Cameroon', respectivamente, com e sem adubação, em 6 cortes. Esses autores evidenciaram que esta forrageira foi incluída entre aquelas que apresentaram melhor comportamento produtivo, tanto no período chuvoso como na estiagem, em dois anos de experimentação.

Num estudo de curva de crescimento e valor nutritivo do capim elefante 'Taiwan A-146', ANDRADE & GOMIDE (2) obtiveram produções,que aumentaram com a idade da planta, de 1.166 a 14.480 kg $MS.ha^{-1}$, respectivamente, aos 28 e 196 dias, recomendando o corte da referida forrageira na idade compreendida entre 56 e 84 dias, ocasião em que estava com 1,50 a 1,80 m de altura.

WERNER et alii (56) estudaram três alturas de corte no capim elefante 'Napier', obtendo médias de produções em 17 avaliações de 4.468, 11.186, 13.121 kg $MS.ha^{-1}$, respectivamente, para os cortes a 1-3, 30-40 e 70-80 cm do solo, feitos em intervalos de 4 semanas. MONKS & ALVES (30), estudando a 'Cameroon' em freqüência de corte de 30, 60 e 90 dias de idade, verificaram que o corte a cada 60 dias foi o mais indicado para a exploração desta forrageira, pois apresentou plantas mais vigorosas (153 cm de altura) e superior produção de matéria seca (11,9 $t.ha^{-1}$), em 6 cortes.

Estudando o crescimento estacional e produção de 8 cultivares de capim elefante, dentre elas a 'Cameroon', PEDREIRA & MATTOS (36) verificaram ser esta a mais precoce das estudadas e a que apre

sentou maior produção média no inverno (meados de abril e meados de outubro), ou seja, de 4.358 kg MS.ha^{-1} em cortes a cada 6 semanas.

2.2. Composição química

Não só o alto rendimento de uma forrageira é suficiente para sua utilização na alimentação animal com eficiência. O conhecimento de sua composição química possibilita relacionar o rendimento com seu valor nutritivo em determinados estádios de desenvolvimento. Isto é necessário, pois freqüentemente existe uma correlação negativa entre a produção de massa e a composição química da forrageira.

WERNER et alii (56) estudando o capim elefante 'Napier' na idade de 4 semanas, verificaram que os teores de proteína bruta mais baixos e os mais altos de fibra bruta ocorreram quando a planta iniciava o florescimento (março-abril).

À medida que a forrageira envelhece, ocorre redução drástica de seus componentes nutritivos. SILVEIRA et alii (47) verificaram decréscimos significativos nos teores de proteína bruta (81%), extrato etéreo (63%), cinza (54%), extrativos não nitrogenados(9%) e aumento no teor de fibra bruta (82%), entre as idades extremas de 45 e 225 dias de crescimento.

PEDREIRA & BOIN (35) trabalhando com a 'Napier',em Nova Odessa-SP,observaram que o teor de matéria seca variou de 14,3 a 35,0%, respectivamente, dos 21 aos 210 dias. Esses autores conside

raram bom o teor protéico (10,8%) até o 63º dia para depois cair muito, tornando-se baixo (6,0%) a partir do 105º dia. Por outro lado o teor de fibra bruta se manteve em nível baixo (26,2%) somente nos dois períodos iniciais, a partir daí se elevou, atingindo 44,0% aos 210 dias de idade.

Resultados obtidos por FONSECA et alii (16) com o capim elefante 'Napier', em Minas Gerais, aos 3; 5 e 12 meses de idade foram, respectivamente, de: 27,2; 35,8 e 37,2% para fibra bruta, 2,9; 1,5 e 1,5% para extrato etéreo e 56,4; 51,7 e 53,4% para extrativos não nitrogenados.

ANDRADE & GOMIDE (2) estudando o valor nutritivo do capim elefante 'Taiwan A-146', observaram que o teor de proteína bruta caiu de 15,3% aos 28 dias de idade para 4,2% aos 140 dias e 2,3% aos 196 dias. Este mesmo comportamento foi verificado por VIEIRA & GOMIDE (54), com as cultivares Porto Rico, Taiwan A-146 e Mineiro, cuja redução nos valores de proteína com a idade foram de 20,4; 14,0 e 9,3%, respectivamente, aos 28, 56 e 81 dias.

No estudo de competição de capim elefante 'Napier', 'Mineiro', 'Taiwan A-143', 'Taiwan A-144' e 'Taiwan A-148', PEDREIRA et alii (37) observaram médias mínima e máxima de 19,1-20,6% para matéria seca; 6,1-7,7% para proteína bruta e 35,8-38,1% para fibra bruta, realizando 4 cortes/ano (3 cortes no verão, de outubro a abril e 1 corte no inverno, de maio a setembro).

Para o capim elefante 'Napier', em Nova Odessa-SP, MELOTTI & PEDREIRA (27) encontraram na composição química os seguintes teores: MS-19,54%; PB-7,01%; FB-33,77%; ENN-43,08%; EE-3,56%; MM-15,58%;

EB-4,27 Cal/g, para 58 dias de crescimento. Enquanto MARSHALL & BREDON (25) em Uganda, cortando o capim elefante quando jovem(0,90 a 1,20 m de altura) encontraram teores de 17,35% de proteína bruta; 2,81% de extrato etéreo; 31,33% de fibra bruta e 36,59% de extrativos não nitrogenados.

Estudando a composição química de 21 cultivares de capim elefante, RODRIGUEZ & BLANCO (41) verificaram que, entre as distintas cultivares, os conteúdos de nutrientes (médias das idades de 30, 60 e 90 dias), levaram aos respectivos valores: PB-10,74; 6,02 e 3,60%, FB- 29,24; 34,52 e 37,45%, Ca-0,37; 0,29 e 0,28% , P - 0,47; 0,46 e 0,33%.

TOSI et alii (52) trabalhando com o capim elefante 'Cameroon' aos 115, 113, 80 e 70 dias de crescimento vegetativo, cortado a 90 cm do solo, encontraram teores de proteína bruta de 9,61 ; 8,57; 9,09 e 11,22% e fibra bruta de 29,54; 29,74; 27,92 e 25,28%, respectivamente. Observaram ainda que os teores de fibra sempre estiveram abaixo de 30%, tendo em vista a presença de uma maior quantidade de folhas, mesmo no corte à idade de 115 dias.

Em Piracicaba-SP, GUTIERREZ & FARIA (21) verificaram que a maturidade reduziu significativamente a composição química das cultivares Cameroon, Vruckwona, Taiwan A-148 e Taiwan A-241. O teor de proteína bruta reduziu de 16,4% aos 37 dias, para 3,5% aos 97 dias; o fósforo de 0,43% aos 37 dias, para 0,23% aos 67 dias e o cálcio de 0,40% aos 37 dias, para 0,25% aos 67 dias, estabilizando em seguida.

PROSPERO & PEIXOTO (40) estudando a composição mineral

do capim elefante 'Napier', com idade ao primeiro corte de 45 dias e as demais espaçadas de 30 até 315 dias, verificaram que os teores de fósforo declinaram e os de cálcio apresentaram constantes variações com o avanço do estádio de maturidade da forrageira.

Estudando a composição química do capim elefante 'Cameroon' nas idades de 70-77, 91-98, 112-119, 133-140 e 154-161 dias, MENDONÇA (28) verificou um aumento nos teores de matéria seca e fibra bruta e um decréscimo nos teores de proteína bruta, cálcio e fósforo com o avanço de idade da planta, enquanto os teores de energia bruta apresentaram uma ligeira tendência de aumento com a idade. Estas variações também foram observadas por ARROYO-AGUILLÚ & BRENES (3) no estudo que envolveu a 'Mercker' nas idades de 50 e 80 dias.

Em Trinidad, DEVENDRA (15) encontrou os seguintes teores para a composição química do capim elefante 'Napier': MS-14,5 ; 19,7 e 22,1%, PB-11,9; 10,9 e 8,9%, EE-2,9; 2,3 e 2,3%, FB- 32,4 ; 39,5 e 46,1%, Cinza- 11,1; 11,0 e 10,4%, ENN- 41,7; 36,3 e 32,3% , Ca- 0,35; 0,35 e 0,43%, P- 0,23; 0,23 e 0,38% respectivamente, para 4, 5 e 6 semanas de crescimento.

2.3. Digestibilidade

A digestibilidade é uma medida muito importante para determinar a qualidade de uma forragem. Em plantas forrageiras ela é bastante variável, em função, principalmente, da espécie como também do estádio de desenvolvimento vegetativo. OGWANG & MUGERWA

(31) consideram a digestibilidade de uma forrageira uma característica essencial para indicar o grau de sua utilização pelos ruminantes.

O fator primário que determina o valor nutritivo da forrageira é a sua digestibilidade que não apenas indica a proporção do alimento que pode ser utilizada pelo animal, mas também influencia acentuadamente a quantidade consumida, além de se constituir em objetivo importante para o melhorista vegetal, COOPER et alii (13).

Segundo ARROYO-AGUILLÚ et alii (4) e BUTTERWORTH (8), a composição química e a digestibilidade de gramíneas tropicais são influenciadas diretamente pela maturidade e estádio de desenvolvimento vegetativo da planta.

FRENCH & CHICCO (17) observaram que o capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) quando se aproxima da maturação, a proporção de talos supera a de folhas, induzindo a uma menor digestibilidade.

JOHNSON et alii (23), em La Molina-Perú, verificaram que a digestibilidade "in vitro" da matéria seca do capim elefante 'Napier' apresentou níveis satisfatórios para os cortes efetuados aproximadamente a cada 10 semanas, na primavera e verão, e intervalos maiores para as demais estações.

Estudando o valor nutritivo do capim elefante 'Cameroon', PAZ & FARIA (34) obtiveram coeficientes de digestibilidade da matéria seca de 58,86 e 57,74%, quando as plantas estavam com 63 e 78 dias de crescimento vegetativo, respectivamente.

GENNARI & MATTOS (18) não encontraram diferenças significativas na percentagem de digestibilidade "in vitro" da matéria seca das cultivares Cameroon, Taiwan A-143 e Napier Comum, nas idades de 42, 63 e 84 dias. Constataram,no entanto, que aos 42 dias as gramíneas atingiram as percentagens máximas de digestibilidade de 75,54%, decrescendo para 70,77% aos 63 dias e 67,37% aos 84 dias . Entretanto, SILVA et alii (44) registraram 88,48; 77,79 e 72,15% para a digestibilidade "in vitro" da matéria seca do capim elefante 'Napier', cortado com 30, 60 e 90 dias, respectivamente. Também SILVEIRA et alii (48) verificaram que a digestibilidade "in vitro " da matéria seca da mesma gramínea, foi influenciada negativamente com o avanço no estádio vegetativo.

A digestibilidade "in vitro" da matéria seca do capim elefante 'Napier' (47,80%) mostrou-se superior a do 'São Domingos ' (44,88%) obtidas no inverno, enquanto no verão os coeficientes foram próximos (46,23 e 46,12%), sendo as cultivares em estudo cortadas a 0,90 m de altura, GONÇALÉZ et alii (20).

PROSPERO (39) estudando a digestibilidade "in vitro" do capim elefante 'Napier' (*Pennisetum purpureum* Schum.) constatou efeito negativo da maturidade sobre os coeficientes de digestibilidade da matéria seca, que passaram de 71,64% no 1º corte aos 45 dias, para 43,69% no 10º corte aos 315 dias, com decréscimo na ordem de 39,02%.

Também ANDRADE & GOMIDE (2), para o capim elefante ' Taiwan A-146', verificaram que a digestibilidade "in vitro" da matéria seca decresceu com a idade da planta. Estes pesquisadores con-

sideraram três faixa no desenvolvimento do capim elefante: 1a.) a gramínea apresenta alta digestibilidade, até aos 56 dias; 2a.) de digestibilidade média, compreendida entre 56 e 112 dias; 3a.) de baixa digestibilidade, a partir dos 112 dias de idade.

Da mesma maneira, FONSECA et alii (16) estudando forrageiras tropicais, entre elas o capim elefante 'Napier',observaram que o coeficiente de digestibilidade da matéria seca decrescia com o envelhecimento da forrageira, variando de 68,5 para 63,1 e 59,8% respectivamente,aos 3, 5 e 12 meses. Concluíram que não seria aconselhável deixar que o capim atingisse um porte muito elevado ou uma idade muito avançada, sob pena de perdas consideráveis em seus elementos nutritivos.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Localização

Este trabalho foi conduzido em área do Departamento de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura de Lavras - ESAL, situada no município de Lavras, região fisiográfica do Sul de Minas Gerais. Sua posição geográfica está definida pelas coordenadas de 21°14' de latitude sul e 45°00' de longitude W.Gr., com uma altitude de 910 metros, segundo CASTRO NETO et alii (11).

3.2. Clima

O clima da região, segundo a classificação de Köppen é do tip Cwb, chuvoso com seca de inverno, apresentando duas estações definidas: seca, de abril a setembro e chuvosa, de outubro a março. A precipitação pluviométrica anual (média de 18 anos) é de 1.493,2 mm e temperaturas médias de 19,3°C, com máxima de 26°C e mínima de 14,66°C, VILELA & RAMALHO (55). O Quadro 1 mostra os dados climatológicos referentes ao período experimental.

QUADRO 1 - Valores de precipitação pluviométrica, temperatura mé - dia e umidade relativa do ar, decendiais, de setembro/83 a fevereiro/84.

Mês/ano	Dias	Precipitação pluviométrica (mm)	Temperatura média (°C)	Umidade relativa do ar (%)
Set./83	1-10	134,2	17,44	82,95
	11-20	151,4	17,82	84,30
	21-30	73,6	17,94	78,11
	Mês	359,2	17,73	81,79
Out./83	1-10	12,4	19,82	77,52
	11-20	113,0	20,03	83,28
	21-31	59,0	17,96	79,47
	Mês	184,4	19,27	80,09
Nov./83	1-10	96,2	20,60	80,88
	11-20	78,0	21,56	82,87
	21-30	19,4	21,17	75,16
	Mês	193,6	21,11	79,64
Dez./83	1-10	115,4	20,31	84,72
	11-20	206,4	20,85	88,59
	21-31	91,8	21,00	85,64
	Mês	413,6	20,72	86,32
Jan./84	1-10	33,0	22,86	77,64
	11-20	57,8	25,05	59,36
	21-31	81,0	21,49	83,62
	Mês	171,8	23,13	73,54
Fev./84	1-10	8,6	23,52	68,75
	11-20	49,0	23,11	76,08
	21-29	11,0	24,35	70,60
	Mês	68,6	23,66	71,81

FONTE : Ministério da Agricultura - Instituto Nacional de Meteorologia - 5º Distrito de Meteorologia - Estação Climatológica Principal da ESAL.

3.3. Solo e cobertura vegetal

O solo local foi classificado como do tipo Latossolo Vermelho Escuro Distrófico, apresentando uma topografia suavemente ondulada, cujos resultados de análises de fertilidade, realizadas no Departamento de Ciência do Solo da ESAL, são encontradas no Quadro 2.

A área do experimento era uma capineira de capim elefante 'Cameroon', instalada em 25/10/81, antes da qual tinha sido utilizada no ano agrícola de 80/81 para o cultivo de milho.

QUADRO 2 - Análises de fertilidade do solo da área experimental.

Amostra	Al^{+++} (mE/100 cm^3)	$Ca^{++} + Mg^{++}$ (mE/100 cm^3)	K^+ (ppm)	P (ppm)	pH
1	0,1 B	5,0 M	20 B	23 A	5,8 AcM

A = alto[1]

B = baixo[1]

M = médio[1]

AcM = Acidez média[1]

[1] Segundo as recomendações da COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS (12)

Em novembro/83, as parcelas receberam uma adubação corretiva com 60 $kg.ha^{-1}$ de K_2O e 20 $kg.ha^{-1}$ de N, sob a forma de cloreto de potássio e sulfato de amônio, respectivamente. Trinta dias depois aplicou-se mais 20 $kg.ha^{-1}$ de N.

3.4. Tratamentos e delineamento experimental

Para o estudo do capim elefante 'Cameroon', utilizou- se 5 tratamentos compostos pelas idades de 30, 60, 90, 120 e 150 dias de crescimento.

O delineamento experimental empregado foi o de blocos casualizados com repetição dentro. Foram utilizados três blocos, com duas parcelas para cada tratamento, dentro de cada bloco.

A área total do experimento foi de 3.000 m^2 (40m x 75m) . As parcelas, em número de 30, foram demarcadas com dimensões para cada uma de 70 m^2 (7m x 10m). Sendo a área útil de 54m^2 (6m x 9m). Para amostragem utilizou-se um quadrado de 2m de lado.

A partir de setembro/83 foram realizados cortes de uniformizações das parcelas, correspondentes aos tratamentos, de maneira a conseguir fazer as amostragens em uma mesma data, conforme ilustra o Quadro 3.

Na data cronologicamente determinada foram tomadas as alturas das plantas, de cada parcela e, posteriormente, as amostragens da forragem, cortada a uma altura de 20 cm do solo.

QUADRO 3 - Cronograma de execução das atividades de campo desenvolvidas neste trabalho.

Data	Atividades	Tratamentos (dias de crescimento)				
		T_1	T_2	T_3	T_4	T_5
15/08/83	Demarcação da área	x	x	x	x	x
17/08/83	Coleta de solo para análises	x	x	x	x	x
28/11/83	Adubação de correção	x	x	x	x	x
22/09/83	Corte de uniformização					x
21/10/83	Corte de uniformização				x	
19/11/83	Corte de uniformização			x		
18/12/83	Corte de uniformização		x			
16/01/84	Corte de uniformização	x				
17/02/84	Coleta de amostras	x	x	x	x	x

3.5. Preparo das amostras e métodos utilizados para análises

Após o corte de cada área útil, os materiais foram imediatamente pesados, para a determinação da produção de matéria verde por hectare ($MV.ha^{-1}$). Em seguida, retirou-se amostras representativas daqueles materiais, de aproximadamente 400 gr., as quais foram acondicionadas em sacos de papel e levadas a uma estufa com circulação de ar, graduada a 65°C, por 72 horas, para a determinação da ASA (Amostra Seca ao Ar).

Posteriormente, as amostras foram moídas e acondicionadas em vidros devidamente etiquetados para a determinação das análises referentes a sua composição química e respectiva digestibilidade.

Para determinar os teores de matéria seca (MS), fibra bruta (FB) e proteína bruta (PB) das forragens, utilizou-se as técnicas da A.O.A.C. (5) descritas por HORWITZ (22). A proteína bruta (PB) foi calculada através do teor de N total, pelo método de macro KJELDAHL.

Os teores de cinza ou material mineral (MM), foram determinados através da incineração simples, segundo SILVA (43). O extrato etéreo (EE) e extrativos não nitrogenados (ENN) de acordo com as normas da A.O.A.C. (5), descritas por HORWITZ (22).

O teor de fósforo (P) na forragem, foi determinado pelo método colorimétrico, empregando-se o colorímetro "Spectronic 20", segundo BRAGA & DEFELIPO (7). O cálcio (Ca) foi determinado por espectrofotometria de absorção atômica.

A energia bruta (EB) foi determinada utilizando-se a bomba calorimétrica (Calorímetro adiabático automático 1241) PARR, segundo a técnica descrita por SILVA (43).

As análises de digestibilidade "in vitro" da matéria seca (DIVMS) foram feitas pelo método TILLEY & TERRY (49), modificado pela Michigan State University, descrito por TINNIMIT & THOMAS (50), utilizando-se líquido ruminal de um bubalino fistulado da raça Mediterrâneo, de aproximadamente cinco anos de idade.

Os dados obtidos foram submetidos às análises de variância e de regressão, segundo GOMES (19) e realizados no Centro de Processamento de Dados da ESAL.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Produção Forrageira

4.1.1. Matéria verde e altura da planta

As produções médias de matéria verde estão no Quadro 4. Observa-se a superioridade da idade T_5 sobre as demais. A idade T_4 teve uma tendência de superioridade sobre as idades T_2 e T_3.

QUADRO 4 - Produção média de matéria verde ($t.ha^{-1}$) do capim elefante 'Cameroon', nas diferentes idades.

Idade da planta (dias)	Médias(*)
30 (T_1)	12,46 c
60 (T_2)	21,25 bc
90 (T_3)	44,00 b
120 (T_4)	62,25 ab
150 (T_5)	81,50 a
C.V. (%)	31,36

(*) Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

No Quadro 5 estão os dados médios de altura da planta. Verifica-se que houve diferenças significativas entre todas as idades estudadas.

QUADRO 5 - Altura média (cm) do capim elefante 'Cameroon', nas diferentes idades.

Idade da planta (dias)	Médias (*)
30 (T_1)	83,33 e
60 (T_2)	145,00 d
90 (T_3)	216,67 c
120 (T_4)	278,33 b
150 (T_5)	319,17a
CV (%)	9,93

(*) Médias seguidas da mesma letra são estatisticamente iguais pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

A produção de matéria verde e a altura aumentaram com a idade. As relações entre estas variáveis e a idade da planta são descritas pelas regressões lineares, apresentadas nas Figuras 1 e 2.

Conforme os resultados obtidos (Quadros 4 e 5), pode-se observar que tanto a produção de matéria verde como a altura da planta foram visualmente crescentes com as idades, concordando com os trabalhos realizados por BOIN et alii (6), PEDREIRA & BOIN (35), MENDONÇA (28) e ROSA (42).

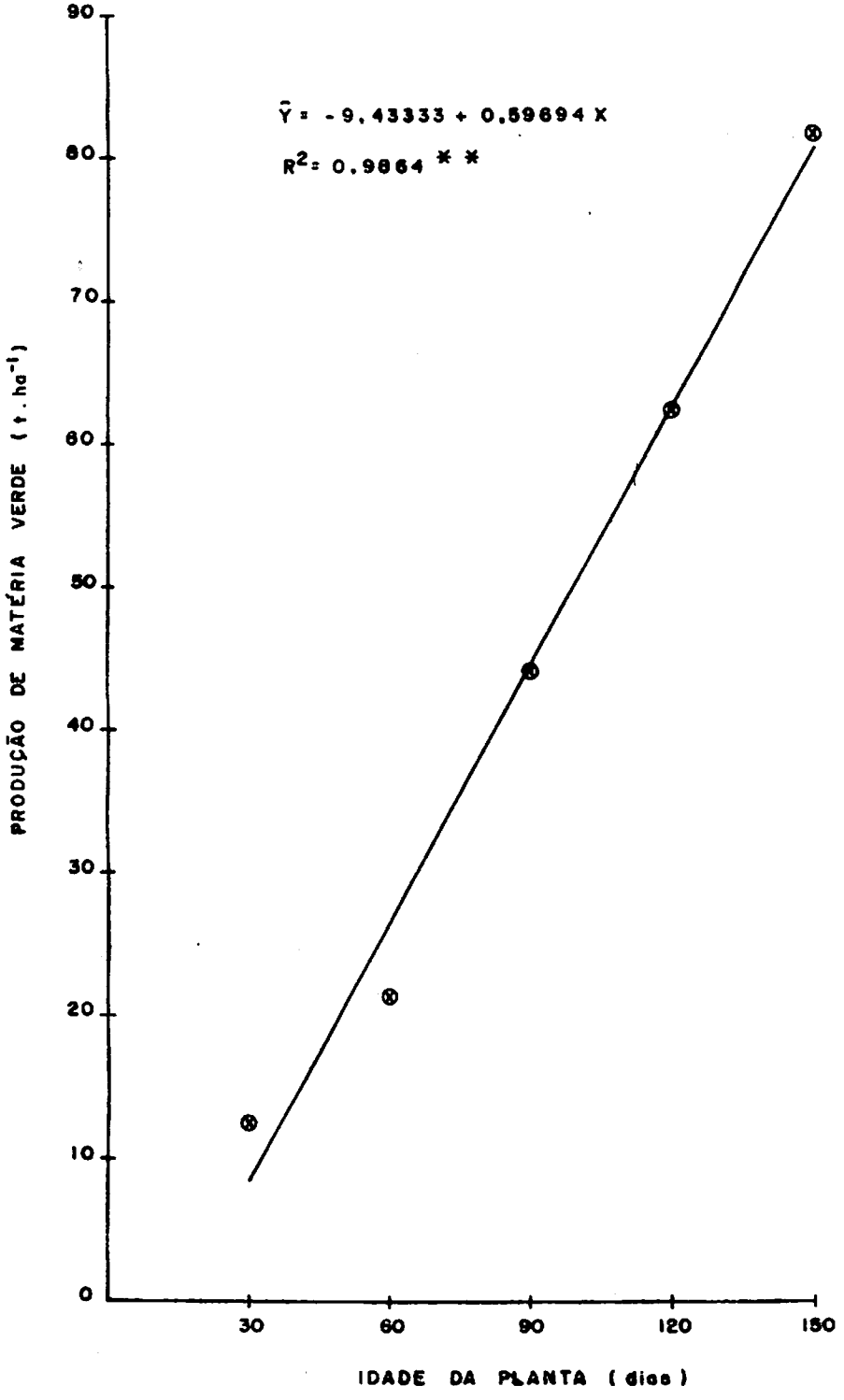


FIGURA 1 - Efeito da idade na produção de matéria verde do capim elefante 'Cameroon'.

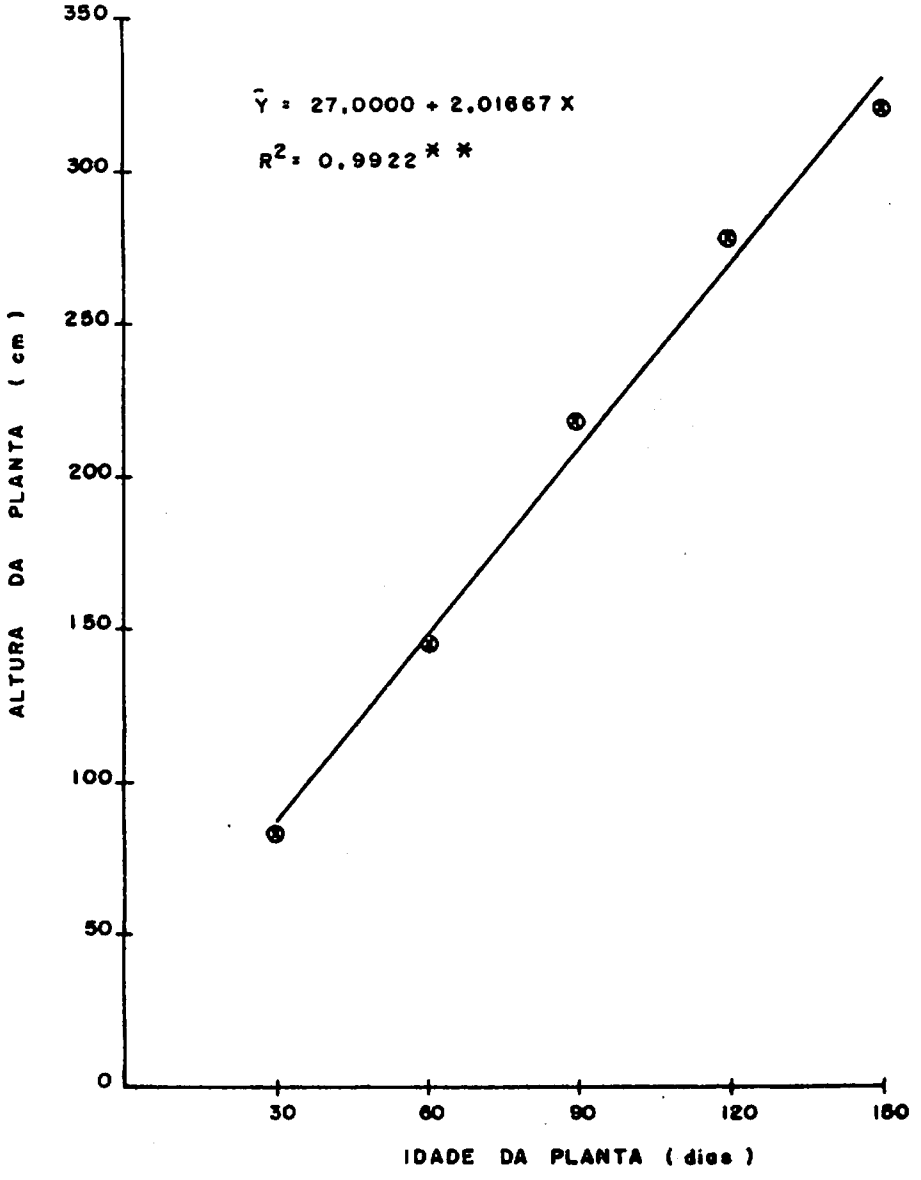


FIGURA 2 - Efeito da idade na altura do capim elefante 'Cameroon'.

A Figura 3 mostra a relação entre a produção de matéria verde e a altura da planta, onde pode-se verificar que até 60 dias a altura superou a produção, porém dos 90 dias em diante a produção foi superior. Esta observação está de acordo com as de PEDREIRA & BOIN (35), que encontraram para a 'Napier' um crescimento rápido, atingindo seu máximo entre as idades de 63 e 84 dias.

PEREIRA et alii (38) encontraram para o capim elefante 'Napier', 'Mercker', 'Porto Rico-534' e 'Porto Rico' produções de massa verde que variaram de 180 a 240 $t.ha^{-1}$ em 3 avaliações no verão, cortando as cultivares ao início da floração. Tomando-se por base os dados obtidos com o capim elefante 'Cameroon' (Quadro 4), pode-se verificar que aquelas produções seriam atingidas por esta forrageira a partir dos 120 dias de idade, quando a referida gramínea ainda não atingiu seu total potencial de produção.

Estudando o capim elefante 'Cameroon', juntamente com o 'Taiwan A-146', 'Mineiro', 'Porto Rico', 'Vruckwona' e 'Ruanda', aos 146 dias de idade PACOLA & CAMPOS (33) obtiveram para a 'Cameroon' produção de 65.175 kg $MV.ha^{-1}$, superior a das demais estudadas, com exceção da 'Taiwan A-146'. O alto rendimento desta forrageira foi também verificado neste trabalho (Quadro 4), que aos 120 e 150 dias de idade produziu 62,25 e 81,50 $t.MV.ha^{-1}$, respectivamente.

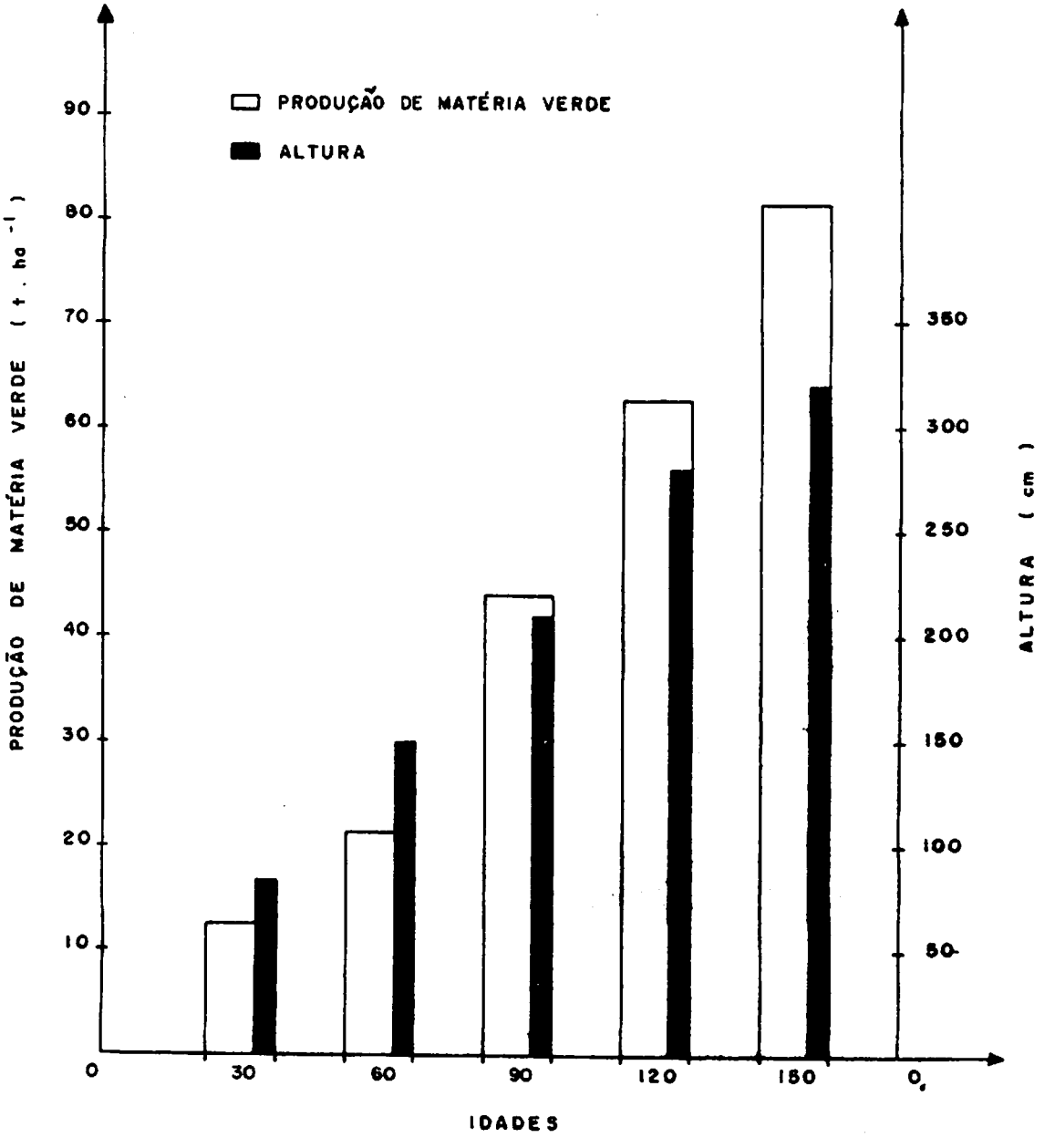


FIGURA 3 - Valores médios de produção de matéria verde e altura do capim elefante 'Cameroon'.

4.1.2. Matéria seca

No Quadro 6 constam as produções médias de matéria seca do capim elefante 'Cameroon'. Observa-se uma superioridade da idade T_5, vindo depois a idade T_4. As outras idades tiveram produções inferiores.

QUADRO 6 - Produção média de matéria seca ($t.ha^{-1}$) do capim elefante 'Cameroon', nas diferentes idades.

Idade da planta (dias)	Médias (*)
30 (T_1)	2,23 d
60 (T_2)	4,30 cd
90 (T_3)	9,94 c
120 (T_4)	17,77 b
150 (T_5)	25,36a
C.V. (%)	30,20

(*) Médias seguidas da mesma letra são estatisticamente iguais pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

A produção de matéria seca aumentou com o avanço da idade da forrageira, porém este aumento foi mais acentuado a partir dos 60 dias de idade. A relação entre estas variáveis é representada por uma regressão quadrática (Figura 4).

Pelos dados apresentados (Quadro 6), constata-se que a produção de matéria seca aumentou com o aumento da idade, fato também observado por MENDONÇA (28), ROSA (42), PEDREIRA & BOIN (35) e outros. Todavia, a Figura 4 mostra que até aos 60 dias o aumento

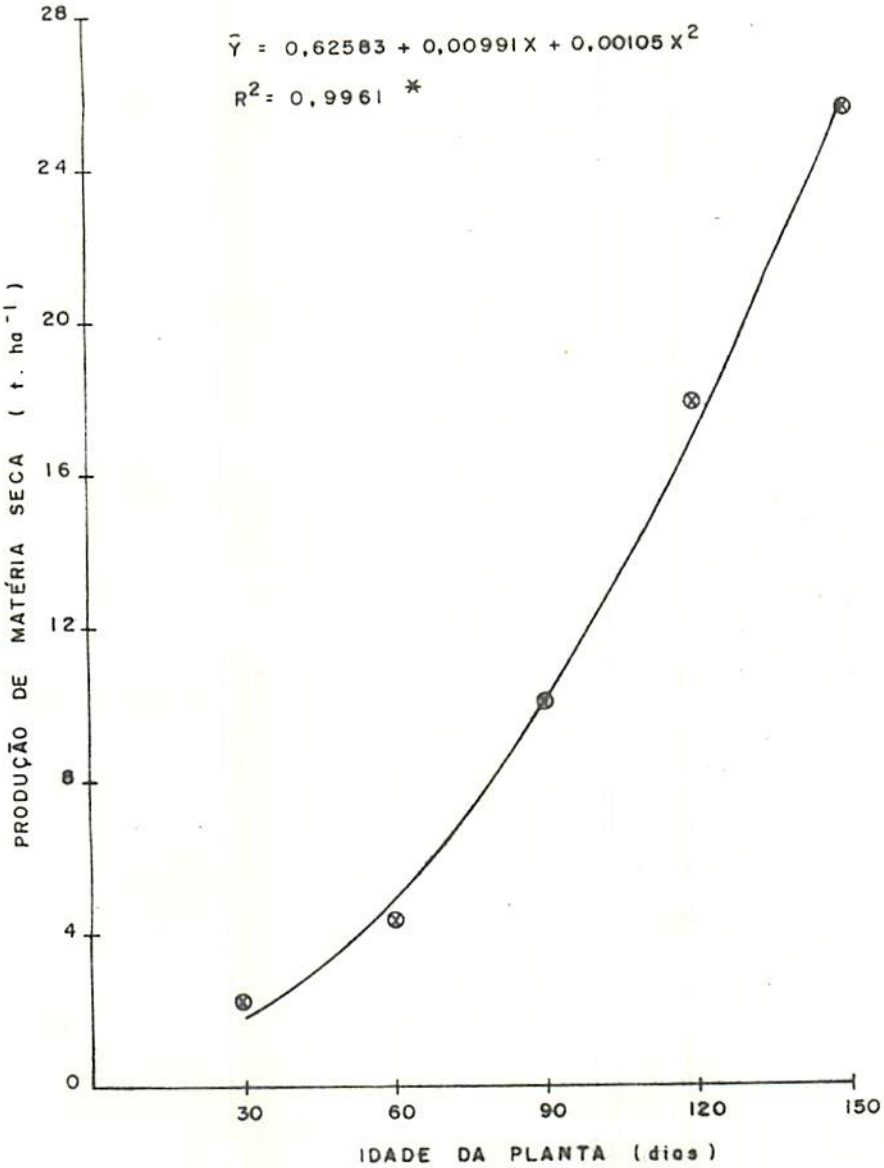


FIGURA 4 - Efeito da idade na produção de matéria seca do capim elefante 'Cameroon'.

da produção foi menor, atingindo valores maiores a partir desta idade. Esta ocorrência também foi constatada por CARO-COSTAS et alii (10), WERNER et alii (56) e OMALICO (32) com o capim elefante 'Napier', os quais relataram que o intervalo entre cortes tem grande influência na produção forrageira pois quanto maior for o intervalo, maior é a produção de matéria seca.

As produções de 2,23 e 9,94 t.MS.ha^{-1} obtidas, respectivamente, aos 30 e 90 dias de idade (Quadro 6), são semelhantes às encontradas por CRUZ FILHO (14) com a mesma forrageira e idade de corte : 14,8 e 19,5 t MS.ha^{-1} respectivamente, para 6 cortes realizados aos 30 dias e 2 cortes aos 90 dias de idade.

ANDRADE & GOMIDE (2) estudaram o capim elefante 'Napier' com intervalos de cortes de 28 até 196 dias de idade e observaram que as produções foram maiores com o aumento das idades, obtendo valores extremos de 1.166 e 14.480 kg MS.ha^{-1}. Através dos resultados obtidos (Quadro 6), nota-se que as produções são superiores às encontradas por aqueles autores, pois aos 120 dias de idade a produção atingiu 17,77 t.ha^{-1} de MS. Resultados inferiores aos encontrados neste trabalho foram também mostrados por BOIN et alii(6) , com a 'Napier', quando obtiveram em 2 avaliações de verão 3.230 e 3.399 Kg MS.ha^{-1} aos 64 e 122 dias, respectivamente.

O alto rendimento de matéria seca (Quadro 6), concordam com os resultados obtidos por PEDREIRA & MATTOS (36). Esses autores estudando 8 cultivares de capim elefante, observaram que a 'Cameroon' foi a mais precoce e produtiva apesar das informações terem sido obtidas no período seco do ano.

4.2. Composição química

4.2.1. Matéria seca

Os valores médios alcançados para teores de matéria seca da 'Cameroon', estão contidos no Quadro 7. Observa-se que não houve diferença significativa entre as idades T_4 e T_5, as quais superaram as outras idades. As idades T_3 e T_2 não diferiram entre si, mas foram superiores a T_1.

QUADRO 7 - Valores médios do teor de matéria seca (%) do capim elefante 'Cameroon', nas diferentes idades.

Idade da planta (dias)	Médias (*)
30 (T_1)	17,93 c
60 (T_2)	20,63 b
90 (T_3)	23,10 b
120 (T_4)	28,60 a
150 (T_5)	31,22 a
C.V.(%)	6,42

(*) Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Através do estudo de regressão pode-se verificar que o aumento do teor de matéria seca com a idade da planta se processou de maneira linear, conforme Figura 5.

O fato do teor de matéria seca aumentar com a maturidade da planta tem sido bastante divulgado na literatura, podendo ser

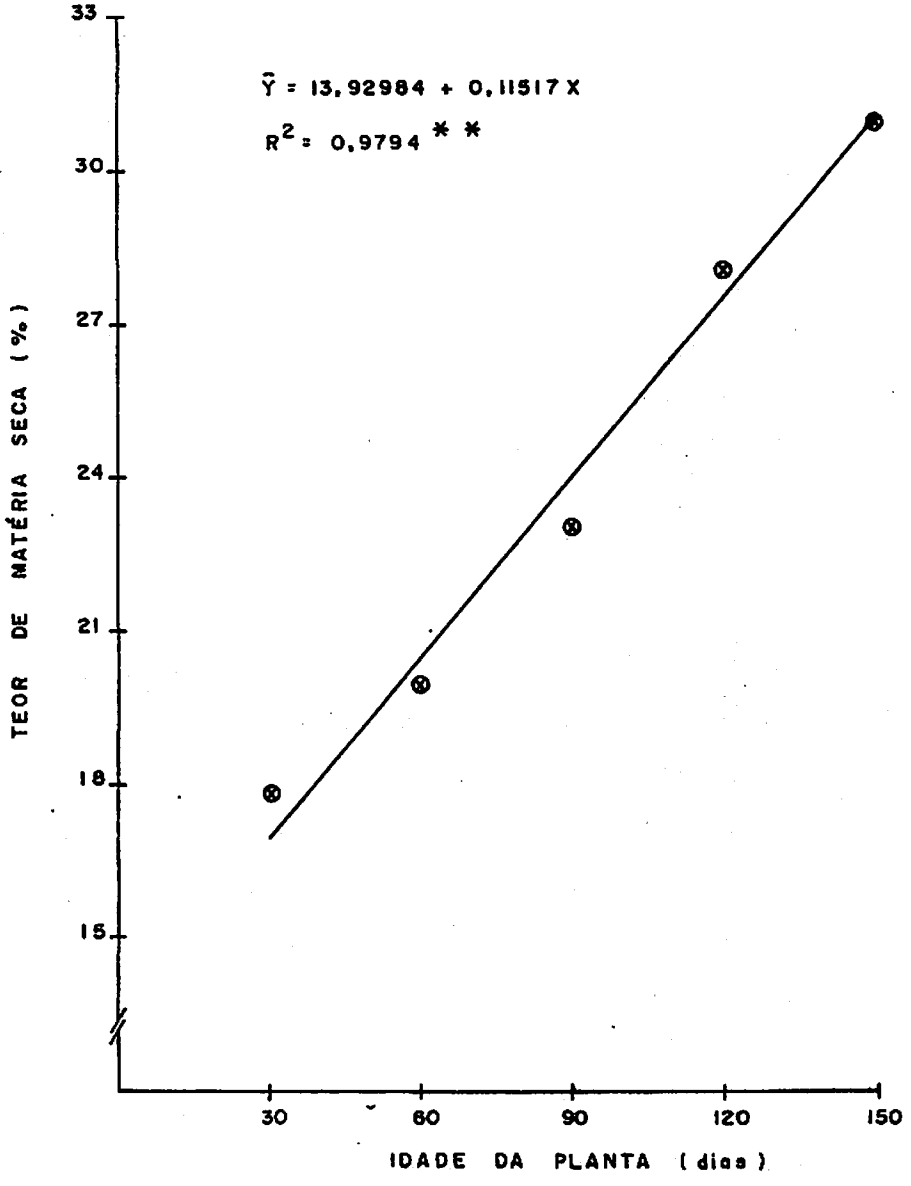


FIGURA 5 - Efeito da idade no teor de matéria seca do capim elefante 'Cameroon'.

constatado nos trabalhos de PEDREIRA & BOIN (35), ANDRADE & GOMIDE (2), VIEIRA & GOMIDE (54), RODRIGUEZ & BLANCO (41) e muitos outros.

MENDONÇA (28) encontrou para a 'Cameroon' aos 70-77,91-98, 112-119, 134-140 e 154-161 dias os teores de 19,23; 20,46; 25,20 ; 28,42 e 34,87% de MS, respectivamente. Verifica-se que os dados referentes às idades extremas são superiores aos encontrados neste trabalho (17,93 e 31,22% de MS), em virtude das idades de corte utilizadas pelo autor serem mais avançadas.

Para o capim elefante 'Taiwan A-146', ANDRADE & GOMIDE (2) encontraram valores que aumentaram com a idade da planta de 12,9 ; 16,2; 21,3; 26,9; 31,6; 34,4 e 35,2% de MS respectivamente,aos 28, 56, 84, 112, 140, 168 e 196 dias. Estes dados são inferiores aos encontrados no presente trabalho, principalmente no que diz respeito às idades de 30 e 60 dias, embora tenha sido observado pelos autores que o aumento no teor de matéria seca foi maior quando a planta era jovem e, aos 168 dias quando a planta atingiu o máximo do seu ciclo, a matéria seca praticamente estabilizou diferenciando dos 196 dias por um valor bastante pequeno.

Os valores de 17,93; 20,63 e 23,10% de MS, obtidos aos 30, 60 e 90 dias respectivamente, são semelhantes aos alcançados por VIEIRA & GOMIDE (54) para a 'Taiwan A-146' aos 28, 56 e 84dias, porém são inferiores aos encontrados para a 'Mineiro' e 'Porto Rico' que aos 84 dias apresentaram teores de 28,1 e 29,5% de MS,respectivamente.

pectivamente.

4.2.2. Proteína bruta

No Quadro 8 estão os dados obtidos para teores de proteína bruta do capim elefante 'Cameroon'. Observa-se diferenças significativas entre as idades T_1 e T_2, e a superioridade destas sobre as demais idades que não diferiram entre si.

QUADRO 8 - Valores médios do teor de proteína bruta (% na MS) do capim elefante 'Cameroon', nas diferentes idades.

Idade da planta (dias)	Médias (*)
30 (T_1)	14,26 a
60 (T_2)	10,64 b
90 (T_3)	7,92 c
120 (T_4)	7,50 c
150 (T_5)	6,74 c
C.V.(%)	8,08

(*) Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

A Figura 6 mostra a relação entre o teor de proteína e a idade da planta, onde se observa que à medida que a planta ficou mais velha, caiu seu valor em proteína. Todavia este decréscimo é mais acentuado até aos 90 dias, sendo a relação entre as variáveis descrita por uma regressão quadrática.

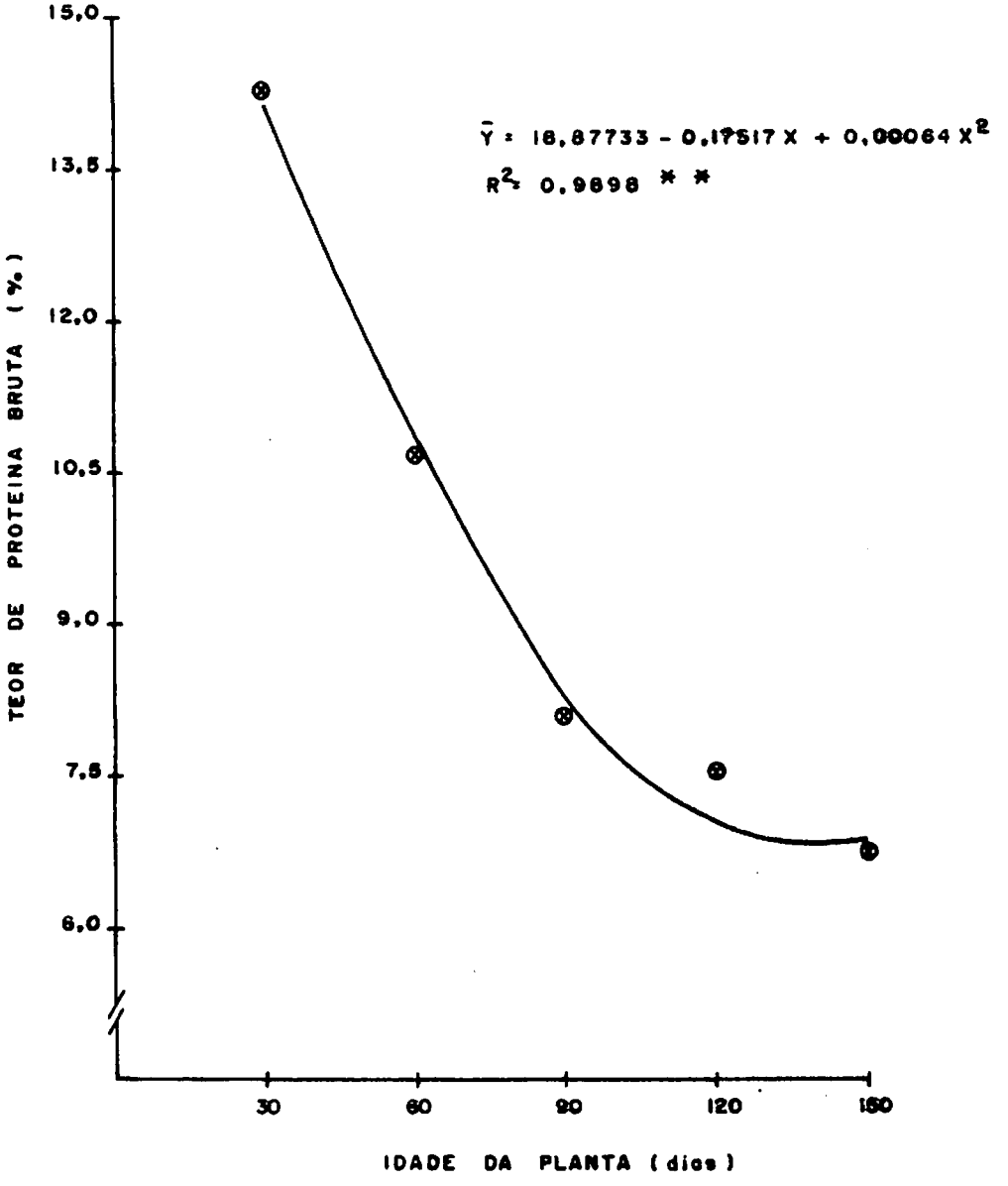


FIGURA 6 - Efeito da idade no teor de proteína bruta do capim elefante 'Cameroon'.

A queda no teor de proteína com a idade da planta tem sido bastante relatada na literatura, como mostra os trabalhos de DEVENDRA (15), MELOTTI & PEDREIRA (27), PEDREIRA & BOIN (35),TOSI et alii (52), MENDONÇA (28) e VICENTE-CHANDLER et alii (53).

Os resultados obtidos aos 30, 60 e 90 dias de idade com a 'Cameroon' foram superiores às médias encontradas por RODRIGUÉZ & BLANCO (41) nas mesmas idades, para 21 cultivares de capim elefante. Relata os autores que a queda no teor protéico deu-se em função do aumento da relação colmo-folha com a idade das forrageiras.

PEDREIRA & BOIN (35), para o capim elefante 'Napier', consideraram bom o teor protéico de 10,8% até o 63º dia, tornando-se baixo (6%) a partir de 105º dia. Pelos dados do Quadro 8, verifica-se que o valor protéico da 'Napier' caiu mais rapidamente que da 'Cameroon', pois valor acima de 6% foi mantido até aos 150 dias de idade.

Para o capim elefante 'Taiwan A-146', ANDRADE & GOMIDE(2) verificaram que o teor de proteína bruta passou de 15,3% aos 23 dias para 4,2% aos 140 dias e 2,3% aos 196 dias de idade. Este decréscimo foi verificado também por SILVEIRA et alii (47) com a 'Napier', cuja redução no teor de proteína foi de 81% dos 45 aos 225 dias de idade, evidenciando que, à medida que a gramínea avançava em seu ciclo vegetativo ocorria uma diminuição no seu valor nutritivo, uma vez que as frações solúveis são inversamente proporcionais às frações fibrosas e à maturidade das forragens.

Considerando que uma vaca leiteira de 500 kg de peso vivo exige 13% de proteína bruta na ração, para produzir até 11 kg de leite por dia, CAMPOS (9), pode-se observar que o capim elefante 'Cameroon' poderá atender a esta exigência, quando cortado até aos 40 dias de idade.

A produção de proteína bruta, em $kg.ha^{-1}$, do capim elefante 'Cameroon' nas idades estudadas é mostrada no Apêndice 14.

4.2.3. Fibra bruta

No quadro 9 estão os dados obtidos para os teores de fibra bruta. Observa-se que as idades de corte T_4 e T_5 foram iguais entre si, mas superiores aos teores obtidos nos estádios de crescimento mais novos, os quais diferiram entre si.

QUADRO 9 - Valores médios do teor de fibra bruta (% na MS) do capim elefante 'Cameroon', nas diferentes idades.

Idade da planta (dias)	Médias (*)
30 (T_1)	31,98 d
60 (T_2)	35,46 c
90 (T_3)	40,19 b
120 (T_4)	43,15 a
150 (T_5)	44,25 a
C.V.(%)	3,56

(*) Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Conforme Figura 7, pode-se observar que o teor de fibra do capim elefante 'Cameroon' cresce com a idade. No entanto, este crescimento é mais acentuado até a idade de 90 dias. A relação entre o teor de fibra e a idade da planta é representada por uma regressão quadrática.

O aumento do teor de fibra bruta com a idade das gramíneas forrageiras tem sido bastante divulgado. Fato desta natureza foi observado por BOIN et alii (6), SILVEIRA et alii (47), TOSI et alii (52), DEVENDRA (15), PEDREIRA & BOIN (35) e muitos outros.

Resultados semelhantes aos encontrados foram obtidos por PEDREIRA & BOIN (35) com a 'Napier', cuja percentagem de fibra variou de 26,2 a 43,9% dos 21 aos 168 dias, respectivamente. Estes resultados foram inferiores aos alcançados por CRUZ FILHO (14), também para a 'Cameroon', nas idades de 30, 60 e 90 dias, que foram, respectivamente de 38,5; 40,2 e 44,0% de FB. Provavelmente os maiores teores encontrados pelo autor, tenham ocorrido devido a um maior crescimento inicial até 30 dias, resultando num maior teor de fibra na menor idade, e conseqüentemente nas demais, pois o aumento em unidades de fibra entre as idades foi semelhante ao ocorrido neste trabalho.

TOSI et alii (52) estudando a 'Cameroon', aos 115, 113, 80 e 70 dias de idade obteve teores de FB bastante inferiores aos do Quadro 9. O autor relata que os valores não atingiram 30% de FB, devido ao método utilizado para corte da forrageira (90 cm do solo), o qual proporcionou a exclusão de parte dos colmos produzidos.

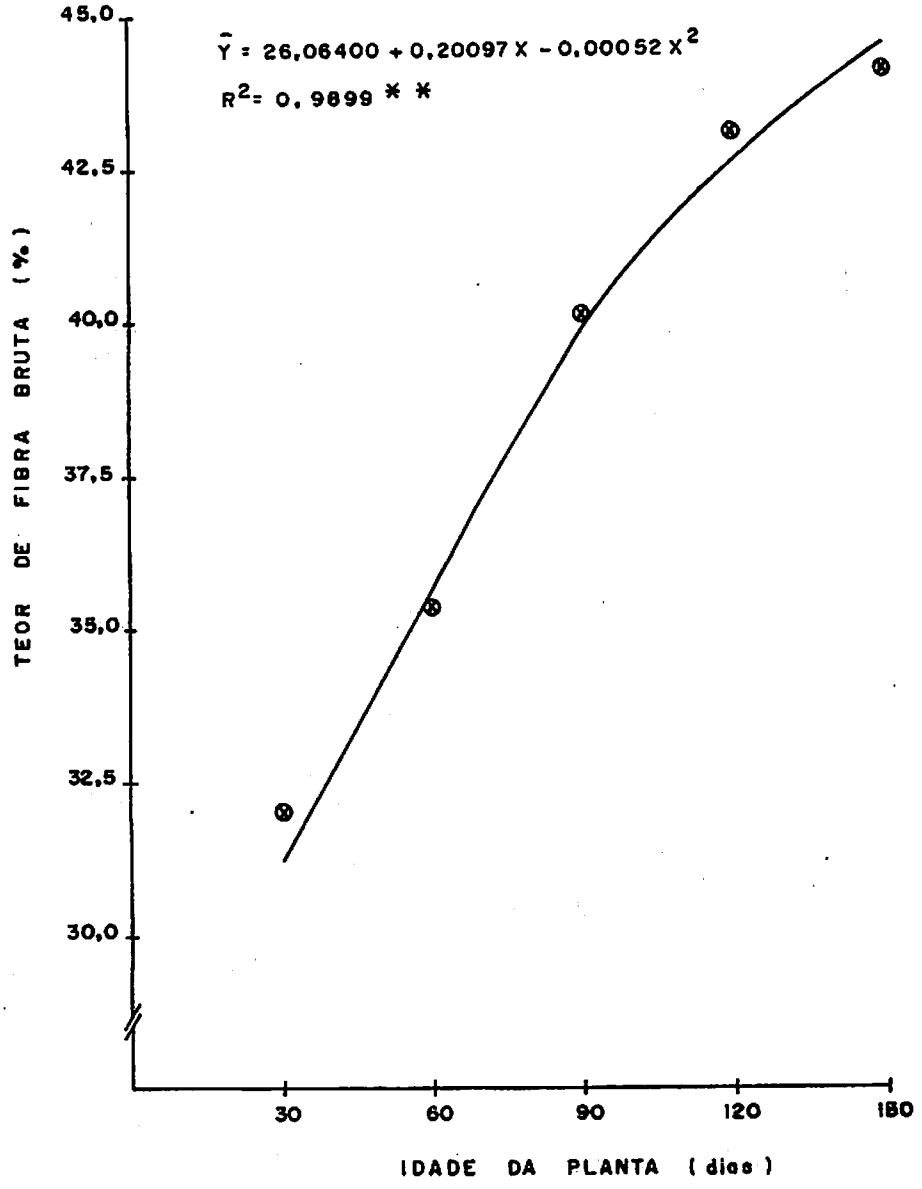


FIGURA 7 - Efeito da idade no teor de fibra bruta do capim elefante 'Cameroon'.

4.2.4. Extrato etéreo

No Quadro 10 estão os valores médios obtidos para extrato etéreo da 'Cameroon'. Pelos resultados observa-se que a idade T_1 foi superior às demais idades. As idades T_2 e T_3 foram iguais entre si, mas superiores às idades T_4 e T_5 as quais não diferiram entre si.

Na Figura 8 observa-se que o teor de extrato etéreo diminui com a idade da planta. A relação entre as duas variáveis é descrita por uma regressão linear.

Pelo Quadro 10 verifica-se que o maior teor de extrato etéreo na planta ocorreu aos 30 dias e a maior e menor perda entre as idades de 30 para 60 dias e 120 para 150 dias, respectivamente. Fato semelhante foi observado por RODRIGUEZ & BLANCO(41)trabalhando com 21 cultivares de capim elefante nas idades de 30, 60 e 90 dias, quando obtiveram valores que decresceram com as idades, tendo em vista os teores obtidos nas folhas terem sido maiores que nos colmos, ocorrendo redução nos respectivos teores, pois a relação colmo-folha tende a aumentar com o avanço da idade.

GENNARI & MATTOS (18) estudando as cultivares de capim elefante 'Taiwan A-143', 'Cameroon' e 'Napier Comum', não encontraram diferenças nos teores de extrato etéreo. Entretanto, no estudo de freqüência de corte, esses autores observaram que o teor na freqüência de 6 semanas foi superior a de 9 e 12.

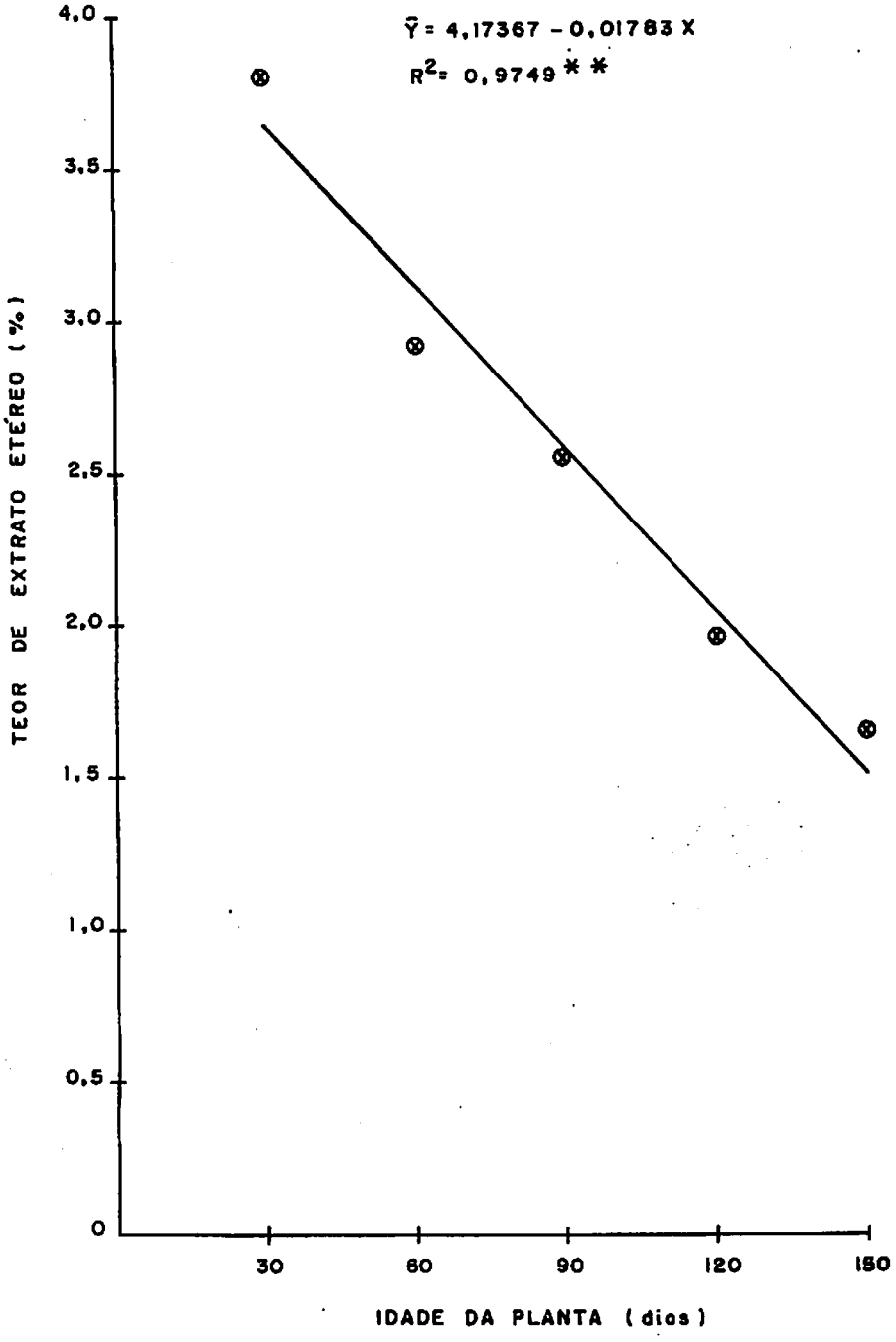


FIGURA 8 - Efeito da idade no teor de extrato etéreo do capim elefante 'Cameroon'.

QUADRO 10 - Valores médios do teor de extrato etéreo (% na MS) do capim elefante 'Cameroon', nas diferentes idades.

Idade da planta (dias)	Médias(*)
30 (T_1)	3,80 a
60 (T_2)	2,93 b
90 (T_3)	2,55 b
120 (T_4)	1,96 c
150 (T_5)	1,66 c
C.V.(%)	11,28

(*) Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

4.2.5. Cinza

No Quadro 11 estão os valores médios obtidos para os teores de cinza. Observa-se diferenças significativas entre as idades de corte T_1, T_2 e T_3, que foram superiores às idades T_4 e T_5, que não diferiram entre si.

QUADRO 11 - Valores médios do teor de cinza (% na MS) do capim elefante 'Cameroon', nas diferentes idades.

Idade da planta (dias)	Médias(*)
30 (T_1)	6,42 a
60 (T_2)	4,95 b
90 (T_3)	3,97 c
120 (T_4)	3,22 d
150 (T_5)	2,98 d
C.V.(%)	6,73

(*) Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

A relação entre o teor de cinza e a idade da planta é descrita por uma regressão quadrática (Figura 9). Observa-se que decrescem os valores de cinza à medida que a planta se torna mais velha, todavia, este decréscimo é mais acentuado até aos 90 dias de idade.

Os resultados obtidos neste trabalho foram inferiores aos encontrados por SILVEIRA et alii (47) para a 'Napier',quando constataram decréscimos nos teores de cinza que variaram de 15,8% aos 45 dias para 7,3% aos 225 dias. Também foram inferiores aos encontrados por PROSPERO (39) para a 'Napier', porém mais próximos do obtido por MELOTTI & LUCCI (26) para a mesma forrageira,cortada a 80 cm de altura que foi de 9,10%.

Os baixos teores de cinza obtidos neste trabalho podem ser explicados pelas observações de McDonald et alii citado por SILVEIRA (46), de que a determinação da fração mineral pelo método tradicional pode apresentar valores incoerentes, devido a possível volatilização de alguns minerais.

4.2.6. Cálcio

No Quadro 12 estão os teores médios de cálcio. Observa- se que as idades T_1 e T_2 foram iguais entre si, mas superiores as idades T_4 e T_5. A idade T_3 teve um comportamento intermediário, tendendo a ser superior às idades T_4 e T_5.

A Figura 10 mostra que os teores de cálcio decrescem à medida que a forrageira envelhece. A relação entre o teor de cál -

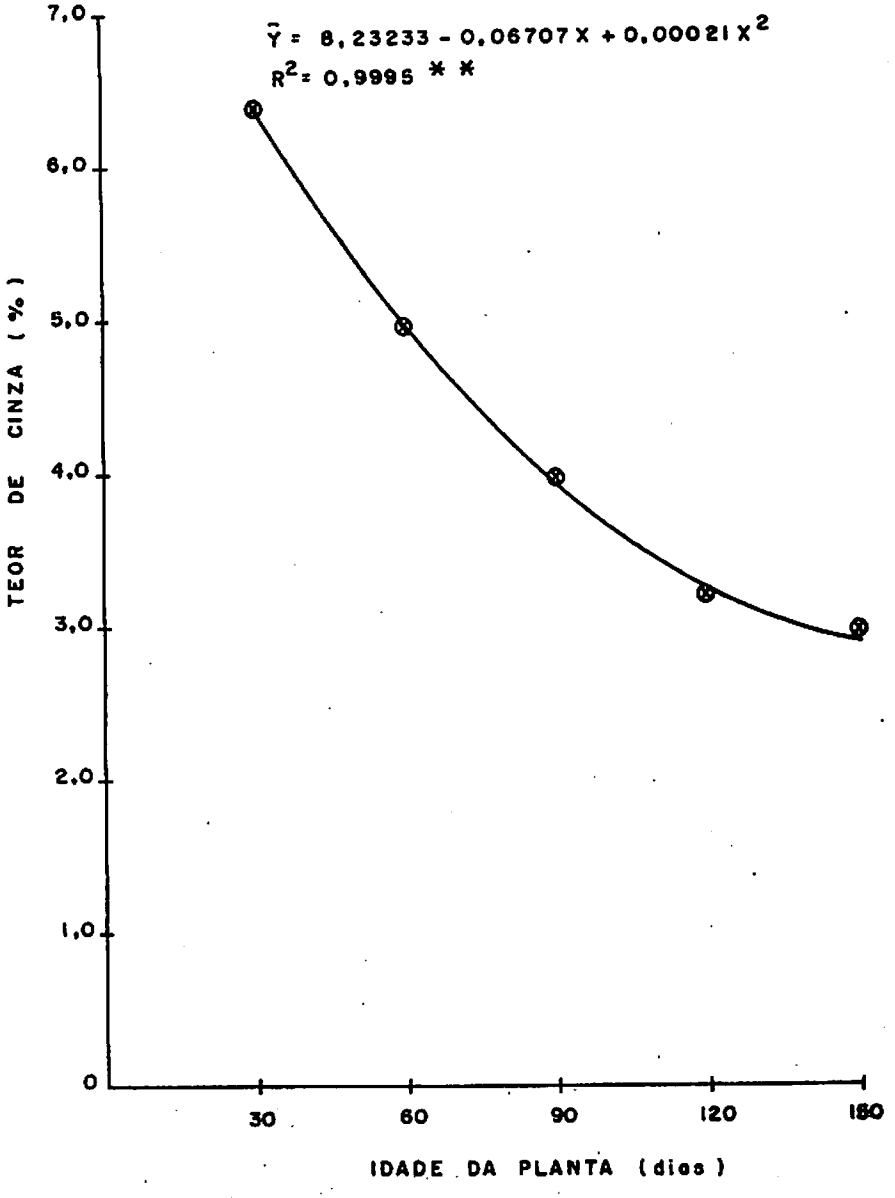
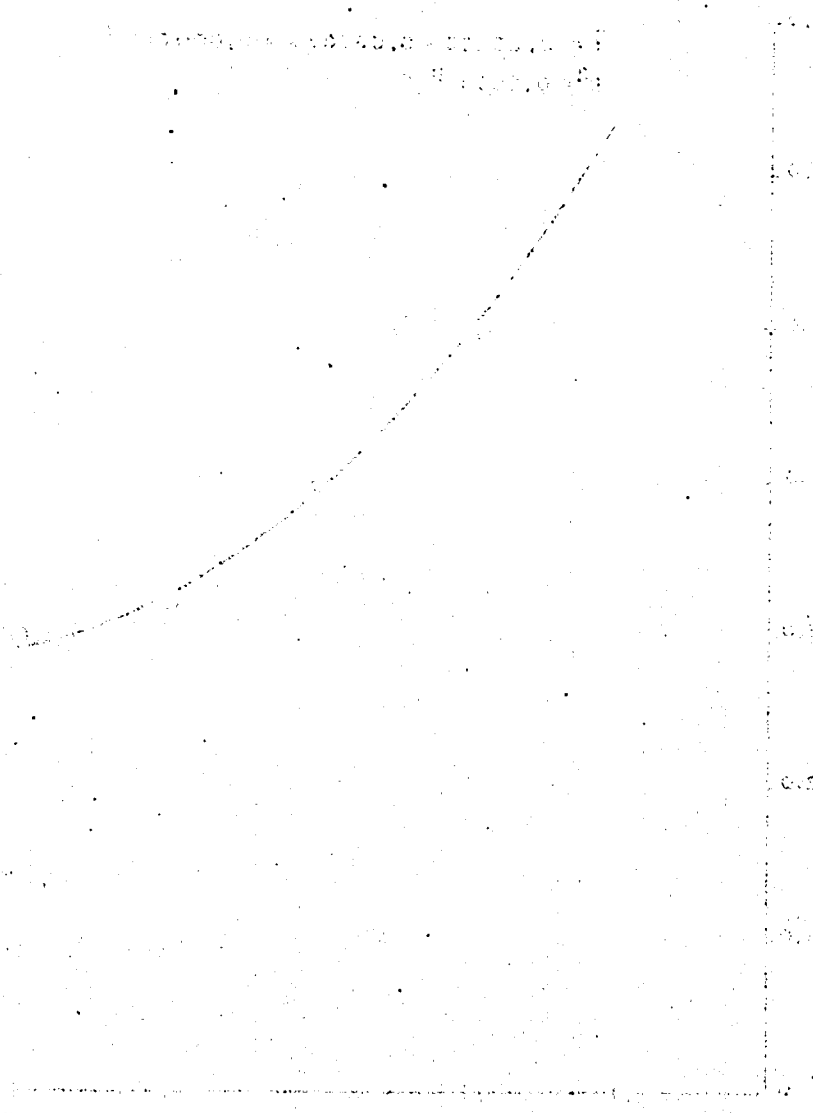


FIGURA 9 - Efeito da idade no teor de cinza do capim elefante 'Cameroon'.



[redacted]

cio decrescem à medida que a forrageira envelhece. A relação entre o teor de cálcio e a idade da planta é descrita por uma regressão linear.

QUADRO 12 - Valores médios do teor de cálcio (% na MS) do capim elefante 'Cameroon', nas diferentes idades.

Idade da planta (dias)	Médias (*)
30 (T_1)	0,50 a
60 (T_2)	0,52 a
90 (T_3)	0,41 ab
120 (T_4)	0,36 b
150 (T_5)	0,31 b
C.V. (%)	16,67

(*) Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Esta relação também foi observada por MENDONÇA (28). No entanto, esse autor obteve para as diferentes idades, resultados superiores, pois seu estudo foi feito no período seco do ano. Esses resultados concordam com VIEIRA & GOMIDE (54) que explicam que no período seco a taxa de crescimento é menor e o conteúdo de nutrientes maior.

ROSA (42) estudando a mesma forrageira e as mesmas idades de corte encontrou teores semelhantes de cálcio aos obtidos neste trabalho, com exceção para a menor idade.

GUTIERREZ & FARIA (21) encontraram teores de cálcio para a 'Cameroon' decrescentes com a maturidade da forrageira, porém com valores menores do que os do presente trabalho.

[redacted]

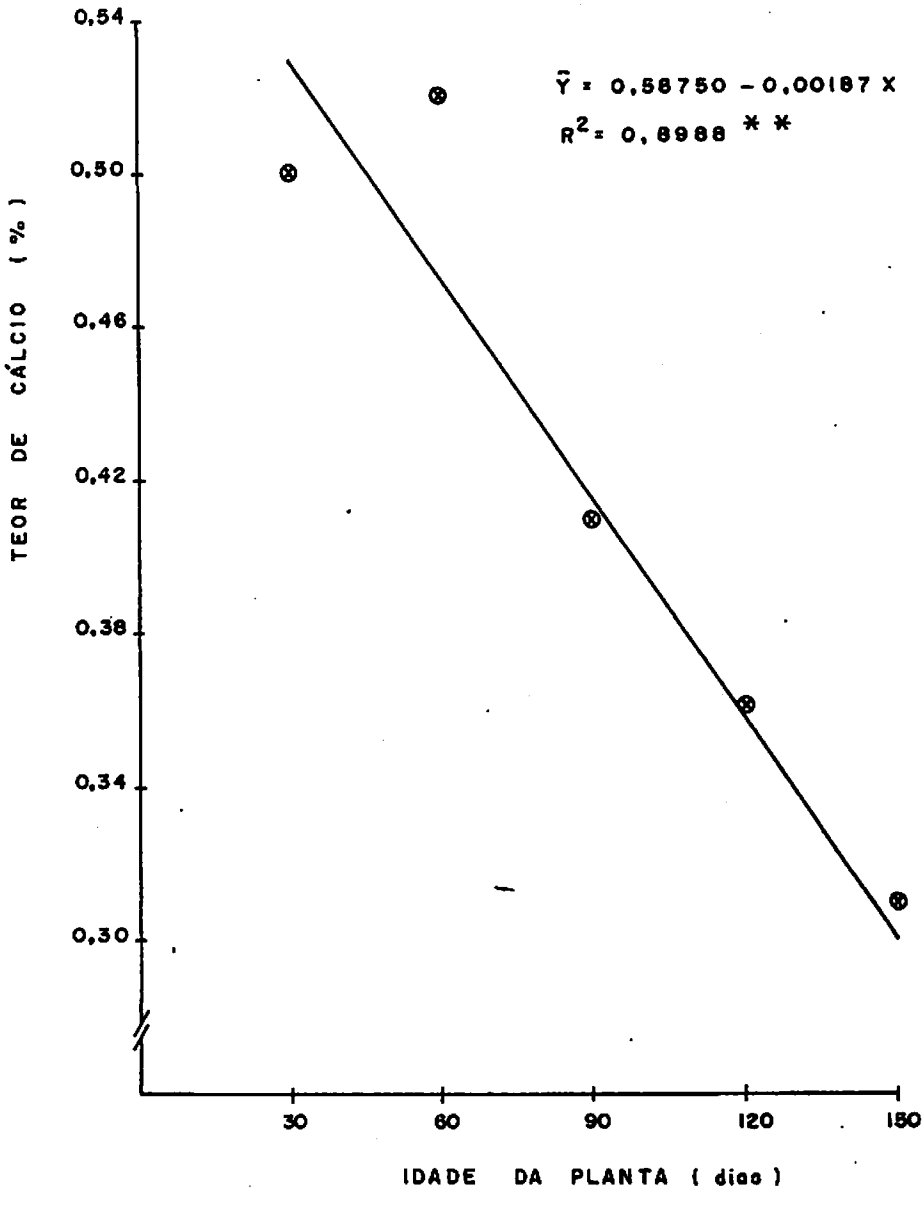


FIGURA 10 - Efeito da idade no teor de cálcio do capim elefante 'Cameroon'.

4.2.7. Fósforo

No Quadro 13 estão os teores médios de fósforo. Verifica - se diferenças significativas entre as idades T_1 e T_2, que superaram as idades T_3, T_4 e T_5, as quais não diferiram entre si.

QUADRO 13 - Valores médios do teor de fósforo (% na MS) do capim elefante 'Cameroon', nas diferentes idades.

Idade da planta (dias)	Médias(*)
30 (T_1)	0,21 a
60 (T_2)	0,17 b
90 (T_3)	0,11 c
120 (T_4)	0,09 c
150 (T_5)	0,08 c
C.V.(%)	15,38

(*) Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

A relação entre o teor de fósforo e a idade da planta mostrou que os teores de fósforo decresceram com as idades estudadas. Porém este decréscimo se acentua até aos 90 dias, sendo menor a partir desta data. A relação entre as duas variáveis é descrita por uma regressão quadrática (Figura 11).

O decréscimo no teor de fósforo à medida que a forrageira envelhece, conforme o Quadro 13, foi também verificado por MENDONÇA (28), ROSA (42), GUTIERREZ & FARIA (21), PROSPERO & PEIXOTO(40), entre outros.

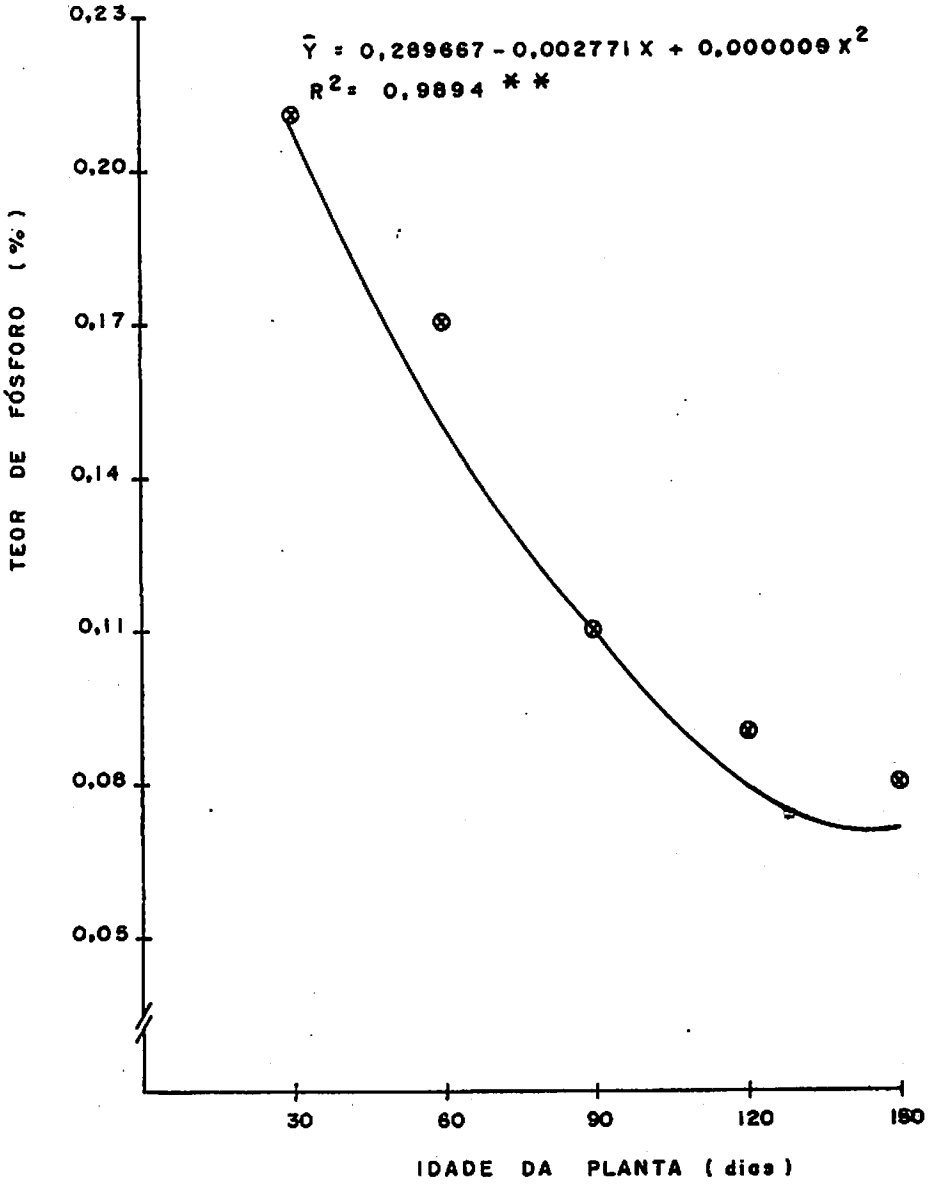


FIGURA 11 - Efeito da idade no teor de fósforo do capim elefante 'Cameroon'.

MENDONÇA (28), para a 'Cameroon' nas idades de 70-77, 91-98, 112-119, 133-140 e 154-161 dias, obteve 0,16; 0,16; 0,11 ; 0,09 e 0,07% de P, respectivamente. Também ROSA (42), com a mesma forrageira e mesmas idades de corte, obteve 0,91; 0,15; 0,12; 0,09 e 0,05% de P, respectivamente. Observa-se que para uma mesma idade inicial de corte os valores foram diferentes, enquanto que nas demais idades os valores se equivaleram. Os teores encontrados pelos referidos autores foram diferentes, com relação a primeira idade de corte, do obtido (Quadro 13), porém nas demais idades, por estarem mais próximas das utilizadas neste trabalho, foram semelhantes.

Os teores de fósforo encontrados por PROSPERO (39), para a 'Napier', também decresceram com a maturidade da forrageira, sendo que os maiores teores corresponderam aos meses iniciais de brotação, concordando assim com os obtidos para a 'Cameroon' pois os maiores valores também foram obtidos quando a planta era mais nova.

4.2.8. Extrativos não nitrogenados

Os teores médios obtidos para extrativos não nitrogenados se encontram no Quadro 14. Observa-se que a idade T_1 foi inferior às demais idades que não diferiram entre si.

A Figura 12 mostra a relação entre o teor de extrativos não nitrogenados e a idade da forrageira. Observa-se que as variáveis se relacionam segundo uma regressão linear.

QUADRO 14 - Valores médios do teor de extrativos não nitrogenados (%) do capim elefante 'Cameroon', nas diferentes idades.

Idade da planta (dias)	Médias(*)
30 (T_1)	38,79 b
60 (T_2)	42,35 a
90 (T_3)	42,12 a
120 (T_4)	41,64 a
150 (T_5)	42,41 a
C.V.(%)	3,88

(*) Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Para o capim elefante 'Napier', PROSPERO (39) encontrou valores de extrativos não nitrogenados que aumentaram com o avanço da idade, concordando com os obtidos para a 'Cameroon' (Quadro 14). Entretanto DEVENDRA (15), para a mesma forrageira, verificou decréscimos com o aumento da idade, pois o teor obtido para 4 semanas foi maior que os encontrados para 5 e 6 semanas. SILVA & LEÃO (45), afirmam que os ENN, que representam os carboidratos de mais fácil digestão, podem ter seus valores alterados já que esta fração é determinada por cálculos.

SILVEIRA et alii (47) observaram para a 'Napier' que os extrativos não nitrogenados apresentaram um aumento significativo nos seus teores entre as idades de 45 e 225 dias, embora fosse a fração que menos se alterou com a maturidade da planta, fato bastante semelhante ao ocorrido com a 'Cameroon' (Quadro 14). Os autores afirmam que ao se determinar o teor de fibra bruta, parte dos

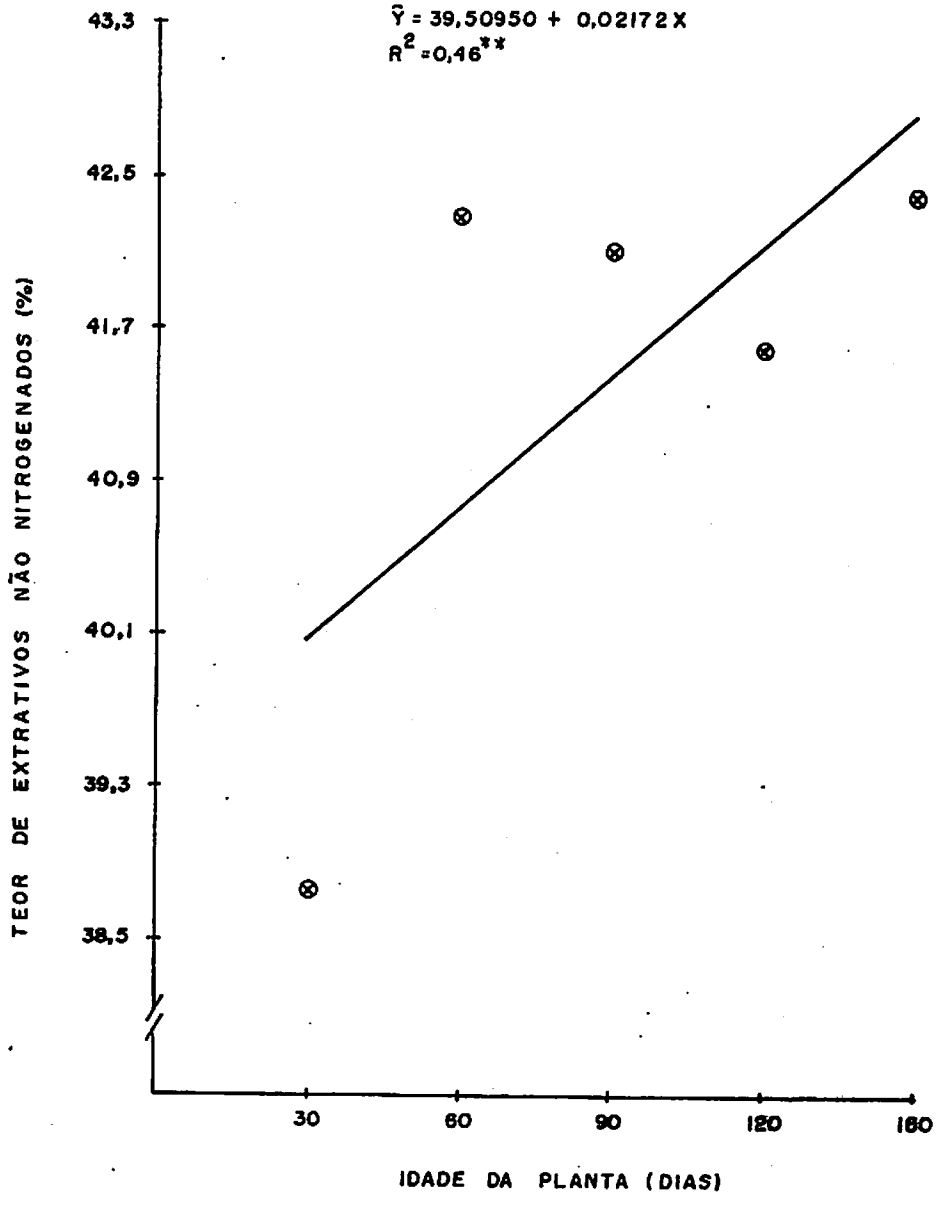


FIGURA 12 - Efeito da idade no teor de extrativos não nitrogenado do capim elefante 'Cameroon'.

componentes da parede celular, principalmente hemicelulose, lignina e sílica, são solubilizados, passando a fazer parte dos extrativos não nitrogenados que são,portanto aumentados, uma vez que essas frações aumentam com a idade da planta.

4.2.9. Energia bruta

Os conteúdos de energia bruta da 'Cameroon' estão apresentados no Quadro 15. Observa-se que o tratamento T_4 foi superior aos demais. O tratamento T_5 teve um comportamento intermediário, tendendo a ser superior aos tratamentos T_1, T_2 e T_3.

O estudo da relação entre o valor energético e a idade da planta mostrou que houve um acréscimo no conteúdo de energia com o aumento da idade. A relação entre estas variáveis é descrita por uma regressão linear (Figura 13).

QUADRO 15 - Conteúdo médio de energia bruta ($kcal.g^{-1}$ de MS) do capim elefante 'Cameroon', nas diferentes idades.

Idade da planta (dias)	Médias(*)
30 (T_1)	4,54 b
60 (T_2)	4,52 b
90 (T_3)	4,57 b
120 (T_4)	4,78 a
150 (T_5)	4,68 ab
C.V.(%)	2,60

(*) Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

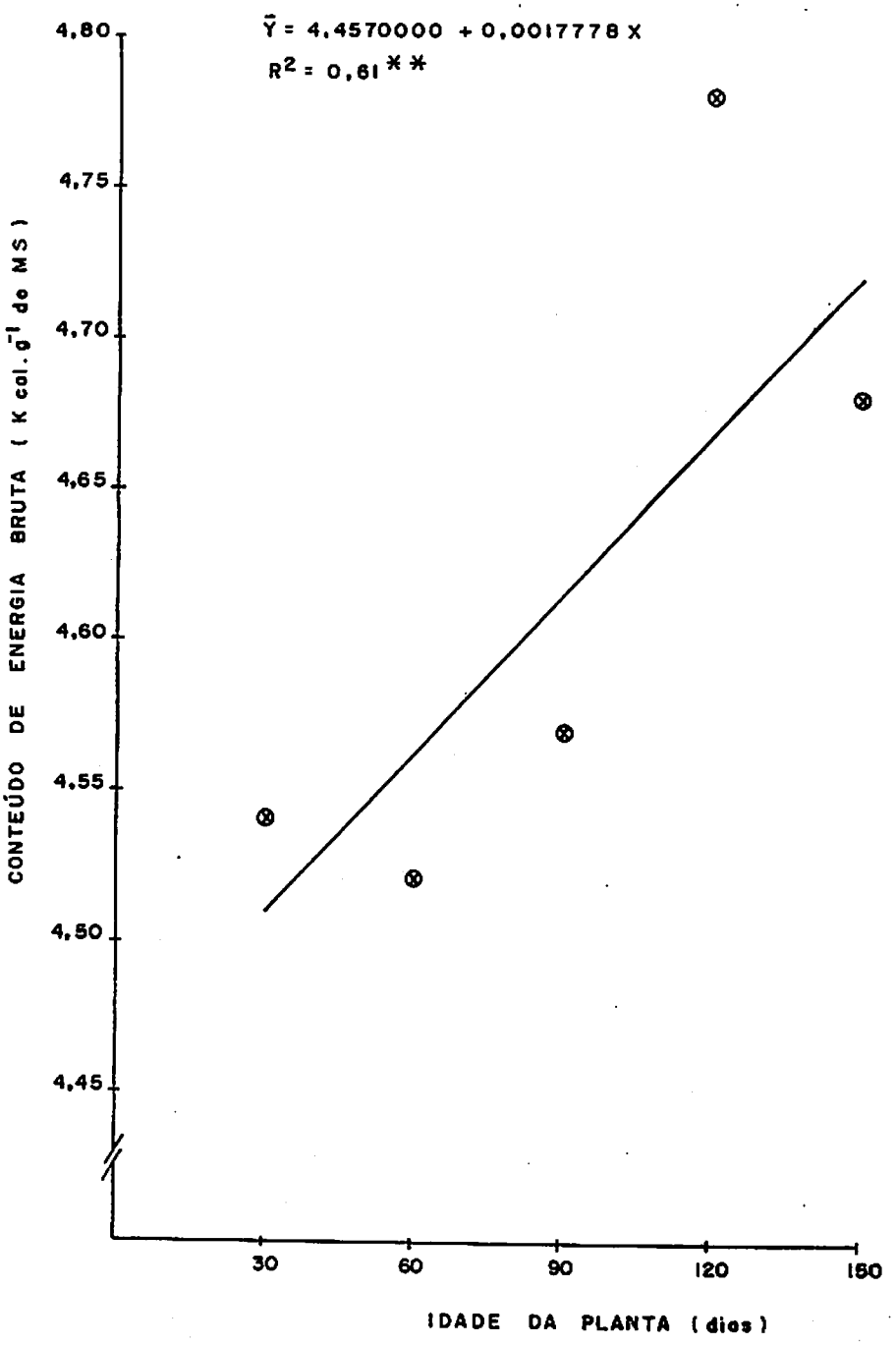


FIGURA 13 - Efeito da idade no conteúdo de energia bruta do capim elefante 'Cameroon'.

Embora o valor obtido para 120 dias tenha sido igual somente ao encontrado para 150 dias, tal constatação não altera a teoria de que o conteúdo energético de um alimento em geral não varia significativamente. SILVA & LEÃO (45) afirmam que o conteúdo mineral do alimento é importante porque a cinza não produz energia; em conseqüência, quanto maior o teor de cinza menor o teor de energia, vindo concordar com os dados obtidos neste trabalho (Quadros 11 e 15).

Os valores encontrados em energia bruta para a 'Cameroon' foram superiores aos relatados por MENDONÇA (28), com a mesma forrageira, que foram de 4,18; 4,14; 4,22; 4,20 e 4,32 $kcal.g^{-1}$ de MS, nas idades de 70-77, 91-98, 112-119, 113-140 e 154-161 dias, respectivamente. Enquanto que para a 'Napier', MELOTTI & LUCCI(26) encontraram os valores de 4,56 e 4,50 $kcal.g^{-1}$ de MS que estão mais próximos dos encontrados neste trabalho.

Como as gramíneas forrageiras na sua maioria apresentam baixos teores de extrato etéreo e altos teores de carboidratos, os resultados obtidos neste trabalho estão bem próximos do valor médio (4,4 $kcal.g^{-1}$ de MS) considerado por SILVA & LEÃO (45) para alimentos constituídos principalmente por carboidratos e proteínas.

4.3. Digestibilidade

Os coeficientes de digestibilidade da 'Cameroon' estão no Quadro 16. Observa-se diferenças entre as idades T_1, T_2 e T_3, as quais superaram as idades T_4 e T_5 que foram iguais entre si.

A Figura 14 mostra a relação entre coeficiente de digestibilidade "in vitro" do capim elefante 'Cameroon' e a idade, onde se verifica que houve um decréscimo nos coeficientes com o aumento das idades. A relação entre as duas variáveis é descrita por uma regressão linear.

QUADRO 16 - Coeficientes médios de digestibilidade "in vitro" da matéria seca (%) do capim elefante 'Cameroon', nas diferentes idades.

Idade da planta (dias)	Médias(*)
30 (T_1)	65,52 a
60 (T_2)	56,63 b
90 (T_3)	46,01 c
120 (T_4)	32,65 d
150 (T_5)	29,60 d
C.V. (%)	4,80

(*) Médias seguidas da mesma letra não diferem estatatisticamente pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

A redução nos valores de DIVMS verificada neste trabalho já era esperada pois, à medida que a forrageira avança em seu ciclo vegetativo, aumentam as frações dos constituintes da parede celular, tornando-a menos digestível.

O decréscimo no coeficiente de digestibilidade com o avanço da idade da planta tem sido observado por vários autores, ARROYO-AGUILLÜ et alii (4), BUTTERWORTH (8), FRENCH & CHICCO (17), JOHNSON et alii (23), SILVEIRA et alii (48) e PROSPERO (39), dentre outros.

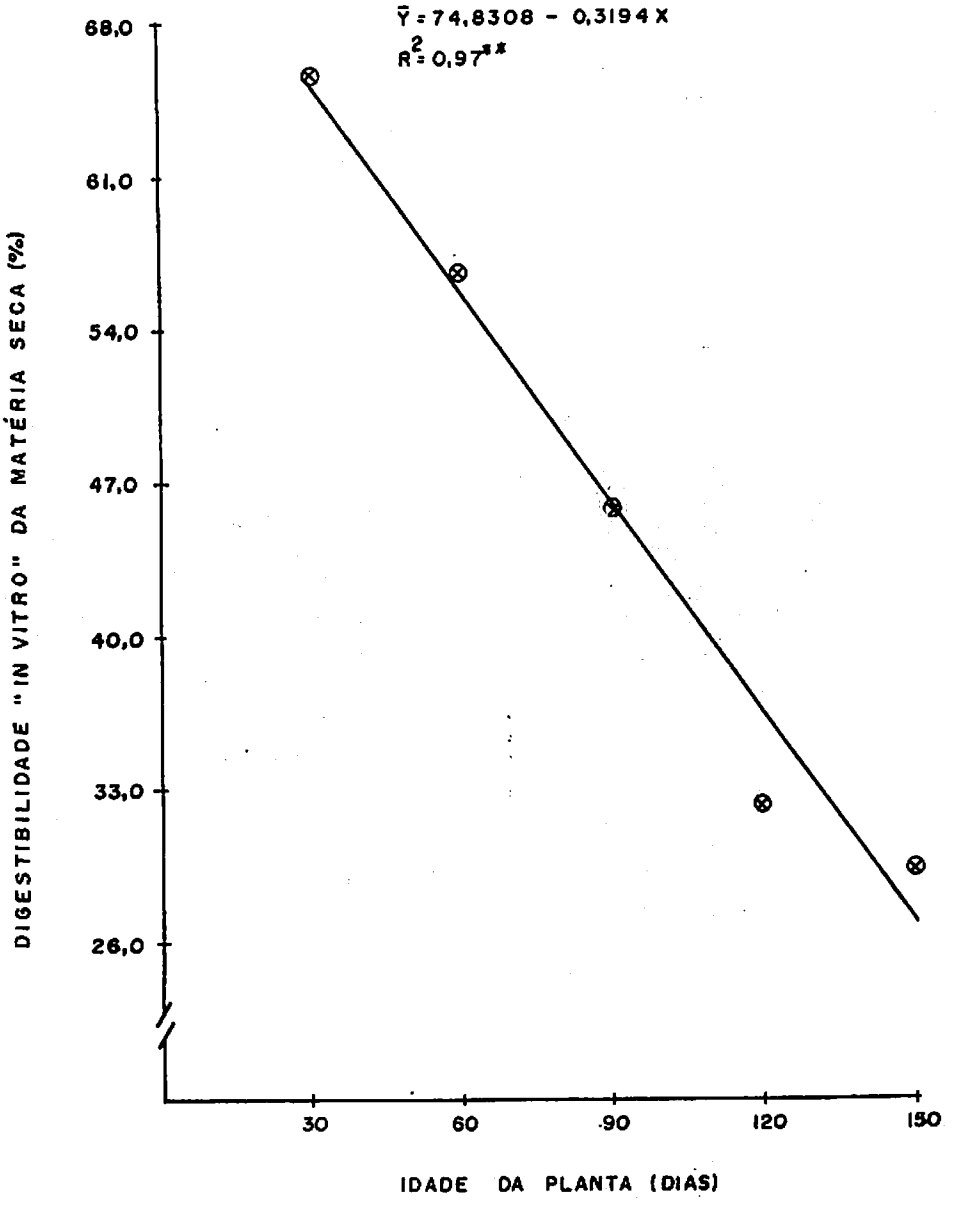


FIGURA 14 - Efeito da idade no coeficiente de digestibilidade "in vitro" da matéria seca do capim elefante 'Cameroon'.

ANDRADE & GOMIDE (2) consideraram para a 'Napier' o coeficiente de digestibilidade alto, até a idade de 56 dias, com 40,3%; médio, até aos 112 dias, com 32,4% e baixo, para as demais idades seguintes, com valores menores. Verifica-se que os dados obtidos (Quadro 16) foram superiores aos encontrados pelos referidos autores, podendo-se dizer que a 'Cameroon' manteve um alto coeficiente (46,01% de DIVMS) até aos 90 dias de idade. Entretanto, SILVA et alii (44) registraram 88,48; 77,79 e 72,15% para a digestibilidade "in vitro" da matéria seca da 'Napier', cortada aos 30, 60 e 90 dias, resultados que superam os encontrados neste trabalho.

Da mesma forma, SILVEIRA et alii (48) verificaram que a digestibilidade "in vitro" da 'Napier' foi influenciada negativamente pelo avanço no estádio vegetativo, pois aos 51, 86 e 121 dias os valores foram de 62,3; 54,8 e 47,9%, respectivamente. Tais valores assemelham-se aos encontrados para a 'Cameroon' (Quadro 16), aos 30, 60 e 90 dias de idade.

O decréscimo no coeficiente de digestibilidade observado para a 'Cameroon' neste trabalho, está de acordo com as observações de FRENCH & CHICCO (17) de que o capim elefante, devido ao seu alto rendimento, é exigente no que se refere as condições de solo e fertilizantes; quando alcança sua maturidade a proporção de talos supera a das folhas e, em conseqüência, sua digestibilidade cai.

5. CONCLUSÕES

Para as condições em que o trabalho foi realizado, principalmente no que diz respeito a estação do ano e solo utilizados , chegou-se as seguintes conclusões :

1. Nas idades de 30 e 60 dias o capim elefante 'Cameroon ' apresentou valores considerados altos para sua composição química e digestibilidade e baixos para a produção de matéria seca.

2. Aos 90 dias de idade a produção de matéria seca foi considerada regular, ocorrendo o mesmo para composição química e digestibilidade, embora estes últimos com valores menores do que os verificados aos 30 e 60 dias de idade.

3. Para as idades de 120 e 150 dias as produções de matéria seca foram altas, entretanto os valores obtidos para composição química e digestibilidade foram considerados baixos.

4. Assim, quando os fatores produtividade, composição química e digestibilidade são considerados, o capim elefante 'Cameroon' deveria ser cortado aos 90 dias de idade, ocasião em que estaria com aproximadamente 2,20 m de altura.

6. RESUMO

Este trabalho foi conduzido em área do Departamento de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura de Lavras-ESAL, com o objetivo de determinar a melhor época ou idade de corte para o capim elefante 'Cameroon'.

Para a instalação do experimento, utilizou-se uma capineira de capim elefante 'Cameroon' com aproximadamente dois anos, em solo tipo Latossolo Vermelho Escuro distrófico, sendo o período experimental de 22/09/83 a 22/02/84.

Foram testados cinco tratamentos (idades de cortes) aos 30, 60, 90, 120 e 150 dias. O delineamento experimental empregado foi blocos casualizados com repetição dentro. Utilizou-se três blocos com duas parcelas para cada tratamento, dentro de cada bloco e parcelas com dimensões de 7m x 10m.

As características estudadas foram : altura da planta; produção de matéria verde, matéria seca e proteína bruta; teores de matéria seca, proteína bruta, fibra bruta, extrato etéreo, cinza, cálcio, fósforo, extrativos não nitrogenados, coeficiente de digestibilidade "in vitro" da matéria seca e conteúdo de energia bruta.

Através dos resultados obtidos constatou-se que houve aumento da altura da planta, produção de matéria verde, matéria seca e proteína bruta, teor de matéria seca, fibra bruta, teor de extrativos não nitrogenados e no conteúdo de energia com o avanço no estádio vegetativo da planta, porém decresceram os valores de proteína bruta, cinza, cálcio, fósforo e coeficiente de digestibilidade "in vitro" da matéria seca.

Para as condições em que o trabalho foi realizado, chegou-se a conclusão que a melhor idade para corte do capim elefante 'Cameroon' seria a de 90 dias.

7. SUMMARY

This work was undertaken in area of the Animal Science Department of the Escola Superior de Agricultura de Lavras-ESAL, aiming at establishing the most suitable time or age of cutting for elephant grass 'Cameroon'.

For the settlement of the trial was employed a meadow of elephant grass 'Cameroon' averaging two years old in soil type distrophic dark red Latossol, the experimental period starting on the 22nd/9/1983 and prolongating until the 22nd/2/1984.

Five treatments were tested (ages of cutting): 30, 60, 90, 120 and 150 days old. The experimental design employed was randomized blocks with repetition inside. Three blocks with two plots for each treatment within each block and plots with dimensions of 7m x 10m.

The caracteristics studied were: plant height; green matter, dry matter and crude protein yield; dry matter contents, crude protein, crude fibre, ether extract, ash, calcium, phosphorus, nitrogen - free extract, *in vitro* dry matter digestibility and crude energy content.

Through the results obtained, it was found that there was an increase in plant height; green matter, dry matter and crude protein yield; dry matter content, crude fibre,nitrogenfree extracts and energy content with the advance in plant vegetative stage, but the values of crude protein,ash,calcium, phosphorus and *in vitro* dry matter digestibility dropped.

For those conditions in which the work was carrried out , one came to the following conclusion that the best age to cut elephant grass 'Cameroon' would be that of 90 days old.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALCÂNTARA, P.B.; ALCÂNTARA, V. de B.G. & ALMEIDA, J.E. Estudo de vinte e cinco prováveis variedades de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.). Boletim de Indústria Animal, Nova Odessa, 37(2):279-302, jul./dez. 1980.

2. ANDRADE, I.F. & GOMIDE, J.A. Curva de crescimento e valor nutritivo do capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) A-146 Taiwan. Revista Ceres, Viçosa, 18(100):431-7, nov. / dez. 1971.

3. ARROYO-AGUILLÚ, J.A. & BRENES, L.R. Digestibility studies on Napier (Mercker) grass (*Pennisetum purpureum*), giant Pangola grass (*Digitaria valida* Stent), and Signal grass (*Brachiaria brizantha*). Journal of Agriculture of University of Puerto Rico, Rio Piedras, 45(3):151-6, 1961.

4. _____; TESSEMA, S.; McDOWELL, R.E.; VAN SOEST P.J.; RAMIREZ, A. & RANDEL, P.G. Chemical composition an "in vitro" digesbility of five heavily fertilized tropical grasses in Puerto Rico. Journal of Agriculture of University of Puerto Rico , Rio Piedras, 59(3):186-98, Jul. 1975.

5. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 11.ed. Washington, 1970. 1015p.

6. BOIN, C.; PEDREIRA, J.V.S. & CAMPOS, B.E.S. Rendimento e manejo de capineira de capim elefante Napier (*Pennisetum purpureum* Schum.). Boletim de Indústria Animal, Nova Odessa, 31(2):293-9, jul./dez. 1974.

7. BRAGA, I.M. & DEFELIPO, R.V. Determinação espectrofotométrica de fósforo em extratos de solo e material vegetal. Revista Ceres, Viçosa, 21(113):73-85, jan./fev. 1974.

8. BUTTERWORTH, M.H. The digestibility of tropical grasses. Nutrition Abstracts & Reviews, Farham Royal, 37(2):349-68, Apr. 1967.

9. CAMPOS, J. Tabelas para cálculos de rações. 2.ed., Viçosa, UFV, 1981. 64p.

10. CARO-COSTAS, R.; VICENTE-CHANDLER, J. & FIGARELLA, J. The yields and composition of five grasses growing in the humid mountains of Puerto Rico, as affected by nitrogen fertilization, Season, and harvest procedures. Journal of Agriculture of University of Puerto Rico, Rio Piedras, 44:107-20, 1960.

11. CASTRO NETO, P.; SEDYAMA, G.C. & VILELA, E. de A. Probabilidades de ocorrência de períodos secos em Lavras. Ciência e Prática. Lavras, 4(1):46-55, jan./jun. 1980.

12. COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantts em Minas Gerais; 3a. aproximação. Belo Horizonte, Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, 1978. 80p.

13. COOPER, J.P.; TILLEY, J.M.A.; RAYMOND, W.F. & TERRY, R.A. Selection for digestibility in herbage grasses. Nature, London, 195(4848):1276-7, Sept. 1962.

14. CRUZ FILHO, A.B. da. Efeito da altura e freqüência de corte sobre a produção de forragem e reservas orgânicas do capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) cv. Cameroon. Pelotas, UFPel, 1982. 82p. (Tese MS).

15. DEVENDRA, C. The intake and digestibility of Napier grass (*Pennisetum purpureum*) at four, five and six weeks of growth by goats and sheep in Trinidad. Turrialba. Turrialba, 25(3):226-31, jul./set. 1975.

16. FONSECA, J.B.; CAMPOS, J. & CONRAD, J.H. Estudo de digestibilidade de forrageiras tropicais pelo processo convencional. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PASTAGENS, 9., São Paulo, 1965. Anais... São Paulo, DPA da Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo. 1965. V.1, p.807-8.

17. FRENCH, M.H. & CHICCO, C.F. Estudio de la digestibilidad de los pastos en Venezuela - III. Valor nutritivo de los pastos "Elefante", "Guinea" y "Pará" durante la estación seca. Agronomia Tropical, Maracay, 10(2):47-55, Jul./Sept. 1960.

18. GENNARI, S.M. & MATTOS, H.B. de. Influência da idade do "stand" sobre a produção, digestibilidade e composição de três variedades de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum). Boletim de Indústria Animal, Nova Odessa, 34(1):252-62, jul./dez. 1977.

19. GOMES, F.P. Curso de estatística experimental. 10.ed., São Paulo, Nobel, 1982. 430p.

20. GONÇALÉZ, D.A.; VILLARES, J.B. & VIANA, J.A.C. Apetibilidade e digestibilidade "in vitro" de dois cultivares de (*Pennisetum purpureum* Schum.). Arquivo da Escola Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 31(3): 411-20, dez. 1979.

21. GUTIERREZ, L.E. & FARIA, V.P. de. Influência da maturidade sobre a composição em macrominerais (Ca e P) e proteína de quatro cultivares de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.). O Solo, Piracicaba, 70(1):21-4, jan./jun. 1978.

22. HORWITZ, W. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 12.ed., Washington, A.O.A.C., 1975. 1094p.

23. JOHNSON, W.L.; GUERRERO, J.; PEZO, P. Cell-wall constituints, and "in vitro" digestibility of Napier grass (*Pennisetum purpureum*). Journal of Animal Science, Champaign, 37(5): 1255-61, 1973.

24. LOPEZ, J. Exigências nutricionais de bovinos em pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, Piracicaba, 1973.

[illegible] Industrialización [illegible] Mecanismos productivos, disponibilidades y [illegible] de la [illegible] de [illegible] [illegible] Buenos Aires, Ediciones [illegible], 1973. [illegible]

[illegible] Tipos de [illegible] [illegible] Buenos Aires, [illegible] 1973. 4[illegible].

[illegible] VIAÑA, J.C. Aplicación de [illegible] de Tierra [illegible] Buenos Aires, [illegible] 1[illegible].

[illegible] FARIA, V.P. de. Contribución en [illegible] [illegible] (Ca + P) [illegible] [illegible] Buenos Aires, [illegible] 1973.

[illegible] Mejoramiento [illegible] [illegible] Buenos Aires, [illegible] 1974.

[illegible] DE VARRES, J.; SENOT, P. Contribución [illegible] [illegible] Buenos Aires, [illegible] 1972.

[illegible] Buenos Aires, [illegible] 1[illegible].

Anais... Piracicaba, Escola Superior de Agricultura " Luiz de Queiróz" - ESALQ, 1973. p.155-75.

25. MARSHALL, B. & BREDON, R.M. The chemical composition and nutritive value of elephant grass (*Pennisetum purpureum*) . Tropical Agriculture, Trinidad, 40(1):63-6, Jan. 1963.

26. MELOTTI, L. & LUCCI, C. de S. Determinação do valor nutritivo dos capins elefante Napier (*Pennisetum purpureum* Schum.) e fino (*Brachiaria mutica*), através de ensaios de digestibilidade (aparente) com carneiros. Boletim de Indústria Animal, Nova Odessa, 26(Único):275-84, 1969.

27. _____; PEDREIRA,J.V.S. Determinação do valor nutritivo dos capins elefante Napier (*Pennisetum purpureum* Schum.) e Guatemala (*Tripsacum laxum* Nash) em 2 estádios de maturação através de ensaio de digestibilidade (aparente) com carneiros. Boletim de Indústria Animal, Nova Odessa , 27/28 (único):207-22, 1971.

28. MENDONÇA, J.F.B. Rendimento e valor nutritivo do capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) cv. Cameroon. Lavras, ESAL, 1983. 110p. (Tese MS).

29. _____; GONÇALVES, C.A. & CURI, W.J. Introdução e avaliação de gramíneas forrageiras para corte. Porto Velho , EMBRAPA/UEPAE - Porto Velho, 1979. 22p. (Comunicado Técnico, 4).

30. MONKS, P.L. & ALVES, R.T. Efeito residual de tratamento de corte sobre capim elefante(*Pennisetum purpureum* Schum.)cv. Cameroon. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTEC -

[redacted]

NIA, 20., Pelotas, 1983. Anais... Pelotas, Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1983. p.321.

31. OGWANG, B.H. & MUGERWA, J.S. Yield response to nitrogen application and "in vitro" dry matter digestibility of elephant grass x Bulrush millet hibrids. East African Agricultural and Forestry Journal, Nairobi, 41(3):231-42, Jan. 1976.

32. OMALICO, C.P.E. Influence of cutting date and cutting frequency on yield and quality of star, elephant and guinea grasses. Grass and Forage Science, Hurley, 35(2):139-145, 1980.

33. PACOLA, L.J. & CAMPOS, B. do E.S. de. Avaliação da apetibilidade e produção de seis variedades de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.). Boletim de Indústria Animal, Nova Odessa, 34(1)85-9, jan./jun. 1977.

34. PAZ, L.G. da & FARIA, V.P. de. Produção de matéria seca e valor nutritivo do capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.), fertilizado com WUXAL e WUXAL LVC, através de adubação foliar. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, 7(1):94-114, 1978.

35. PEDREIRA, J.V.S. & BOIN, C. Estudo de crescimento do capim elefante, variedade Napier (*Pennisetum purpureum* Schum.) Boletim de Indústria Animal, Nova Odessa, 26(único):263-73, 1969.

36. _____ & MATTOS,H.B. de. Crescimento estacional de cultivares de capim-elefante. Boletim de Indústria Animal, Nova Odessa, 39(1):29-41, jan./jun. 1982.

37. PEDREIRA, J.V.S.; NUTI, P. & CAMPOS, B. de E.S. de. Competição de cinco variedades de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.). Boletim de Indústria Animal, Nova Odessa, 32(2):325-9, jul./dez. 1975.

38. PEREIRA, R.M.A.; SYKES, D.J.; GOMIDE, J.A. & VIDIGAL, G.T. Competição de 10 gramíneas para capineira, no cerrado, em 1965. Revista Ceres, Viçosa, 13(74):441-43, 1966.

39. PROSPERO, A.O. Variação estacional da composição química-bromatológica do teor de macronutrientes minerais e da digestibilidade "in vitro" do capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) variedade Napier. Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz", Piracicaba, 29:81-93, 1972.

40. _____ & PEIXOTO, A.M. Composição mineral do capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) variedade Napier, em diferentes estádios de desenvolvimento. O Solo, Piracicaba, 64(2): 45-51, nov. 1972.

41. RODRIGUÉZ, S.C. & BLANCO, E. Composición química de hojas y tallos de 21 cultivares de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schumacher). Agronomia Tropical, Maracay, 20(6):383-96, Dic. 1970.

42. ROSA, G. de A. Rendimento e valor nutritivo do capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) cv. Cameroon. Lavras, ESAL, 1983. 116p. (Tese MS).

43. SILVA, D.J. Análises de alimentos (métodos químicos e biológicos). Viçosa, UFV, 1981. 166p.

44. SILVA, D.J.; CAMPOS, J. & CONRAD, J.H. Da digestibilidade "in vitro" de algumas forrageiras tropicais. Revista Ceres, Viçosa, 12(68):63-100, 1964.

45. SILVA, J.F.C. da & LEÃO, M.I. Fundamentos de nutrição de ruminantes. Piracicaba, Livroceres, 1979. 384p.

46. SILVEIRA, A.C. Contribuição para o estudo do capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) como reserva forrageira no trópico. Botucatú, Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas de Botucatú, 1976. 234p. (Tese Livre-Docência).

47. _____; TOSI, H. & FARIA, V.P. de. Efeito da maturidade sobre a composição bromatológica do capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.). Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, 3(2):158-71. 1974.

48. _____; _____; _____ & SPERS, A. Efeito de diferentes tratamentos na digestibilidade "in vitro" da silagem do capim Napier. (*Pennisetum purpureum* Schum.). Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, 2(2):216-26, 1973.

49. TILLEY, J.M.A. & TERRY, R.A. A two-stage technique for the "in vitro" digestion of forage crops. Journal of the British Grassland Society, Hurley, 18(1):104-11, 1963.

50. TINNIMIT, P. & THOMAS, J.W. Forage evaluation using various laboratory techniques. Journal of Animal Science, Champaign, 43(5):1059-65, Nov. 1976.

51. TOSI, H. Conservação de forragem como conseqüência do manejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, Piracicaba, 1973 . Anais... Piracicaba, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz" - ESALQ. 1973. p.117-40.

52. _____; RODRIGUES, L.R.A. & LORENZO, C.L.F. Competição entre quadro cultivares de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*), submetidos a corte elevado. Científica, Jaboticabal, 7(3):499-503, 1979.

53. VICENTE-CHANDLER, J.; SILVA, S. & FIGARELLA, J. The effect of nitrogen fertilization and frequency of cutting on the yield and composition of three tropical grasses. Agronomy Journal, Madison, 51(4):202-6, Apr. 1959.

54. VIEIRA, L.M. & GOMIDE, J.A. Composição química e produção forrageira de três variedades de capim elefante. Revista Ceres, Viçosa, 15(86):245-60, nov./dez. 1968.

55. VILELA, E. de A. & RAMALHO, M.A.P. Análise das temperaturas e precipitações pluviométricas de Lavras, Minas Gerais. Ciência e Prática, Lavras, 3(1):71-9, jan./jun. 1979.

56. WERNER, J.C.; LIMA, F.P.; MARTINELLI, D. & CINTRA, B. Estudo de três diferentes alturas de corte em capim elefante Napier. Boletim de Indústria Animal, Nova Odessa, 23(único): 161-8, 1966.

57. ZÚÑIGA, M.P. Avaliação de treze gramíneas para corte, com e sem adubação, em Viçosa, Minas Gerais. Viçosa, Universidade Rural de Minas Gerais, 1966. 67p. (Tese MS).

58. ZÚÑIGA, M.P.; SYKES, J.D. & GOMIDE, J.A. Produção de onze gramíneas para capineira, em Viçosa, MG. Resultados preliminares. Revista Ceres, Viçosa, 12(17):315-31, 1965.

9. APÊNDICES

APÊNDICE 1 - Análise de variância para produção de matéria verde ($t.ha^{-1}$) do capim elefante 'Cameroon'.

Causas de Variação	GL	QM	F
Blocos	2	177,7271	<1
Idade da planta	4	4.876,9900	25,29**
Efeito linear	1	19.242,5000	99,77**
Desvio de regressão	3	190,4819	<1
Erro	23	192,8630	
C.V. (%)			31,36

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

APÊNDICE 2 - Análise de variância para altura (cm) do capim elefante 'Cameroon'.

Causas de variação	GL	QM	F
Blocos	2	2.032,5000	4,74*
Idade da planta	4	55.334,1700	129,13**
Efeito linear	1	219.615,0000	512,50**
Desvio de regressão	3	1.432,8682	3,34*
Erro	23	428,5145	
C.V.(%)			9,93

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

APÊNDICE 3 - Análise de variância para produção de matéria seca ($t.ha^{-1}$) do capim elefante 'Cameroon'.

Causas de variação	GL	QM	F
Blocos	2	6,3542	< 1
Idade da planta	4	555,9150	42,95**
Efeito linear	1	2.139,7680	165,31**
Efeito quadrático	1	75,1351	5,80*
Desvio de regressão	2	4,3784	< 1
Erro	23	12,9439	
C.V. (%)			30,20

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

APÊNDICE 4 - Análise de variância para matéria seca (%) do capim elefante 'Cameroon'.

Causas de variação	GL	QM	F
Blocos	2	2,9593	1,21 ns
Idade da planta	4	182,8311	75,08**
Efeito linear	1	716,2904	297,15**
Desvio de regressão	3	9,3070	3,82*
Erro	23	2,4351	
C.V. (%)			6,42

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

APÊNDICE 5 - Análise de variância para proteína bruta (%) do capim elefante 'Cameroon'.

Causas de variação	GL	QM	F
Blocos	2	6,7757	11,57**
Idade da planta	4	57,0507	97,42**
Efeito linear	1	198,3074	338,64**
Efeito quadrático	1	27,5659	47,07**
Desvio de regressão	2	1,1652	1,99ns
Erro	23	0,5856	
C.V. (%)			8,08

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

APÊNDICE 6 - Análise de variância para fibra bruta (%) do capim elefante 'Cameroon'.

Causas de variação	GL	QM	F
Blocos	2	11,0350	5,70**
Idade da planta	4	162,1515	83,74**
Efeito linear	1	623,7153	322,10**
Efeito quadrático	1	18,3587	9,48**
Desvio de regressão	2	3,2659	1,69ns
Erro	23	1,9360	
C.V. (%)			3,56

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

APÊNDICE 7 - Análise de variância para extrato etéreo (%) do capim elefante 'Cameroon'.

Causas de variação	GL	QM	F
Blocos	2	0,0082	< 1
Idade da planta	4	4,4037	50,27**
Efeito linear	1	17,1735	196,04**
Desvio de regressão	3	0,3684	4,20*
Erro	23	0,0876	
C.V. (%)			11,28

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

APÊNDICE 8 - Análise de variância para cinza (%) do capim elefante 'Cameroon'.

Causas de variação	GL	QM	F
Blocos	2	0,3370	3,91*
Idade da planta	4	11,8906	138,10**
Efeito linear	1	44,4448	516,20**
Efeito quadrático	1	3,0935	35,93**
Desvio de regressão	2	0,0121	<1
Erro	23	0,0861	
C.V. (%)			6,73

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

APÊNDICE 9 - Análise de variância para cálcio (%) do capim elefante 'Cameroon'.

Causas de variação	GL	QM	F
Blocos	2	0,0034	< 1
Idade da planta	4	0,0526	10,11**
Efeito linear	1	0,1893	36,40**
Desvio de regressão	3	0,0120	2,31 ns
Erro	23	0,0052	
C.V. (%)			16,67

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

APÊNDICE 10 - Análise de variância para fósforo (%) do capim elefante 'Cameroon'.

Causas de variação	GL	QM	F
Blocos	2	0,0013	2,60 ns
Idade da planta	4	0,0188	37,60**
Efeito linear	1	0,0687	137,40**
Efeito quadrático	1	0,0057	11,40**
Desvio de regressão	2	0,0004	<1
Erro	23	0,0005	
C.V. (%)			15,38

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

APÊNDICE 11 - Análise de variância para extrativos não nitrogenados (%) do capim elefante 'Cameroon'.

Causas de variação	GL	QM	F
Blocos	2	40,8289	15,68**
Idade da planta	4	13,9195	5,35**
Efeito linear	1	25,4672	9,78**
Desvio de regressão	3	22,4179	8,61**
Erro	23	2,6029	
C.V. (%)			3,88

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

APÊNDICE 12 - Análise de variância para energia bruta ($kcal.g^{-1}$ de MS) do capim elefante 'Cameroon'.

Causas de variação	GL	QM	F
Blocos	2	0,0445	3,18 ns
Idade da planta	4	0,0702	5,01**
Efeito linear	1	0,1707	12,19**
Desvio de regressão	3	0,0367	2,62 ns
Erro	23	0,0140	
C.V. (%)			2,60

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

APÊNDICE 13 - Análise de variância para digestibilidade "in vitro" (%) do capim elefante 'Cameroon'.

Causas de variação	GL	QM	F
Blocos	2	4,1869	<1
Idade da planta	4	1.412,0579	287,96**
Efeito linear	1	5.510,2251	1.123,69**
Desvio de regressão	3	46,0021	9,38**
Erro	23	4,9037	
C.V. (%)			4,80

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

APÊNDICE 14 - Produção de proteína bruta ($kg.ha^{-1}$) do capim elefante 'Cameroon', nas diferentes idades.

Idade da planta (dias)	Proteína bruta ($kg.ha^{-1}$)
30 (T_1)	318,00
60 (T_2)	457,52
90 (T_3)	787,25
120 (T_4)	1.332,75
150 (T_5)	1.709,26