

Características de uma pastagem nativa de cerrado em Demerval Lobão, PI



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura
Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual
de Teresina - UEPAE de Teresina
Teresina, PI

Características de uma pastagem nativa de cerrado em Demerval Lobão, PI

Hoston Tomás Santos do Nascimento

Maria do P.S.C.B. do Nascimento

Gonçalo Moreira Ramos

José Herculano de Carvalho



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura
Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito
Estadual de Teresina - UEPAE de Teresina
Teresina, PI

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

EMBRAPA/UEPAE de Teresina
Av. Duque de Caxias, 5650
Fone: (086) 225.1141
Telex: 862337
Caixa Postal 01
64035 Teresina, PI

Tiragem: 500 exemplares

Comitê de Publicações:

Pres. Antônio Boris Frota
Sec. Rosa Coqueiro Linhares
Memb. Milton José Cardoso
Joaquim Nazário de Azevedo
Paulo Henrique Soares da Silva
Eneide Santiago Girão

Tratamento Editorial: Lígia Maria Rolim Bandeira

Nascimento, Hoston Tomás Santos do.

Características de uma pastagem nativa de cerrado em Demerval Lobão, PI, por Hoston Tomás Santos do Nascimento, Maria do Perpétuo Socorro C.B. do Nascimento, Gonçalo Moreira Ramos e José Herculano de Carvalho, Teresina, EMBRAPA/UEPAE de Teresina, 1989.

20p. (EMBRAPA/UEPAE de Teresina. Boletim de Pesquisa, 11).

1. Pastagens nativas - Cerrado - Características. I. Nascimento, Maria do Perpétuo Socorro C.B. do, colab. II. Ramos, Gonçalo Moreira, colab. III. Carvalho, José Herculano de. colab. IV. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Teresina. V. Título. VI. Série.

CDD. 633-2

© EMBRAPA - 1989

Doutor Tomás Santos do Nascimento¹

Maria de P.S.C.B. do Nascimento²

Conçalo Miranda Ramos³

Josefa Maria de Carvalho⁴

SUMÁRIO

Resumo	5
Abstract	6
Introdução	6
Material e métodos	8
Resultados e discussão	13
Conclusões	17
Literatura citada	18

Esta pesquisa teve como objetivo avaliar a qualidade da pastagem nativa de cerrado em determinado local do Piauí, considerando a altura e o conteúdo de matéria seca da erva e das folhas, a produtividade, a digestibilidade e a ingestão voluntária. A pastagem foi avaliada em duas épocas de corte, em 15 e 30 dias após a colheita. A produtividade da erva e das folhas foi avaliada em duas épocas de corte, em 15 e 30 dias após a colheita. A digestibilidade da matéria seca da erva e das folhas foi avaliada em duas épocas de corte, em 15 e 30 dias após a colheita. A ingestão voluntária da matéria seca da erva e das folhas foi avaliada em duas épocas de corte, em 15 e 30 dias após a colheita. Os resultados mostraram que a produtividade da erva e das folhas foi maior em 15 dias após a colheita do que em 30 dias. A digestibilidade da matéria seca da erva e das folhas foi maior em 15 dias após a colheita do que em 30 dias. A ingestão voluntária da matéria seca da erva e das folhas foi maior em 15 dias após a colheita do que em 30 dias.

¹Eng. Agr., Ph.D., EMBRAPA/Unidade de Experimentação e Pesquisa de Brasília, Brasília, DF, Brasil.
²Eng. Agr., Ph.D., EMBRAPA/Unidade de Experimentação e Pesquisa de Brasília, Brasília, DF, Brasil.
³Eng. Agr., Ph.D., EMBRAPA/Unidade de Experimentação e Pesquisa de Brasília, Brasília, DF, Brasil.
⁴Eng. Agr., Ph.D., EMBRAPA/Unidade de Experimentação e Pesquisa de Brasília, Brasília, DF, Brasil.

CARACTERÍSTICAS DE UMA PASTAGEM NATIVA DE CERRADO EM DEMERVAL LOBÃO, PI

Hoston Tomás Santos do Nascimento¹
Maria do P.S.C.B. do Nascimento¹
Gonçalo Moreira Ramos²
José Herculano de Carvalho²

RESUMO - Em região de cerrado localmente conhecida como "agreste", situada no município de Demerval Lobão, PI, observou-se o comportamento da pastagem nativa no período de 05.12.78 a 28.08.79. Após a uniformização, através de quem no final da época seca, foram coletadas amostras, ao acaso, a cada 14 dias, utilizando-se um retângulo com as dimensões de 1,00m x 0,50m. As coletas constavam de 20 amostras, avaliando-se a cobertura do solo, produção de matéria parcialmente seca (em estufa a 70°C), composição botânica e o conteúdo de umidade do solo a duas profundidades (0-15 e 15-30 cm). A cobertura do solo foi máxima (em torno de 30 a 40%) dos 91 aos 245 dias de idade das plantas. A produção de matéria seca descreveu uma curva sigmóide, atingindo produções máximas (em torno de 1.800 kg MS/ha) dos 175 aos 245 dias. O conteúdo de umidade do solo, nas duas profundidades, esteve acima da capacidade de campo (3,37%), de dezembro a junho, a exceção de janeiro (02.01.97). A partir de junho, o conteúdo de umidade diminuiu, não atingindo, porém, o ponto de murcha (1,15%). A composição botânica, com base na matéria parcialmente seca, apresentou uma dominância de gramíneas, com percentual muito baixo de leguminosas (máximo de 1,37%), e com teor máximo de 12% de outras espécies, a maioria não utilizável pelos animais.

¹Eng.-Agr., Ph.D., EMBRAPA/Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Teresina (UEPAE de Teresina, Caixa Postal 01, CEP 64.035. Teresina, PI.

²Eng. Agr., M.Sc., EMBRAPA/UEPAE de Teresina

ABSTRACT - In a cerrado-type vegetation area, locally known as "agreste", in Demerval Lobão, PI, a range monitoring was done from 12.05.78 to 08.28.79. Following a burning at the end of the dry season, samples were taken at 14 days interval, in a 1,00m x 0,50m frame. At the sampling dates 20 samples were taken for each of the following: soil cover, dry matter production (at 70°C), botanical composition, and soil moisture content at two depths (0-15 and 15-30 cm). The highest percentages of soil cover observed (about 30 to 40%) were from 91 to 245 days of growth. The dry matter production followed a S - shaped (sigmoid) curve, with a plateau about 1.800 kg MS/ha, from 175 to 245 days of growth. The soil moisture content at both depths was higher than the field capacity (3,37%) from December to June, except at the beginning of January. After June the soil moisture decreased, but not reaching the wilting point (1,15%). The botanical composition, based on dry matter, presented a much higher proportion of grasses, with only a few legumes (maximum of 1,37) and with a maximum content of other species, mostly not eaten by the animals, of 12%.

INTRODUÇÃO

O cerrado piauiense, localmente conhecido como a greste, ocupa, segundo Ferri (1977), 46% da área do Estado. Por sua extensão, pelo sistema de criação extensivo predominante e pela reduzida área de pastagens cultivadas que, de acordo com a CEPA (1973), ocupa apenas 3% do total de pastagens do Piauí, essa vegetação é de importância fundamental na alimentação dos rebanhos.

Embora de grande interesse para a pecuária piauiense, pouco tem sido feito no sentido de se conhecer melhor a pastagem nativa da zona de agreste. Entretanto, informações sobre fenologia, crescimento e valor nutritivo das plantas são fundamentais para se manejar adequadamente uma pastagem.

É fato bastante conhecido que as pastagens nativas apresentam produtividade limitada (Magada et al. 1974;

Freitas et al. 1976; Siewerdt et al. 1973 & Fernandes et al. 1973). Isto deve-se, principalmente, à grande rusticidade que as plantas nativas têm que desenvolver para se adaptar às difíceis condições que desfavorecem seu crescimento e reprodução (Freitas et al. 1976). Alguns estudos têm demonstrado que a produção das pastagens nativas e cultivadas é descontínua (Pedreira 1973a e 1973b, Freitas et al. 1976 e Gomide et al. 1979) e é estreitamente relacionada aos fatores ambientais (Brougham 1955 e 1959).

Perfazendo mais de 80% das células e tecidos dos vegetais em ativo metabolismo, a água é de fundamental importância para a germinação, o crescimento e a reprodução das plantas. Isto pode ser demonstrado quando se observa que quando há diminuição do conteúdo de água de 20 a 25% do valor máximo de hidratação, frequentemente é cessado a maioria dos processos de crescimento (Slatyer 1967). Sendo o solo o primeiro substrato, é dele que são retiradas grandes quantidades de água para aqueles processos.

Diante disto, seria desejável que o conteúdo de umidade do solo permanecesse em níveis em que os vegetais pudessem suprir suas exigências, completando seu ciclo de desenvolvimento. Na região de agreste, durante o período chuvoso, a umidade de solo permanece em níveis desejáveis. Entretanto, no período seco, limita o crescimento das plantas.

Em diversas regiões do mundo, o fogo é usado como agente controlador de ervas invasoras, ou mesmo para eliminar restos de pastagens que não foram consumidos pelos animais (Villares 1966; Arias 1963; Lourenço et al. 1976). Para outros autores, o fogo é tido como principal responsável pela dispersão e propagação das gramíneas (Stoddart et al. 1975), tendo em vista que os frutos indeiscentes, desta família, cariópses, com sementes soldadas ao pericarpo, resistem bem ao fogo (Mattos, 1971).

Embora a queima seja uma prática muito utilizada no manejo das pastagens nas diversas regiões do mundo, as conclusões sobre as vantagens e desvantagens do uso desta são muito controvertidas (Heady 1975; Correa & Aronovich 1979; Stoddart et al. 1975; Falzoni 1936; Semple 1970).

De qualquer modo, o uso do fogo em certas circuns

tâncias ainda é necessário, devido às dificuldades em se utilizar outros processos de controle de ervas invasoras e de eliminação de restos de forragem. Entretanto, recomenda-se que o uso seja controlado, queimando-se em épocas, dias e horas apropriados, sempre após terem sido iniciadas as primeiras chuvas, de modo a causar menos danos ao solo.

A composição botânica pode indicar o grau de utilização de uma pastagem à medida que o maior ou menor número de plantas desejáveis ou indesejáveis esteja presente. O superpastejo resulta de mau uso do pasto, com o aparecimento de um grande número de ervas invasoras, e o subpastejo provoca sobra de pasto, que deverá ser eliminada, por ser de baixa qualidade. Em diversos trabalhos com animais, têm sido observadas mudanças bruscas na composição botânica das pastagens devido ao superpastejo (Vilela et al. 1976); Macedo & Scuder 1980; Cook et al. 1978). Há uma tendência para as espécies mais desejáveis serem substituídas pelas de menor qualidade, devido ao processo de seletividade dos animais.

O conhecimento da composição botânica e a identificação das espécies que compõem uma pastagem contribuem para melhorar o seu manejo, procurando-se preservar as espécies que oferecem maior potencialidade.

O presente trabalho busca encontrar informações básicas sobre aspectos fenológicos, composição botânica, disponibilidade de matéria seca, cobertura e umidade do solo em área de pastagem nativa da zona de agreste.

MATERIAL E MÉTODOS

- Descrição da área

O experimento foi conduzido em uma propriedade particular, a fazenda Betânia, localizada no município de Demerval Lobão, PI, e distante cerca de 10 km da sede municipal.

A sede do município está situada a uma altitude de 102 m, a 5º 21' de latitude sul e a 42º 40' de longitude oeste.

O clima do município é o Aw, de acordo com a classificação de Köppen (CEPA 1973). A precipitação e o número de dias de chuva durante o período experimental estão apresentados na Tabela 1.

Na área experimental, há predominância de solo Podzólico Vermelho Amarelo e de Areias Quartzosas. São solos com boas propriedades físicas, profundos e bem drenados. Entretanto, possuem baixa fertilidade natural, baixo pH e alto teor de alumínio trocável. Os resultados da análise química do solo da área experimental são apresentados na Tabela 2. A capacidade de retenção de água dos solos dessa área é muito baixa (Fig. 1).

Uma vegetação arbórea rala predomina na região representada principalmente pela faveira (Parkia platycephala), cajuí (Anacardium sp.), piquizeiro (Caryocar coriaceum), pau pombo (Taperira sp.), jatobá (Hymenaea sp.), murici (Byrsonimia sp) e, sob esta, em estrato herbáceo constituído principalmente de gramíneas, tais como: capim agreste (Diectomis fastigiata), Paspalum gardnerianum, Trachypogon plumosus, Andropogon leucostachyus, Axonopus plucher e leguminosas dos gêneros Centrosema, Zornia, Cassia, Aeschynomene e Galactia (Nascimento et al. 1978).

- Coletas de amostras

Em áreas representativa da região de agreste, uniformizada por uma queima no final da época seca, coletaram-se amostras de pastagem nativa.

As coletas foram feitas a cada duas semanas, ao acaso, utilizando-se um retângulo de ferro com as dimensões de 1 m x 0,50 m. Em cada coleta a pastagem foi amostrada 20 vezes, definindo-se que a cada 20 passos, em uma determinada direção, assentava-se o retângulo.

A cada retângulo amostrado, três indivíduos faziam uma estimativa visual da percentagem de cobertura do solo, anotando-se um valor médio. Posteriormente, fazia-se o corte de todas as plantas contidas no retângulo, a uma altura de 0-10 cm do solo, dependendo da altura das plantas. A área coletada era identificada com um piquete para que não se procedesse outra coleta no mesmo local.

Levadas ao laboratório, as amostras eram colocadas

TABELA 1. Precipitação pluviométrica e número de dias de chuva de novembro de 1978 a dezembro de 1979.

Meses	1978*		1979*	
	Precipitação (mm)	Nº dias chuva	Precipitação (mm)	Nº dias chuva
Janeiro			289,2	11
Fevereiro			294,6	11
Março			211,4	11
Abril			109,2	6
Maiο			84,6	6
Junho			1,2	1
Julho			0,0	0
Agosto			22,2	3
Setembro			2,2	1
Outubro			58,2	2
Novembro	87,2	3	12,0	1
Dezembro	45,0	6	221,6	5

*Pluviômetro instalado na área experimental em novembro de 1978.

TABELA 2. Resultados da análise química do solo da região de agreste sob pastagem nativa*.

Características químicas	Resultados	Interpretação**
pH em água (1:2,5)	5,2	Fortemente ácido
Al ⁺⁺⁺ trocável (mE%)	0,6	Alto
Ca ⁺⁺ + Mg ⁺⁺ (mE%)	0,8	Baixo
P (ppm)	3,0	Baixo
K (ppm)	1,6	Baixo

*Análise feita no laboratório de fertilidade de solos do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS) - 1ª Diretoria Regional, Teresina.

**Segundo Bloise et al. (1977).

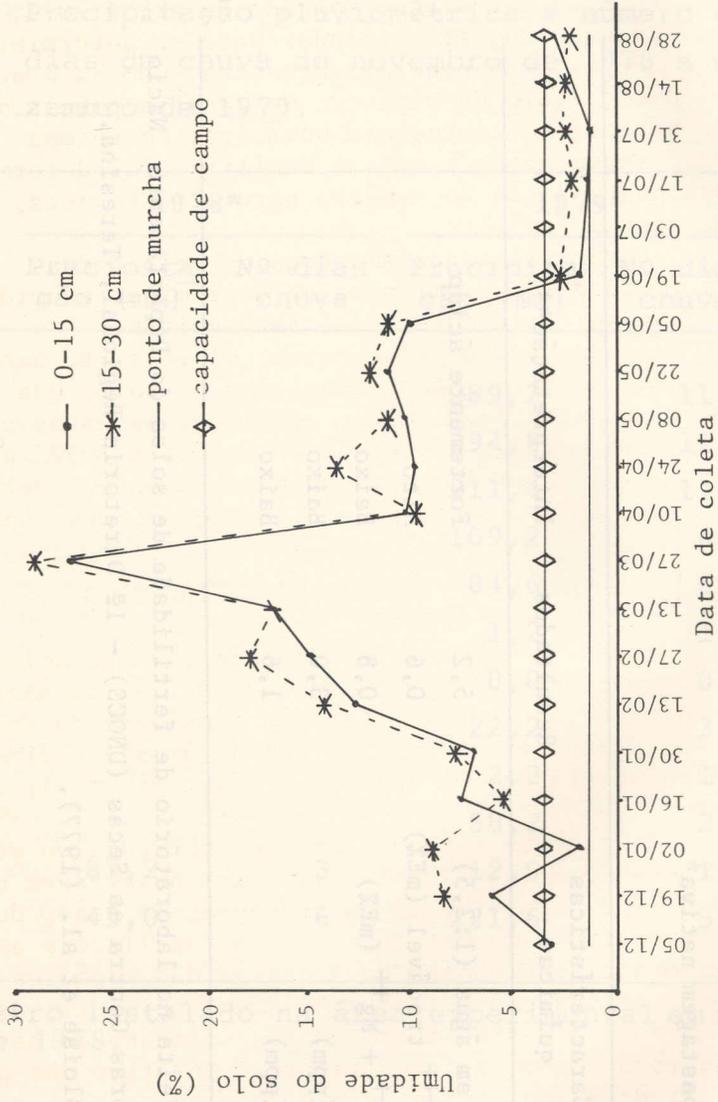


FIG.1- Variação da umidade do solo sob pastagem nativa de agreste

em estufa de circulação forçada de ar, a 70°C, por 72 horas, Em seguida, eram pesadas para se determinar a percentagem de matéria parcialmente seca. Com base nesta, foi feito o cálculo da produção de matéria parcialmente seca por hectare. A composição botânica, em termos de gramíneas, leguminosas e outras famílias, foi determinada com base na produção de matéria parcialmente seca, por hectare, destas famílias.

Foram coletadas amostras de solo a duas profundidades (0-15 e 15-30 cm) para se determinar a umidade, cada vez que se fazia coleta das forrageiras.

A cada profundidade eram colhidas, ao acaso, três amostras de aproximadamente 100 g de solo, que eram colocadas em latas de alumínio aferidas. As latas contendo o solo eram pesadas e secadas em estufa a 105°C durante 48 horas. Após a secagem pesava-se novamente, determinando-se o conteúdo de água pela diferença de peso antes e após a secagem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dados da percentagem de cobertura de solo, produção de matéria parcialmente seca, composição botânica com base na matéria parcialmente seca e umidade do solo a duas profundidades (0-15 e 15-30 cm) da área experimental estão apresentados nas Tabelas 3 e 4 e Figura 1, respectivamente.

As maiores percentagens de cobertura do solo, em torno de 30 a 40% (Tabela 3), foram observadas dos 91 aos 245 dias de crescimento da pastagem, no caso, de meados de fevereiro a meados de julho. As oscilações em torno do máximo são resultantes da sucessão das espécies na formação da composição botânica. O aumento inicial da cobertura do solo é devido tanto ao aparecimento de novas plantas, como também ao crescimento cumulativo das plantas. A partir de julho, com o início do período seco, verifica-se maturação e senescência das plantas, resultando em decréscimo da cobertura do solo. Em pastagens nativas de Guaiaba, RS e Ponta Grossa, PR, Schreiner (1972) observou apenas 22% e 32% respectivamente, de solo descoberto. Os resultados obtidos neste trabalho denotam uma percentagem

TABELA 3. Variação da percentagem de cobertura do solo e da produção de matéria seca por hectare, da pastagem nativa da região de agreste em Demerval Lobão, PI.

Idade (dias)	Data da coleta	Percentagem de cobertura do solo	Produção de matéria seca (kg/ha)
21	05.12.78	10	107,42
35	19.12.78	15	265,52
49	02.01.79	21	453,35
63	16.01.79	19	508,91
77	30.01.79	20	648,25
91	13.02.79	40	977,09
105	27.02.79	27	1.022,47
119	13.03.79	33	1.422,80
133	27.03.79	32	988,80
147	10.04.79	38	1.087,87
161	24.04.79	33	1.568,45
175	08.05.79	34	1.820,10
189	22.05.79	39	1.789,02
203	05.06.79	34	1.928,78
217	19.06.79	45	1.970,20
231	03.07.79	37	1.708,80
245	17.07.79	39	1.785,30
259	31.07.79	28	1.180,70
273	14.08.79	30	1.196,20
287	28.08.79	28	1.237,40

TABELA 4. Variação da composição botânica da pastagem nativa da região de agreste. Demerval Lobão, PI.

Idade (dias)	Data da coleta	Composição botânica (% na matéria parcialmente seca)		
		Gramíneas	Leguminosas	Outras famílias
21	05.12.78	100,00	traços	traços
35	19.12.78	100,00	traços	0,00
49	02.01.79	98,90	traços	1,10
63	16.01.79	99,34	0,00	0,66
77	30.01.79	96,96	0,00	3,37
91	13.02.79	94,89	0,44	4,66
105	27.02.79	95,36	0,00	4,64
119	13.02.79	96,75	traços	3,25
133	27.03.79	94,09	0,98	4,92
147	10.04.79	99,22	traços	0,78
161	24.04.79	94,49	traços	5,51
175	08.05.79	87,77	0,72	12,17
189	22.05.79	88,89	0,22	10,89
203	05.06.79	92,41	0,15	7,44
217	19.06.79	92,36	1,37	6,27
231	03.07.79	91,86	0,00	8,13
245	17.07.79	95,84	0,00	4,16
259	31.07.79	95,38	0,00	4,61
273	14.08.79	98,54	0,00	1,45
287	28.08.79	100,00	0,00	0,00

alta de solo descoberto, principalmente ao início das chuvas (dezembro-janeiro), mas também, mesmo em seu estado mais luxuriante no período chuvoso. As pastagens nativas da zona de agreste são constituídas basicamente de gramíneas cespitosas, cujo hábito de crescimento não favorece elevadas percentagens de cobertura do solo. Além disso, existe na área um número relativamente elevado de árvores (não consideradas neste trabalho), que contribuem para uma menor cobertura do solo pelo estrato herbáceo.

O crescimento acumulado da pastagem nativa (Tabela 3), expresso em termos de matéria parcialmente seca (kg/ha), descreveu a curva típica, ou seja, uma curva sigmoide, atingindo produções máximas em torno de 1.800 kg de matéria parcialmente seca por hectare, dos 175 aos 245 dias. Após esse período, houve um decréscimo lento de produção provocado pela diminuição do crescimento de algumas espécies que atingiram o final de ciclo. Diversos trabalhos com pastagens nativas e cultivadas relatam que o crescimento acumulado, no início apresenta-se linear, atinge o máximo e depois decresce (Andrade & Gomide 1971; Freitas et al. 1976; Pedreira 1973a e 1973b e Ruiz 1976). Isso ocorre devido às plantas forrageiras apresentarem multiplicação intensa das células no ponto de crescimento, alongando o caule rapidamente até atingirem a fase de produção e entrarem em senescência.

Além do ciclo da planta, o clima concorre para a estacionalidade de produção forrageira (Pedreira 1973a e 1973b; Freitas et al. 1976). As baixas temperaturas e a ausência de luminosidade limitam a produção de forragem nas zonas temperadas (Cooper & Taiton 1968). Na zona de agreste, a temperatura e a luminosidade parecem não limitar o crescimento das plantas, todavia, o conteúdo de umidade do solo concorre para a diminuição da produção de forragem no período de falta de chuva.

O conteúdo de umidade do solo sob pastagem nativa de agreste, em duas profundidades (Figura 1), esteve acima da capacidade de campo (3,37%) de dezembro a junho, com exceção do veranico de janeiro (02.01.79), indicando um excesso de água no período. A partir de junho, o conteúdo de umidade diminuiu, todavia, não atingindo o ponto de

murcha (1,15%), explicando, talvez, porque as espécies herbáceas da pastagem nativa de agreste permanecem parcialmente verdes durante o período seco do ano.

A composição botânica do estrato herbáceo da pastagem nativa de agreste, com base na matéria parcialmente seca (Tabela 4), apresentou uma dominância de gramíneas durante todo o período experimental. Nos primeiros dias após a uniformização por uma queima, observaram-se 100% de plantas desta família, indicando sua maior resistência ao fogo, sendo as primeiras a se recuperarem. De acordo com Stoddart et al. (1975) e Mattos (1971) o fogo é um grande auxiliar na propagação das gramíneas em diversas regiões do mundo. Sabe-se que a pastagem nativa de agreste tem sido constantemente submetida a queimadas, sejam acidentais ou intencionais, tal como ocorreu ao início deste trabalho. Tal fato, talvez explique a dominância de gramíneas no estrato herbáceo desta pastagem. Na mesma tabela, observa-se um percentual muito baixo de leguminosas, com um teor máximo de 1,37%, indicando a pouca disponibilidade de leguminosas herbáceas na região de agreste. Quanto a outras espécies, provavelmente não consumidas pelos animais, também têm pequena contribuição na composição botânica do estrato herbáceo, entrando com um máximo de 10 a 12% ao final do período chuvoso (mês de maio).

CONCLUSÕES

A percentagem de cobertura do solo foi máxima (em torno de 30 a 40%) dos 91 aos 245 dias de idade das plantas. A produção de matéria parcialmente seca descreveu uma curva sigmóide, com produções máximas (em torno de 1.800 kg/ha) dos 175 dias aos 245 dias. O conteúdo de umidade do solo a duas profundidades esteve acima da capacidade de campo (3,37%), de dezembro a junho, a exceção de janeiro (02.01.79). A partir de junho, o conteúdo de umidade diminuiu, todavia não atingindo o ponto de murcha (1,15%). A composição botânica com base na matéria parcialmente seca, apresentou dominância de gramíneas, um percentual máximo de leguminosas muito baixo (1,37%) e um teor máxi

mo de 12% de outras espécies, provavelmente não consumidas pelos animais.

LITERATURA CITADA

- ANDRADE, I.F. & GOMIDE, J.A. Curva de crescimento e valor nutritivo do capim elefante (Pennisetum puppureum, Schum) "A 146 TAIWN" Rev. Ceres, Viçosa, 16(100): 431-47, 1971.
- ARIAS, P.J. Prós e contras da queima dos pastos. Rev. Bras. de Fert., (FIR) 12:47-55, 1963.
- BLOÏSE, R.M.; MOREIRA, G.N.C.; DYNIA, J.F. Os fertilizantes e seu emprego; técnica de coleta de amostras Rio de Janeiro, EMBRAPA/SNLCs, 1977. 54 p.
- BROUGHAM, R.W. A study in rate of pasture grow. Aust. J. Agric. Res. 6:804-12, 1955.
- BROUGHAM, R.W. The effects of season and weather on the growth rate of a ryegrass and clover pasture. N. Z. J. Agric. Res. Wellington, 2(2):283-96, 1959.
- COMISSÃO ESTDUAL DE PLANEJAMENTO AGRÍCOLA. Teresina, PI. Diagnóstico agropecuário do Piauí. Teresina, 1973. v.2.
- COOK, S.J.; BLAIR, G.J.; LAZEMBY, A. Pasture Degeneration: the importante of superphosphate, nitrogen and grazing management. Aust. J. Agric. Res., 29(9):19-29, 1978.
- COOPER, J.P. e TAINTON, N.N. Light and temperature requirement for the grownth of tropical and temperate grasses. Herb. Abst. 38(3):167-176, 1968.
- CORRÊA, A.N.S. & ARONOVICHI. Influência da queima periódica sobre a vegetação e sobre a fertilidade dos terrenos de pastagens. R. Soc. Bras. Zootec. 8(2) : 332-47, 1979.
- FALZONI, E.A. Campos naturais. B. Min. Agric., Rio de Janeiro, 25(2/9):91-114, 1936.
- FERNANDES, A.P.M.; LIRA, M.A.; DANTAS, A.P.; FONSECA, A. C.; LIMA; M.C.A. Competição de pastos submetidos a quatro diferentes lotações. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE DE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 10. Porto Alegre, 1973, Anais... Porto Alegre, SBZ, 1973.
- FERRI, M.G. Ecologia dos cerrados. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 4, Brasília, 1976. 4 Simpósio sobre o cerra

- do; bases para utilização agropecuária. São Paulo, Universidade de São Paulo, 1977, p. 15-33 (Reconquista do Brasil, 38).
- FREITAS, E.A.G. de; LOPEZ, J.; PRATES, E.R. Produtividade de matéria seca, proteína digestível e nutrientes digestíveis totais em pastagem nativa do Rio Grande do Sul. Anuário Técnico do Instituto de Pesquisas Zootécnicas "Francisco Osório". 3:454-515, 1976.
- GOMIDE, J.a.; OBEID, J.A.; TEIXEIRA NETO, J.F. Produtividade e valor nutritivo de capim-colônião (Panicum maximum), R. Soc. Bras. Zootec., 8(2):198-225, 1979.
- HEADY, H.F. Fire as an environmental factor. In: RANGE MANAGEMENT. New York, McGraw-Hill, 1975. p. 280-97.
- LOURENÇO, A. J.; SARTINI, J.J.; SANTA MARIA, M. Efeito do fogo em pasto de capim Jaraguá, (Hyparrhenia rufa Nees) consorciado com uma mistura de leguminosas tropicais. B. Indust. Anim., Nova Odessa, SP, 33(2):243-249, 1976.
- MACEDO, G.A.R. & ESCUDER, C.J. Cobertura vegetal das pastagens de Capim-gordura (Melinis minutiflora Beauv.) e Capim-jaraguá (Hyparrhenia rufa (Nees) Stapf.) sob diferentes lotações em área de cerrado. R. Soc. Bras. Zootec. 9(1):31-40, 1980.
- MAGADAN, P.B.; JAVIER; E.Q.; MADAMBA, J.C. Beef production on native (Imperata cylindrica (L.) Beauv. and para grass (Brachiaria mutica (Forsk) Stapf.) pastures in Philippines. In. INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 12, Moscow, 1974. Proceedings ... Moscow, 1974. v. 3, t. 1. p. 293-9.
- MATTOS, J.C.A. A influência do fogo na vegetação e o seu uso no estabelecimento e manejo de pastagens. Bol. Têc. (1):21. 1971.
- NASCIMENTO, H.T.S. do; NOVELLY, P.E.; RAMOS, G.M.; NASCIMENTO, M.P.S.C.B. do; LEAL, J.A. Identificação de gramináceas e leguminosas em pastagem nativa da "Zona de Mimoso", e da "Zona de Agreste". In: SEMINÁRIO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO PIAUÍ, 2. Teresina, PI, 1981, Anais ... Teresina, EMBRAPA/UEPAE de Teresina, 1981, p. 145-52.
- PEDREIRA, J.V.S. Crescimento estacional dos capins colônião (Panicum maximum Jacq.) gordura (Hyparrhenia rufa (Nees) Stapf.) e pangola taiwan A-24 (Digitaria decumbens). B. Indust. Anim., 30(1):59-145, 1973a.

- PEDREIRA, J.V.S. Crescimento estacional de leguminosas forrageiras. R. Soc. Bras. Zootec. 2(1):27-33, 1973b.
- RUIZ, M.A.M. Crescimento e valor nutritivo de capim-gordura (Melinis minutiflora, Beauv.) durante a estação de pastejo. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1976. 48p. (tese M.S.).
- SCHREINER, H.G. Características, produção e rentabilidade de criação nos campos natiços do Paraná. Curitiba, Instituto de Pesquisa Agropecuária Meridional, 1972, 28p. (IPEAME. Circular, 12).
- SEMPLE, A.T. Problemas e pesquisas em pastagens. In: FUNDAMENTOS DE MANEJO DE PASTAGENS. São Paulo, Sec. de Agricultura/Instituto de Zootecnia, 1970. p. 113-31.
- SLATYER; R.O. Plant-water relationships. London, Academic Press, 1967. 366 p.
- SIEWERDT; L.; COSTA, N.L. da; DUCA, L.O.A. del.; ALVES, R. T. Produtividade das pastagens nativas e melhoradas em restevas, através da produção de carne e de arroz. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 10, Porto Alegre, S.B.Z., 1973. p. 316-7.
- STODDART, L.A.; SMITH, A.D.; BOX, T.W. Manipulating range vegetation. In: RANGE MANAGEMENT: New York, McGraw-Hill, 1975. p. 433-73.
- VILLARES, J.B. Melhor queimar em etapas. Coopercotia. São Paulo, 23(204)53-5, 1966.
- VILELA, H.; OLIVEIRA, S.; NASCIMENTO, C.H.P. Efeito de pastagens de gramíneas e leguminosas sobre o ganho em peso de novilhas (1) época da "seca". R. Soc. Brasil. Zootec., 5(2):236-47, 1976.