

**RECUPERAÇÃO E  
UTILIZAÇÃO DE PASTAGENS  
DE CAPIM-JARAGUÁ  
(*Hyparrhenia rufa*) NA  
ENGORDA DE NOVILHOS EM  
MARABÁ, PARÁ**



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA**

Vinculada ao Ministério da Agricultura e Reforma Agrária – MARA

Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido – CPATU

Belém, PA

REPUBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidente

Itamar Franco

Ministro da Agricultura e Reforma Agrária

Lázaro Barboza

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA

Presidente

Murilo Xavier Flores

Diretores

Eduardo Paulo de Moraes Sarmiento

Ivan Sérgio Freire de Souza

Manuel Malheiros Tourinho

Chefia do CPATU

Dilson Augusto Capucho Frazão - Chefe

Emanuel Adilson Souza Serrão - Chefe Adjunto Técnico

Luiz Octávio Danin de Moura Carvalho - Chefe Adjunto de Apoio

**RECUPERAÇÃO E  
UTILIZAÇÃO DE PASTAGENS  
DE CAPIM-JARAGUÁ  
(*Hyparrhenia rufa*) NA  
ENGORDA DE NOVILHOS EM  
MARABÁ, PARÁ**

Guilherme Pantoja Calandrini de Azevedo  
Jonas Bastos da Veiga  
Ari Pinheiro Camarão  
Raimundo Nonato Guimarães Teixeira



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-EMBRAPA  
Vinculada ao Ministério da Agricultura e Reforma Agrária - MARA  
Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental - CPATU  
Belém, PA

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à  
EMBRAPA-CPATU

Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n  
Telefones: (091) 226-6612, 226-6622  
Telex: (091) 1210  
Fax: (091) 226-9845  
Caixa Postal, 48  
66017-970 - Belém, PA

Tiragem: 500 exemplares

### Comitê de Publicações

Antônio Agostinho Müller  
Célia Maria Lopes Pereira  
Emanuel Adilson Souza Serrão  
Emmanuel de Souza Cruz  
Francisco José Câmara Figueirêdo - Presidente  
Hércules Martins e Silva - Vice-Presidente  
José Furlan Júnior  
Maria de Nazaré Magalhães dos Santos - Secretária Executiva  
Miguel Simão Neto  
Noemi Vianna Martins Leão  
Ruth de Fátima Rendeiro Palheta

### Revisores Técnicos

Antonio Pedro da Silva Souza Filho - EMBRAPA-CPATU  
Jairo Mendes Vieira - EMBRAPA-CNPQC

### Expediente

Coordenação Editorial: Francisco José Câmara Figueirêdo  
Normalização: Célia Maria Lopes Pereira  
Revisão Gramatical: Maria de Nazaré Magalhães dos Santos  
Composição: Francisco de Assis Sampaio de Freitas

AZEVEDO, G.P.C. de; VEIGA, J.B. da; CAMARÃO, A.P.; TEIXEIRA, R.N.G. Recuperação e utilização de pastagens de capim-jaraguá (*Hyparrhenia rufa*) na engorda de novilhos em Marabá, Pará. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1992. 38p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 134).

1. Pastagem degradada - Recuperação - Brasil - Pará - Marabá. 2. Pastagem - Adubação fosfatada - Brasil - Pará - Marabá. 3. Pastagem - Adubação nitrogenada - Brasil - Pará - Marabá. 4. Capim-jaraguá - Recuperação. 5. Leguminosa - Recuperação. 6. Bovino - Engorda. I. Veiga, J.B. da colab. II. Camarão, A.P. colab. III. Teixeira, R.N.G. colab. IV. EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental (Belém, PA). V. Título. VI. Série.

CDD: 633.202098115

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a valiosa colaboração da firma Nelito Indústria e Comércio S/A, pela concessão da Fazenda Santa Luzia para a realização desta pesquisa.

Aos pesquisadores José Ribamar Felipe Marques, Emanuel Adilson Souza Serrão, Saturnino Dutra e aos técnicos Ely Jansen Branco e Manoel Lázaro Trindade de Jesus que diretamente participaram na realização deste trabalho.

## SUMARIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	7
<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	9
Localização.....	9
Clima.....	10
Solo.....	10
Pastagem.....	11
Tratamentos.....	11
Delineamento experimental.....	12
Manejo das pastagens e dos animais.....	13
Amostragem e análise de laboratório.....	13
<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	14
<b>Primeiro período experimental</b> .....	14
Disponibilidade, composição botânica e química da forragem disponível.....	14
Ganho de peso.....	18
Efeito da taxa de lotação.....	19
<b>Segundo período experimental</b> .....	22
Disponibilidade, composição botânica e química da forragem disponível.....	22
Ganho de peso.....	29
Efeito da taxa de lotação.....	30
<b>CONCLUSÕES</b> .....	32
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	32

# RECUPERAÇÃO E UTILIZAÇÃO DE PASTAGENS DE CAPIM-JARAGUÁ (*Hyparrhenia rufa*) NA ENGORDA DE NOVILHOS EM MARABÁ, PARÁ

Guilherme Pantoja Calandrini de Azevedo<sup>1</sup>  
Jonas Bastos da Veiga<sup>2</sup>  
Ari Pinheiro Camarão<sup>2</sup>  
Raimundo Nonato Guimarães Teixeira<sup>3</sup>

RESUMO: Objetivando avaliar o efeito da adubação fosfatada, nitrogenada e introdução de leguminosas na recuperação e utilização de pastagem de capim-jaraguá (*Hyparrhenia rufa*) foi realizado um estudo na Fazenda Santa Luzia, Marabá, Pará, utilizando-se um pasto de 25 anos em solo Podzólico Vermelho-Amarelo com concreções, para engorda de novilhos. Entre 1978 e 1980 foram testados os seguintes métodos de recuperação: A- limpeza das invasoras; B- limpeza das invasoras mais fósforo (50kg de  $P_2O_5$ /ha) mais leguminosas; e C- limpeza das invasoras mais fósforo (50kg de  $P_2O_5$ /ha) mais nitrogênio (75kg de N/ha). No primeiro período experimental, as pastagens sob o método A foram utilizadas nas taxas de lotação de 0,5, 1,0 e 1,5an./ha e os métodos B e C nas de 1,0, 1,5 e 2,0an./ha. Neste período, o método C foi estudado somente por 196 dias devido à acentuada degradação ocorrida nas pastagens. No entanto, a comparação dos métodos A e B continuou por até 364 dias. No segundo período experimental somente os métodos A e B foram comparados nas taxas de lotação de 0,4, 0,8 e 1,2an./ha por 281 dias. Os animais eram mestiços das raças Nelore e Gir, castrados com idade inicial de 24 a 30 meses. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, ambos com duas repetições. No primeiro período experimental, enquanto o método C foi testado, não houve diferenças significativas ( $P <$

---

<sup>1</sup>Eng.-Agr. M.Sc. EMBRAPA-CPATU. Caixa Postal 48. CEP 66017-970. Belém, PA.

<sup>2</sup>Eng.-Agr. Ph.D. EMBRAPA-CPATU.

<sup>3</sup>Eng.-Agr. EMBRAPA-CPATU.

0,05) nos ganhos de peso por animal e por hectare entre os métodos A, B e C, possivelmente devido ao pequeno período de comparação. Houve diminuição ( $P < 0,05$ ) no ganho diário com o aumento da taxa de lotação nas pastagens sob os métodos A e B. Na comparação prolongada dos métodos A e B, independente de taxa de lotação, o método B foi superior em ganho de peso por animal e por hectare. A forragem quase sempre insuficiente, foi de melhor valor nutritivo no método B devido às leguminosas. No segundo período experimental, os ganhos de peso por animal e por hectare do método B (0,414kg/dia e 90,2kg/ha) foram superiores ( $P < 0,05$ ) aos do método A (0,280kg/dia e 70,2kg/ha). Estas diferenças foram atribuídas ao melhor valor nutritivo proporcionado pelas leguminosas. Independente de métodos, o efeito positivo ( $P < 0,05$ ) da taxa de lotação ocorreu apenas no ganho de peso por hectare. Só houve déficit de forragem na taxa de lotação mais alta (1,2an./ha) na estação seca. Estes dados permitem concluir que a melhor taxa de lotação de pastagem de jaraguá apenas submetida à limpeza das invasoras pode girar em torno de 0,4 a 0,8 novilhos/ha, com ganhos diários de cerca de 240 g. Se adicionalmente for adubada com fósforo e semeada com leguminosas essa taxa pode variar de 0,8 a 1,2an./ha com ganhos diários de 415g.

Termos para indexação: pastagem degradada, disponibilidade de forragem, composição botânica, leguminosas, proteína bruta, cálcio, fósforo, ganho de peso, bovino.

## RECLAMATION AND UTILIZATION OF JARAGUA GRASS (*Hyparrhenia rufa*) PASTURE IN FATTENING OF STEERS MARABA, PARA

ABSTRACT: Phosphorus and nitrogen fertilization, and legumes were tested in reclamation and utilization of a 25-year jaragua grass (*Hyparrhenia rufa*) pasture. The study was carried out at Fazenda Santa Luzia, municipality of Marabá, State of Pará. The soil is a Red Yellow Podizolic with concretions. The treatments were: A - cutting of weeds; B - cutting of weeds plus phosphorus (50kg of  $P_2O_5$ /ha) plus legumes; and C - cutting of weeds plus phosphorus (50kg de  $P_2O_5$ /ha) plus nitrogen (75kg of N/ha). In the first experimental period, pastures under treatment A were grazed at stocking rate (SR) of 0.5, 1.0 and 1.5 steers/ha, and under treatment B and C at SR of 1.0, 1.5 and 2.0 steers/ha. Due to



high weed infestation, treatment C was tested only for 196 days. The comparison of treatments A and B last 364 days. In the second experimental period treatments A and B were tested at SR of 0.4 , 0.8 and 1.2 steers/ha for 281 days. The steers were 24-30 months old, crosses of Nelore and Gir. The experimental design was a completely randomized, with two replications (paddocks). In the first experimental period, while treatment C was tested, there was no significant difference ( $P < .05$ ) in both per steer and per ha liveweight gain among treatments A,B and C, probably due to the short time of comparison. The steers liveweight gain declined ( $P < .05$ ) with the increase of SR in treatments A and B. In the extended comparison of treatments A and B, independently of SR, treatment B was superior in both per steer and per ha liveweight gain. Forage availability was generally low in all paddocks, but forage nutritive value was higher in treatment B due to the presense of legumes. In the second experiment period, the liveweight gains per steer and per ha of treatment B (0.414kg/steer/day and 90.2kg/ha) were higher ( $P < .05$ ) than those of treatment A (0.28kg/steer/day and 70.2kg/ha). This effect was assumed to be due to the higher forage quality of the legumes. Irrespective of treatment, there was only positive effect ( $P < .05$ ) of SR on liveweight gain per ha. Deficit of forage only occurred for the higher SR (1.2 steer/ha) in the dry season. These data allow the conclusion that the better SR of a jaragua grass pasture submitted only to cutting of weeds is between 0.4 to 0.8 steer/ha with daily liveweight gain of the 240 g. If phosphorus fertilizer and legumes are added to this pasture the SR can be raised to a range of 0.8 to 1.2 steer/ha with daily liveweight gain of 415 g.

Index terms: pasture reclamation, forage availability, botanical composition, legumes, crude protein, calcium, phosphorus, liveweight gain, bovine.

## INTRODUÇÃO

O município de Marabá, localizado na microrregião homogênea 19, é um dos mais importantes centros pastoris do Estado do Pará, detendo cerca de 4% do rebanho bovino estadual (Pará, 1990).

A região tinha como cobertura vegetal original uma floresta tropical úmida com relevo suavemente ondulado. As pastagens cultivadas são estabelecidas após a derrubada e queimada da mata, determinando um considerável aporte de nutrientes, predominando o solo tipo Concrecionário Laterítico (Oxissolo, fase pétrica), sendo que nas áreas recentemente desbravadas ocorrem, principalmente, o Podzólico Vermelho-Amarelo (Ultissolo) e o Latossolo (Oxissolo), ambos de baixa fertilidade natural (Falesi 1972, Rodrigues et al. 1974).

As pastagens predominantes são dos capins jaraguá (*Hyparrhenia rufa*) e colônia (*Panicum maximum*). Ocasionalmente, na implantação dessas pastagens, culturas de subsistência como arroz, milho e feijão são plantadas no primeiro ano para reduzir os custos de formação. O sistema de criação é predominantemente extensivo com um manejo rudimentar, sendo as pastagens utilizadas sem um controle adequado da taxa de lotação (geralmente alta) e do período de ocupação.

As pastagens de jaraguá vêm sendo utilizadas por mais de 25 anos e apresentam sinais visíveis de degradação, com intensa infestação de "juquira" (denominação local para a comunidade de invasoras de pastagens), destacando-se a pindoba (*Orbigna martiniana*), planta jovem da palmeira babaçu, bastante comum na região. A capacidade de suporte dessas pastagens fica abaixo de 0,8cab/ha e os animais nelas criados, de modo geral, são abatidos com a idade média de quatro anos, pesando entre 350 a 380kg.

Na região do trópico úmido, vários fatores têm sido responsáveis pela degradação das pastagens estabelecidas em área de floresta. A exaustão dos nutrientes do solo com o tempo, principalmente de fósforo disponível, aliada ao manejo inadequado das pastagens (superpastejo e falta de descanso dos pastos) são

as causas mais comumente citadas (Serrão et al. 1979, Serrão & Falesi 1977).

Apesar de ser experimentalmente difícil mostrar o efeito positivo do nitrogênio na produtividade de gramíneas na região (Veiga & Falesi 1986) há um consenso na literatura a respeito da elevada importância desse elemento para o aumento da produtividade das pastagens tropicais, principalmente na época seca.

A introdução de leguminosas nas pastagens de gramíneas é uma alternativa válida para suprir a demanda por nitrogênio do sistema e aumentar o valor nutritivo da forragem. Nesse sentido, a experiência regional tem evidenciado a qualidade forrageira das leguminosas puerária (*Pueraria phaseoloides*), centrosema (*Centrosema pubescens*) e estilósantes (*Stylosanthes guianensis*) (Azevedo et al. 1982).

O objetivo deste estudo foi verificar o efeito da adubação fosfatada, aliada à introdução de leguminosas ou à adubação nitrogenada, em três taxas de lotação, na recuperação de pastagens de capim-jaraguá.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Localização

O experimento foi conduzido na Fazenda Santa Luzia, localizada próximo à sede do município de Marabá, km 8 da rodovia PA-332, a aproximadamente 5°15' de latitude S e 49°12' de longitude O de Gr.

## Clima

O clima é quente e úmido, do tipo Aw1, segundo a classificação de Köppen (Bastos 1972). O período seco vai de maio a novembro. As médias anuais de temperatura, umidade relativa e precipitação pluviométrica são 26,4°C, 78% e 1950mm, respectivamente. Os dados climáticos coletados durante a realização do estudo são apresentados na Fig. 1.

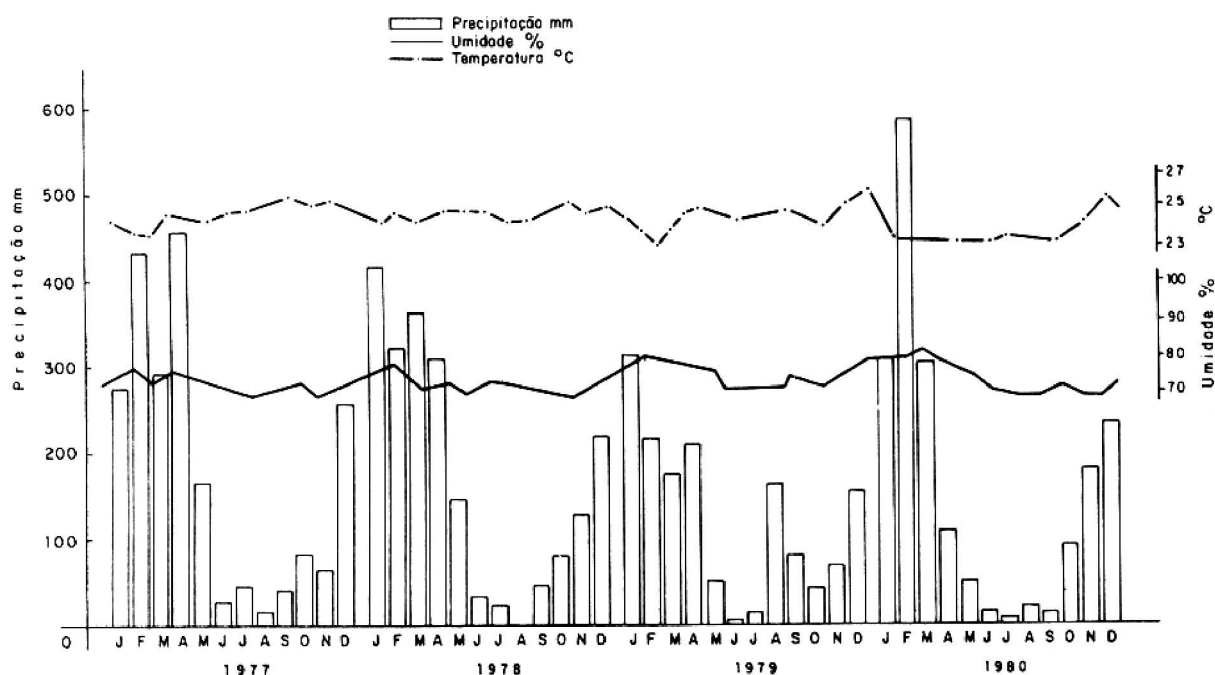


FIG. 1. Condições climáticas ocorridas durante o período experimental, em Marabá, PA.

## Solo

O solo da área experimental é do tipo Podzólico Vermelho-Amarelo distrófico, fase pedregosa 1, apresentando as seguintes características: pH (H<sub>2</sub>O) 4,5-4,7; MO 1,5-1,8%; N 0,09-0,11%; Al<sup>+++</sup> 1,90-2,09me%, Ca<sup>++</sup> + Mg<sup>++</sup> 1,31-2,36me%; K 55-142ppm e P 1,5-3,1ppm.

## Pastagem

A área experimental, constituída de pastagens de capim-jaraguá, formada há 25 anos, encontrava-se em estado de degradação com elevada incidência da invasora "pindoba". Foi sido manejada sob pastejo contínuo com descansos esporádicos e limpezas manuais das plantas invasoras a cada um ou dois anos.

## Tratamentos

Foram estudados durante dois períodos experimentais três métodos de recuperação de pastagem: A) limpeza das invasoras, B) limpeza das invasoras + adubação fosfatada + introdução de leguminosas e, C) limpeza das invasoras + adubação fosfatada e nitrogenada, em três taxas de lotação, conforme a Tabela 1.

TABELA 1. Métodos de recuperação de pastagens e taxas de lotação estudadas no primeiro (14/02/78 a 13/02/79) e segundo (02/06/79 a 25/03/80) períodos experimentais.

Métodos de recuperação	Primeiro período experimental			Segundo período experimental		
	Taxa de lotação (an./ha)		Animais por pasto (Variação no período)	Taxa de lotação (an/ha)	Animais por pasto	Area do pasto (ha)
	Média	Variação no período				
A	0,5	0,6 - 0,4	7 - 4	0,4	5	12,0
	1,0	1,2 - 0,8	14 - 10	0,8	10	12,0
	1,5	1,8 - 1,2	17 - 11	1,2	11	9,3
B	1,0	1,2 - 0,8	14 - 10	0,4	5	12,0
	1,5	1,8 - 1,2	17 - 11	0,8	7	9,3
	2,0	2,4 - 1,6	24 - 16	1,2	12	10,0
C	1,0	1,2 - 0,8	11 - 7	-	-	12,0
	1,5	1,8 - 1,2	18 - 12	-	-	9,3
	2,0	2,4 - 1,6	23 - 15	-	-	10,0

A limpeza foi realizada em toda área experimental, através da roçagem manual e queimada. A adubação foi feita a lanço no período de 25/01 a 15/04/1977, após o rebaixamento de vegetação com pastejo "pesado". O fósforo foi aplicado na base de 50kg de  $P_2O_5$ /ha, na forma de superfosfato simples e hiperfosfato (na proporção de 1:1 em termos de  $P_2O_5$ ), enquanto que o nitrogênio, na base de 75kg de N/ha, como uréia.

Foram semeadas a lanço as sementes devidamente escarificadas, inoculadas e peletizadas de puerária, Centrosema (var. Comum) e estilosantes (var. Cook), em mistura, na taxa de 1,0; 1,5 e 1,0kg de sementes/ha, respectivamente (método B). Devido à baixa percentagem de leguminosas, no método B, após o primeiro período experimental, principalmente nas taxas de lotação 1,5 e 2,0an./ha, em março de 1979 foi feito replantio com 2, 2, e 1kg/ha, respectivamente de sementes de puerária, centrosema e estilosantes.

No primeiro período experimental, os três métodos de recuperação A, B e C foram comparados concomitantemente no período de 14/02 a 29/08/1978 (196 dias) devido à acentuada degradação dos pastos do método C, que provocou a perda excessiva de peso dos animais. No entanto, a comparação dos métodos A e B continuou até 13/02/79 (364 dias). Para o segundo período realizado 02/06/79 a 10/03/80 (281 dias), foram comparados apenas os métodos A e B.

### **Delineamento experimental**

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com duas repetições numa combinação de tratamentos, constituída de três métodos de recuperação e três taxas de lotação para o primeiro período experimental e de dois

métodos de recuperação e três taxas de lotação para o segundo período. Foram feitas comparações entre médias dos métodos de recuperação e entre taxas de lotação por métodos. Os efeitos dos métodos de recuperação da pastagem na disponibilidade de forragem e nos teores de proteína bruta (PB), cálcio (Ca) e fósforo (P) não foram analisados estatisticamente.

### **Manejo das pastagens e dos animais**

Os pastos experimentais foram manejados em sistema de pastejo contínuo. Os animais eram bovinos mestiços das raças Gir e Nelore, castrados, com idade entre 24 e 30 meses, pesando em média 240kg. A suplementação mineral foi feita com o fornecimento à vontade de duas misturas, uma contendo 90% de farinha-de-ossos e 10% de sal comum iodado e outra contendo 99,85% de sal comum iodado, 0,12% de sulfato de cobre e 0,03% de sulfato de cobalto. Durante os períodos experimentais, os animais foram vacinados contra febre aftosa a cada quatro meses e vermifugados duas vezes ao ano.

### **Amostragem e análise de laboratório**

Após o período pré-experimental de quinze dias, os animais foram pesados a cada 56 dias após serem trazidos diretamente para a balança, de acordo com Lange & Boero (1974).

A disponibilidade de forragens foi estimada no dia das pesagens dos animais, através do corte da forragem existente em cinco quadrados de 1m<sup>2</sup> ao acaso, em cada pasto experimental. Após o corte foram tiradas amostras da planta inteira para a determinação de PB, Ca e P, de acordo com a Association... (1975).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Primeiro período experimental

Disponibilidade, composição botânica e química da forragem disponível.

O efeito dos métodos de recuperação da pastagem na disponibilidade média da forragem e nos teores de PB, Ca e P são mostrados na Tabela 2.

TABELA 2. Disponibilidade de forragem e teores de proteína (PB), cálcio (Ca) e fósforo (P) de pastagem submetida aos métodos de recuperação no período de 14/02 a 29/08/78<sup>1</sup>

Método de recuperação	Disponibilidade de forragem			Composição química					
				PB		Ca		P	
	G	L	T	G	L	G	L	G	L
	--- Kg de MS/ha ---			----- % na MS -----					
A	1.422	-	1.422	5,1	-	0,39	-	0,08	-
B	874	342	1.216	5,0	10,9	0,46	1,24	0,10	0,22
C	1.010	-	1.010	4,9	-	0,49	-	0,09	-

<sup>1</sup>Média de 25 amostras; G = gramínea; L = leguminosas; T = total.

A disponibilidade de forragem tendeu a ser maior na pastagem sob o método A, possivelmente devido à utilização de menores taxas de lotação em relação aos outros métodos. Segundo Mott (1980), para que o consumo de MS não seja deficiente, a disponibilidade de forragem deve estar entre 1200 e 1600kg de matéria seca (MS) por hectare. Desta forma, a pastagem sob o método C, submetida às taxas de 1,0; 1,5 e 2,0an./ha, apresentou déficit de forragem.

A contribuição média de 28% de leguminosas (342kg do total de 1.216kg de MS/ha), na



disponibilidade oferecida pela pastagem, no método B pode ser considerada boa, tendo em vista o baixo valor nutritivo das gramíneas tropicais. Por outro lado, as leguminosas (predominantemente de puerária) tenderam a ocupar o espaço deixado pelas gramíneas, contribuindo para a diminuição de "juquira" na pastagem.

A Fig. 2 mostra a estacionalidade de forragem disponível por combinação método x taxa de lotação. De modo geral, nota-se uma redução marcante da disponibilidade de forragem durante o período seco (a partir de maio) e com o aumento dessas taxas, principalmente nos métodos B e C. Isso justifica os baixos ganhos de pesos verificados naquele período em propriedades, o que é agravado sob altas taxas de lotação.

O efeito da taxa de lotação na composição botânica da pastagem também pode ser observado na Fig. 2. Na pastagem sob o método B, a contribuição das leguminosas diminuiu com a taxa de lotação. Jones & Jones, citados por Tothill & Jones (1977) afirmam que o superpastejo contínuo pode levar à eliminação de leguminosas trepadeiras como a puerária e centro-sema.

Os teores médios de PB, Ca e P dão uma estimativa da qualidade da forragem. A importância das leguminosas na qualidade de forragem do método fósforo + leguminosas foi confirmado pelos maiores teores em PB, Ca e P, em relação à gramínea (120%, 170% e 120% a mais, respectivamente). Como resultado, esse método proporcionou a elevação de 31%, 74% e 62%, em PB, Ca e P, respectivamente, na forragem disponível total, em relação ao método A. Os benefícios na qualidade da forragem no método B foram devidos, principalmente, às leguminosas. Os teores dos mesmos componentes no capim-jaraguá não foram, na verdade, substancialmente afetados por nenhum dos métodos de recuperação

estudados, apesar de que Azevedo et al.(1982) tenham encontrado alguma resposta dessa gramínea à adubação fosfatada para PB (39%), no mesmo solo.

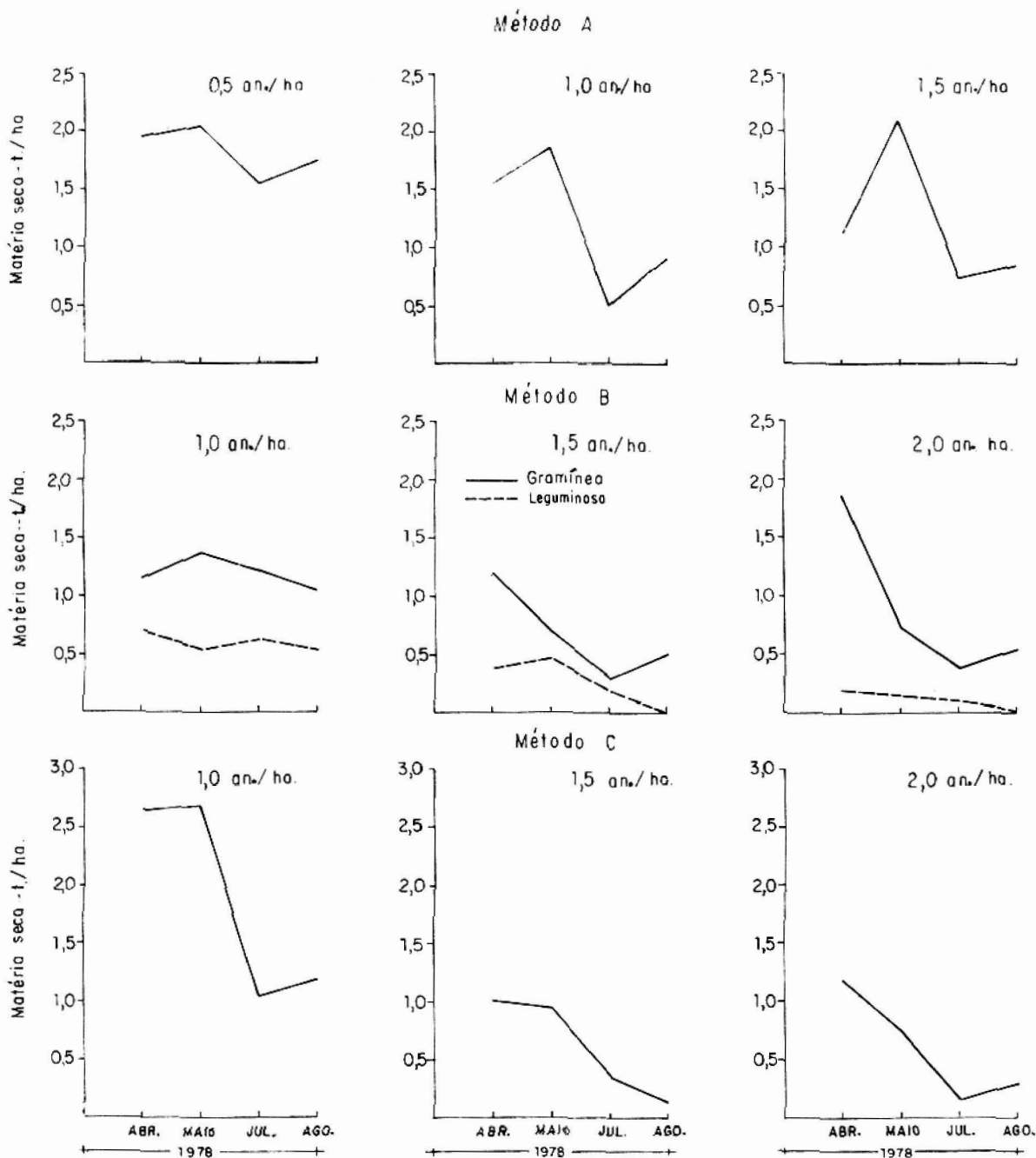


FIG. 2. Disponibilidade de forragem das pastagens utilizadas no período de abril a agosto/1978, primeiro período experimental, em Marabá, PA.

Cálculos ponderados efetuados com os dados da Tabela 2, mostram que os teores de PB, Ca e P da forragem disponível (gramínea + leguminosas) do método B foram 6,64%, 0,68% e 0,13% respectivamente. Dessa maneira, ao contrário do Ca, os teores desses três componentes nas pastagens experimentais não atenderam às exigências de bovinos de dois anos. Segundo Milford & Minson (1966) e National... (1976), para esse tipo de animal, a exigência de proteína é de 7% e de Ca e P 0,18%. Todavia, como as amostras de forragem foram retiradas do material disponível e não do ingerido, é possível que os animais tenham sido satisfeitos nas suas exigências nutricionais, face à sua capacidade de selecionar material de melhor qualidade.

A Tabela 3 mostra os dados obtidos para disponibilidade de forragem durante o período experimental, em função da taxa de lotação. Observa-se que devido ao aumento dessa taxa, houve diminuição na quantidade de forragem, sendo marcante a contribuição das leguminosas até a taxa de lotação de 0,8 a 1,2an./ha, com 1.539kg de MS/ha, que foi superior à disponível sob igual taxa de lotação no método A, com 1.020kg de MS/ha. A partir daí, o aumento da taxa de lotação foi prejudicial à persistência das leguminosas. A comparação da forragem disponível do método A com o B, não evidencia grandes diferenças que possam ser atribuídas à adubação fosfatada.

TABELA 3. Disponibilidade de forragem média do período de 14/02/78 a 13/02/79, em Marabá, Pará.

Método	Taxa de lotação variação no período	Disponibilidade de forragem		
		G	L	T
	----- an./ha -----	----- kg de MS/ha -----		
A	0,5	1441	-	1441
	1,0	1020	-	1020
	1,5	843	-	843
B	1,0	851	688	1539
	1,5	547	271	818
	2,0	558	92	650

G = gramínea; L = leguminosa; T = total

#### Ganho de peso

A Tabela 4 mostra as médias obtidas para ganho de peso por animal e por hectare, independente da taxa de lotação no primeiro período experimental. Não houve diferença significativa para nenhuma das respostas entre os métodos de recuperação estudados ( $P < 0,05$ ). O efeito no ganho por animal foi esperado, face à melhora no valor nutritivo da pastagem com a contribuição das leguminosas; todavia, foi provavelmente limitado pela baixa disponibilidade de forragem.

A dificuldade de serem detectadas diferenças significativas na performance animal é muito comum em experimento de pastejo, mesmo em tratamentos contrastantes. Segundo Amezcua (1986) a variabilidade animal é uma das mais importantes fonte de erro experimental. Neste experimento, utilizaram-se animais adultos, com idade entre 24 e 30 meses, logo com maior potencial de variabilidade. Além do mais, a duração relativamente pequena do pe-

ríodo experimental (196 dias) pode ter contribuído para essa falta de efeito do método.

TABELA 4. Ganhos de peso por animal, no período de 14/02/78 a 29/08/78 (196 dias), em Marabá, Pará.

Método de recuperação	Ganho de peso/animal (kg/dia)	Ganho de peso/ha (kg)
A	0,458a	87,0a
B	0,428a	119,2a
C	0,422a	118,7a
CV (%)	31,84	28,36

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Duncan ( $P < 0,05$ )

A comparação dos métodos B e C não foi afetada pela taxa de lotação, cuja amplitude foi comum àqueles métodos. Contudo, as respostas em ganho por animal e por hectare não foram suficientes para indicar a superioridade da adubação nitrogenada sobre a introdução de leguminosas na pastagem. Talvez efeitos desta natureza não tenham surgido porque a adubação nitrogenada foi distribuída numa única aplicação, a lanço sobre a pastagem, sem incorporação, numa época de elevada precipitação. Werner (1984) reportou perdas de nitrogênio por volatilização, em forma de amônia, quando foi utilizada a uréia como adubo em condições semelhantes.

#### Efeito da taxa de lotação

A Tabela 5 contém a resposta animal em função da taxa de lotação dentro de cada método de recuperação. Não houve influência das taxas de lotação nos ganhos de peso por hec-

tare em todos os métodos. No método A não houve diferença significativa nos ganhos de peso por animal.

TABELA 5. Efeito da taxa de lotação, nos ganhos de peso por animal e por hectare, no período de 14/02 a 29/08/78 (196 dias), em cada método de recuperação de pastagem, em Marabá, Pará.

Método de recuperação	Taxa de lotação (an./ha)	Ganho de peso/animal (kg/dia)	Ganho de peso/ha (kg)
A	0,5	0,423a	41,0a
	1,0	0,490a	96,0a
	1,5	0,447a	131,0a
B	1,0	0,565a	111,0a
	1,5	0,456b	134,0a
	2,0	0,322c	126,0a
C	1,0	0,471a	92,0a
	1,5	0,380b	112,0a
	2,0	0,431ab	169,0a

Médias seguidas de mesma letra na coluna e em cada método de recuperação de pastagem, não diferem estatisticamente pelo teste de Duncan ( $P < 0,05$ )

No método B ocorreu uma redução significativa do ganho por animal. Isto indica que a taxa "ótima" de lotação, com respeito a essa resposta, está abaixo da amplitude usada. Esse padrão de resposta pode ser explicado pela redução da contribuição das leguminosas, com o aumento da taxa de lotação (Fig. 2).

De maneira geral, os dados obtidos revelam que a resposta animal à taxa de lotação (Tabela 5) parece ser mais marcante que o método de recuperação (Tabela 4), concordando com os trabalhos de Wheeler (1962) e Whiteman (1980).

Os resultados da comparação de apenas dois métodos (A e B), durante um ano (fevereiro de 1978 a fevereiro de 1979), após a paralisação do método C, são apresentados na Tabela 6.

TABELA 6. Ganhos de peso por animal e por hectare em dois métodos, no primeiro período experimental (14/02/78 a 13/02/79), em Marabá, Pará.

Método de recuperação	Taxa de lotação (média no período) (an./ha)	Ganho de peso/animal (kg/dia)	Ganho de peso/ha (kg)
A	0,5	0,388	55,0
	1,0	0,422	139,7
	1,5	0,409	196,5
B	1,0	0,476	157,7
	1,5	0,383	185,4
	2,0	0,278	180,1

Observa-se que houve uma tendência de diminuição do ganho de peso por animal com o aumento da taxa de lotação no método B. No método A, houve uma tendência de aumento do ganho diário até a taxa de lotação 1,0an./ha, provavelmente devido a um melhor ajuste entre a taxa de lotação e a forragem disponível, que superou 1000kg/ha.

O maior ganho de peso diário foi obtido na taxa de lotação de 1,0an./ha, nos métodos A e B, sendo neste, superior, provavelmente devido ao maior valor nutritivo da forragem, proporcionado pelas leguminosas.

Houve um aumento no ganho de peso por hectare, em função da maior taxa de lotação, sendo o ganho de 180,1kg (2,0an./ha), inferior a 185,4kg (1,5an./ha), atribuído a uma baixa disponibilidade de forragem (650kg/ha).

## Segundo período experimental

Disponibilidade, composição botânica e química da forragem disponível.

A disponibilidade de forragem das pastagens de jaraguá sob dois métodos é apresentada na Tabela 7. Observa-se que a forragem disponível foi semelhante em quantidade nos dois tipos de pastagem e houve influência da época seca do ano, conforme pode ser observado na Fig. 3.

TABELA 7. Disponibilidade de forragem, teores de proteína bruta (PB), cálcio (Ca) e fósforo (P) ocorridos no segundo período experimental (02/06/79 a 10/03/80), em Marabá - Pará.

Método de recuperação	Disponibilidade de forragem	PB <sup>1</sup>	Ca <sup>1</sup>	P <sup>1</sup>
	-kg de MS/ha-	----	% de MS	-----
A	1.437	4,75	0,39	0,07
	838 (G)	5,63	0,47	0,13
B	554 (L)	13,50	1,24	0,25
	1.392			

<sup>1</sup>Média de 36 amostras para cada forrageira; G = gramínea; L = leguminosas.

As pastagens que apresentaram maiores déficits de forragem foram as que estavam sob os métodos A e B, sob taxa de lotação de 0,8cab/ha. A pastagem do método B sob taxa de lotação de 0,4cab/ha não apresentou déficit de forragem (Fig. 3).

De maneira geral, a disponibilidade de forragem obtida em todos os tratamentos é considerada baixa, quando comparada com os resultados obtidos em outras regiões da Amazônia.



Moura Carvalho et al. (1982) apresentam disponibilidade média de forragem em *B. humidicola* acima de 5,3t de MS, utilizando taxa de lotação até 2,0cab/ha em solos de terra firme de baixa fertilidade.

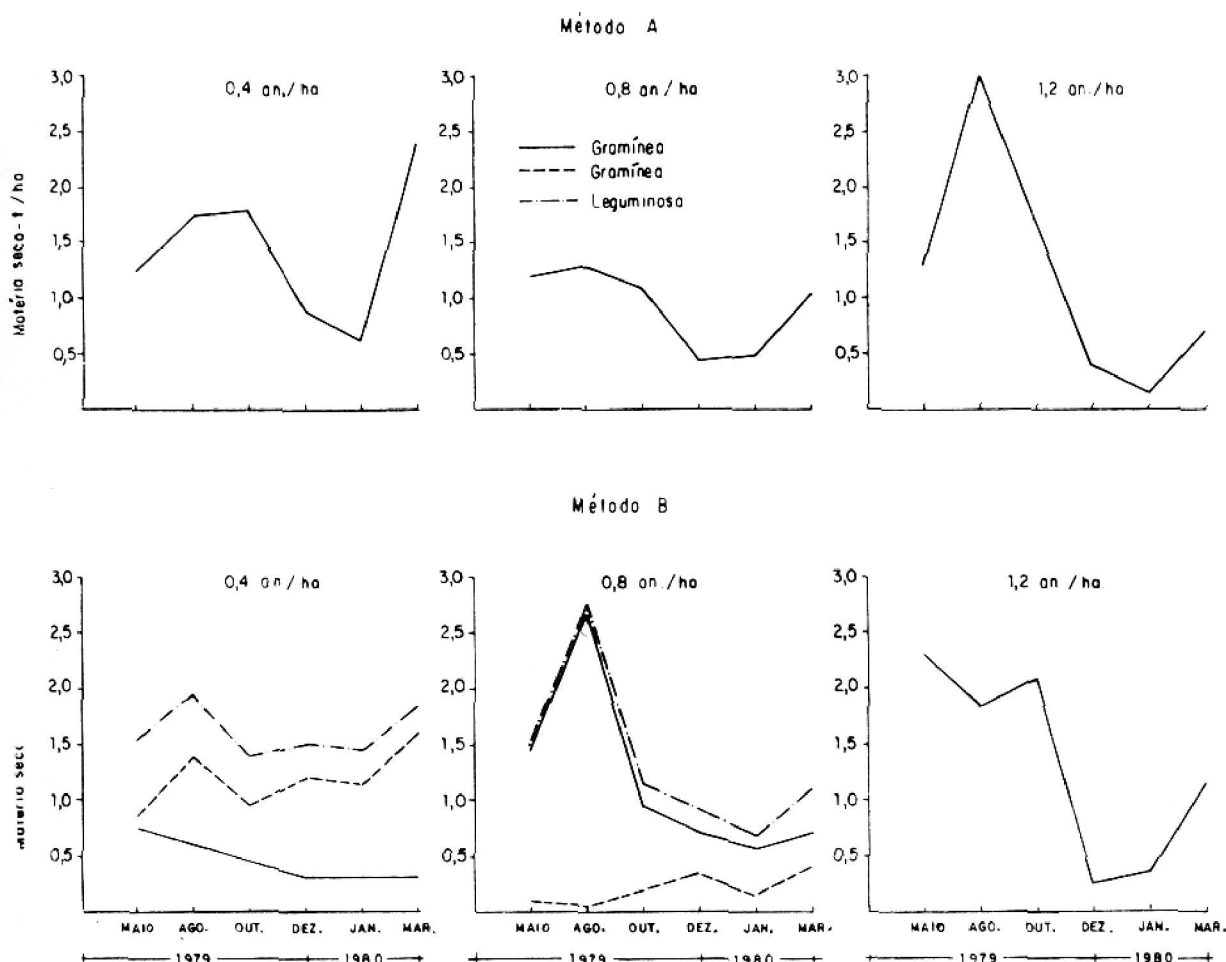


FIG. 3. Disponibilidade de forragem das pastagens utilizadas no período de maio/1979 a março/1980, segundo período experimental, em Marabá, PA.

Ao final do experimento foi evidente a influência da pressão de pastejo na composição botânica da pastagem. No método B, sob taxa de lotação de 0,4an./ha houve predominância das leguminosas (principalmente puerária) sobre a gramínea (capim-jaraguá) que constituíram 71%

do "stand", enquanto nas taxas de lotação de 0,8 e 1,2an./ha a percentagem caiu para 25,7% e 4%, respectivamente. A baixa percentagem de leguminosas na taxa de lotação de 1,2an./ha foi devido o superpastejo. Jones & Jones citados por Tothill & Jones (1977) explicam essa tendência em função do superpastejo contínuo que pode levar à eliminação de leguminosas trepadeiras (como puerária), reduzindo a fixação de N e, conseqüentemente, o crescimento da gramínea determinando uma pressão adicional de pastejo sobre a leguminosa. Também Roberts (1979) considera a taxa de lotação como um dos fatores muito importante para o estabelecimento e longevidade produtiva das pastagens de gramíneas e leguminosas.

A pastagem de capim-jaraguá após limpeza e o descanso de 120 dias(método A) melhorou consideravelmente deixando, porém, bastante espaços permitindo infestação de invasoras.

Ao final do segundo período experimental, as pastagens puras de jaraguá continham 5%, 12% e 39% de invasoras (em termos de cobertura do solo), respectivamente, enquanto as pastagens de jaraguá + fósforo + leguminosas (método B) apresentaram 0%, 5% e 30%, nas taxas de lotação de 0,4; 0,8 e 1,2an./ha.

A puerária manteve-se bastante representativa na pastagem sob o método B, chegando até 50% da composição botânica (da pastagem), reprimindo grande número de invasoras. As leguminosas, estilosante e centrosema, participaram no consórcio com o máximo de 10% a 4%, respectivamente, e tenderam ser abafadas pela puerária.

Os teores médios de proteína bruta - PB das pastagens sob os métodos A e B são apresentados na Tabela 7. A Fig. 4 ilustra a tendência ocorrida no conteúdo de PB destas pastagens. Observa-se que o conteúdo de PB

(3,62%) do capim-jaraguá no período seco (maio a novembro de 1979), se manteve abaixo do nível crítico (7%) nas duas pastagens. Esses resultados se assemelham com os de Tergas et al. (1971) que encontraram no período seco, aos 48 dias de crescimento, 5,06% de PB na mesma espécie de gramínea.

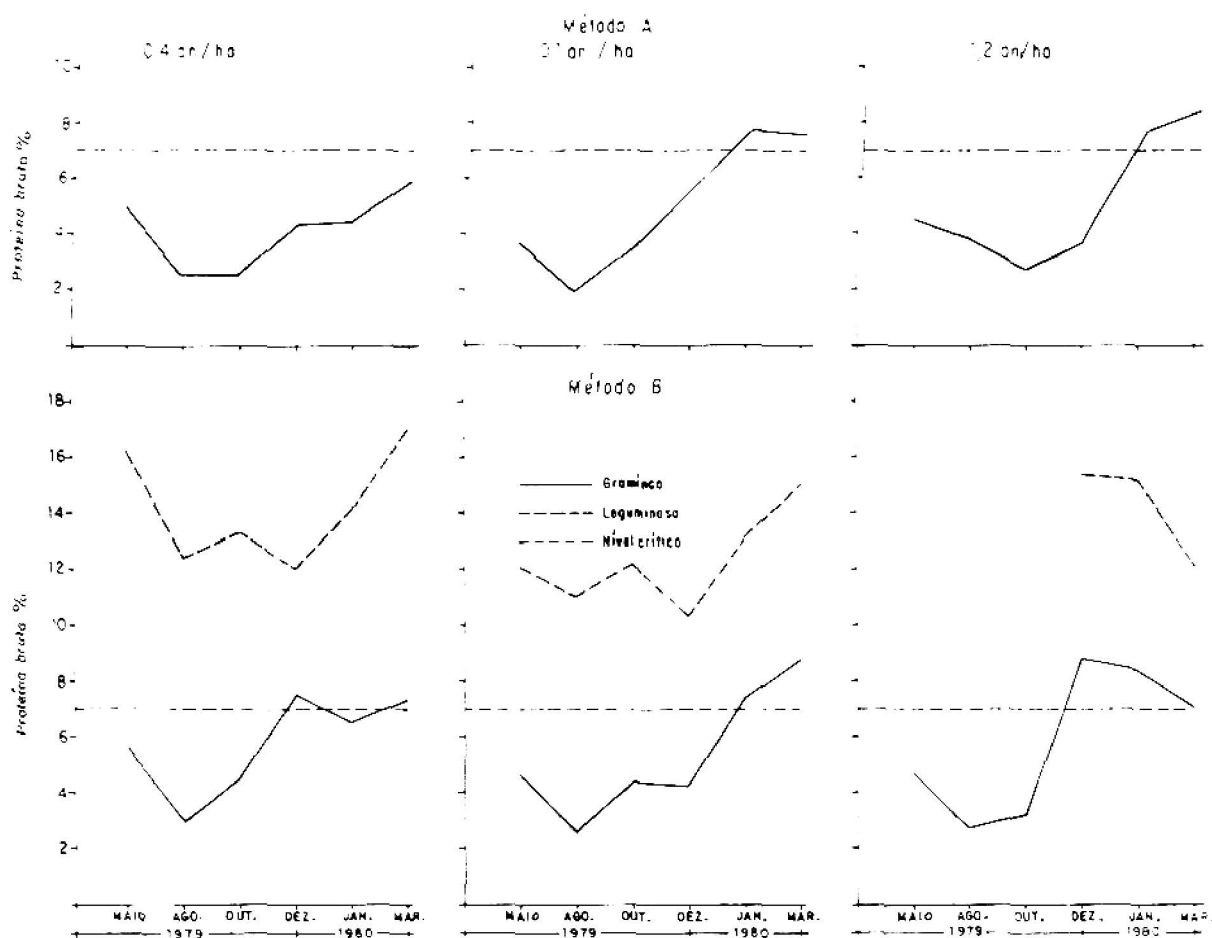


FIG. 4. Teor de proteína bruta das pastagens utilizadas no segundo período experimental, em Marabá, PA.

A partir do início do período chuvoso (dezembro de 79 a março de 80), ao iniciar novo período de crescimento, o teor de PB do capim-ultrapassou o nível crítico, com exceção da pastagem do método A, com taxa de lotação

de 0,4an./ha, visto apresentar bastante sobra de forragem, tornando-se fibrosa e de baixa aceitabilidade pelos animais. Essas informações vêm comprovar que o capim-jaraguá é bastante susceptível ao "déficit hídrico", secando completamente.

De janeiro a março de 1980 houve uma tendência do teor de PB do jaraguá aumentar com a intensidade de pastejo. Também Harrington & Pratchett (1974) encontraram na taxa de lotação mais pesada, em pastagem nativa de Uganda, teores de PB mais altos.

As leguminosas (principalmente puerária) apresentaram teor de PB sempre acima de 10,0%. A média obtida nos períodos seco e chuvoso foram respectivamente 13,2% e 13,8%, e mais do que o dobro do teor apresentado pela gramínea. Esses dados indicam que as leguminosas podem aumentar o valor nutritivo da dieta dos animais, principalmente no período seco, quando o valor nutritivo das pastagens ficam abaixo do nível de manutenção dos animais.

Os teores médios de Ca são apresentados na Tabela 7, e a Fig. 5 ilustra esses teores em todo o segundo período experimental.

Segundo a National... (1976), o nível de Ca necessário para atender às exigências de bovinos e obter um ganho diário de 500g é de 0,18%. Nota-se que a gramínea e as leguminosas atenderam as exigências nutricionais em todo o período experimental.

As leguminosas apresentaram, em todo o segundo período experimental, teores de Ca de 1,24%, três a quatro vezes maior que o teor médio apresentado pelas pastagens de gramíneas dos métodos A (0,39%) e B (0,47%).

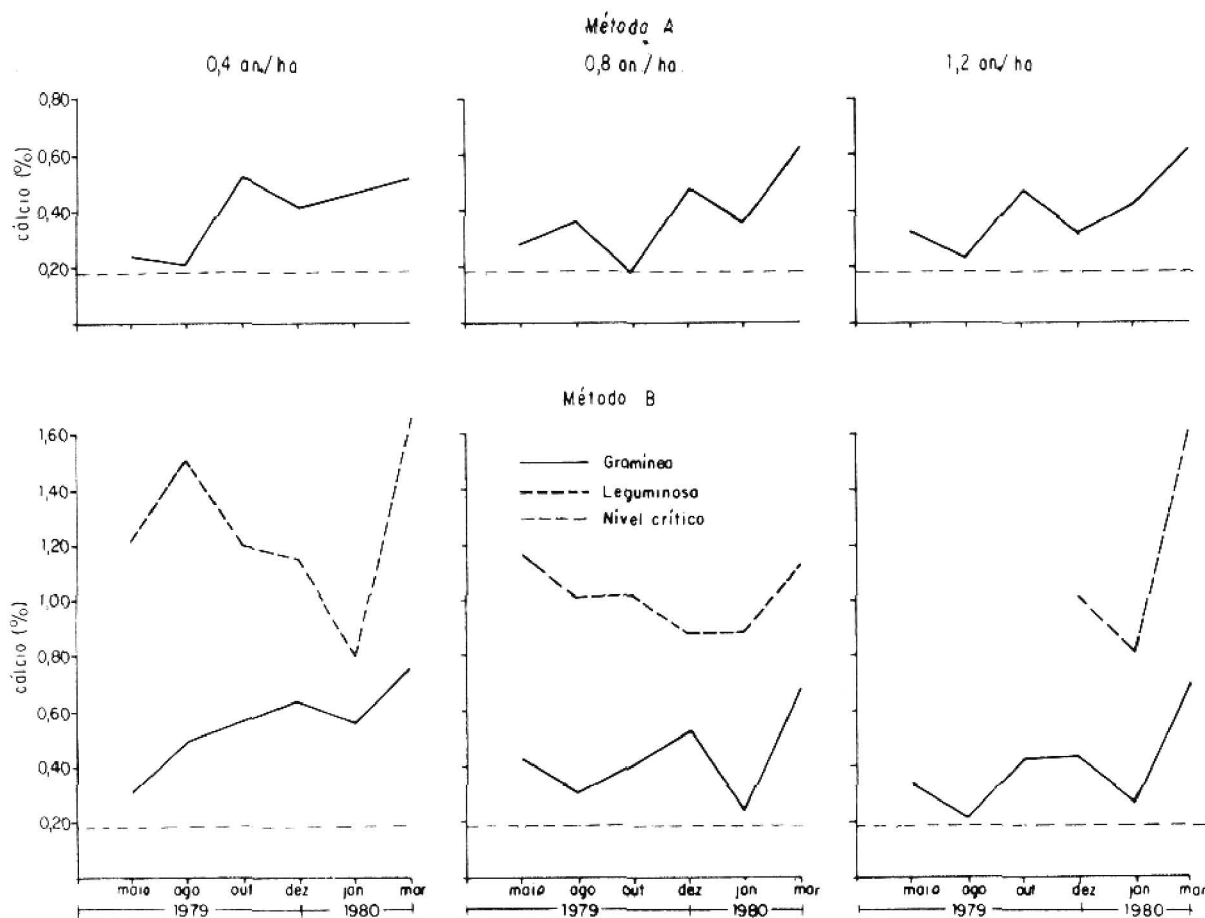


FIG. 5. Teor de cálcio das pastagens utilizadas no segundo período experimental em Marabá, PA.

Os teores médios de P nas pastagens sob o método A foram de 0,07% e sob o B, 0,13% e 0,25% respectivamente para gramíneas e leguminosas (Tabela 7). A Fig. 6 ilustra os teores de P nas duas pastagens durante todo o período experimental.

A ligeira superioridade do teor de P da gramínea da pastagem sob o método B em relação ao da pastagem A, atribui-se à influência da adubação fosfatada. Serrão et al. (1979), obtiveram também aumento nos teores de P do colônio, quatro meses após a aplicação do fertilizante de fósforo.

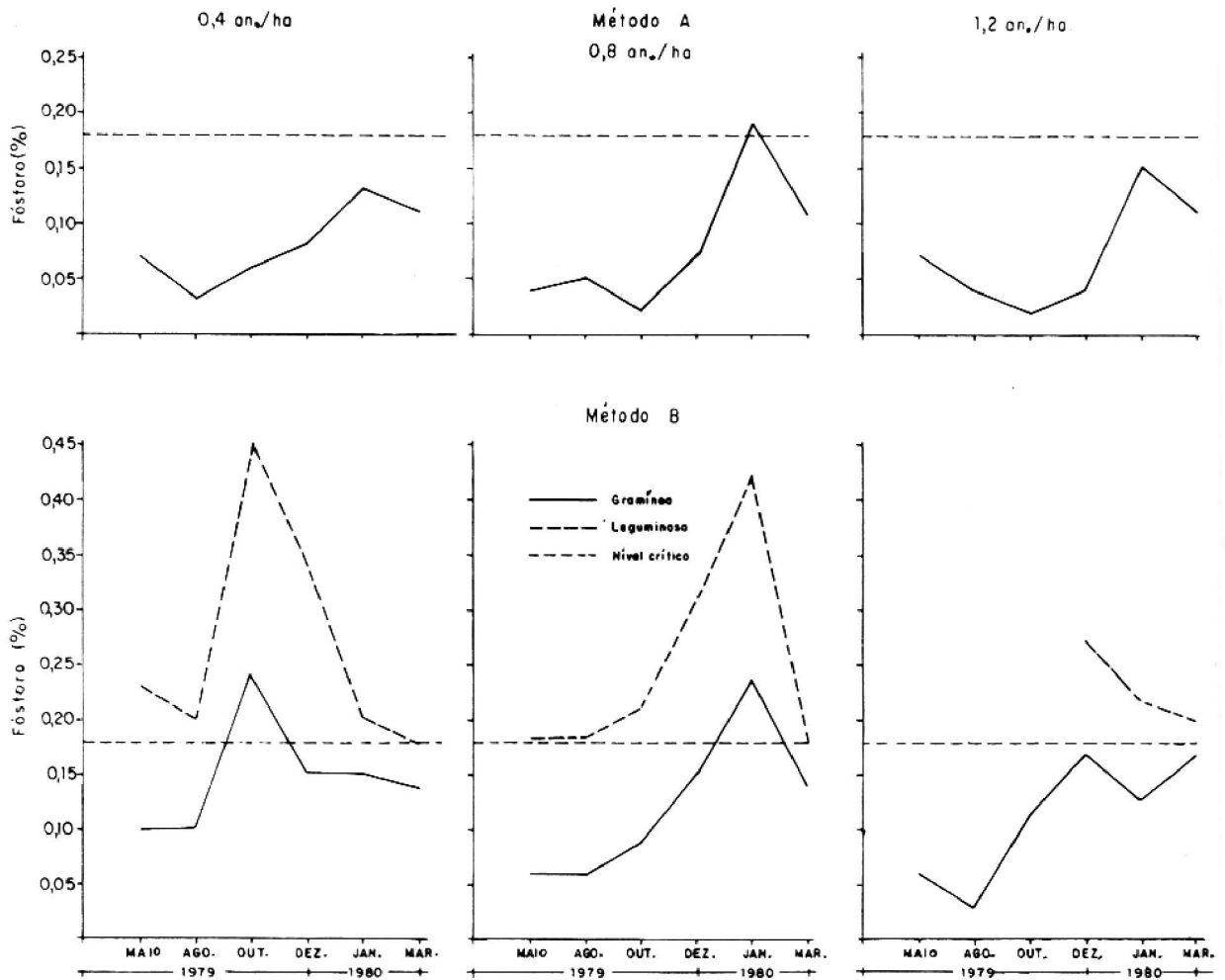


FIG. 6. Teor de fósforo das pastagens utilizadas no segundo período experimental em Marabá, PA.

Segundo a National... (1976), o nível de P para atender às exigências mínimas de bovinos de dois anos é de 0,18%. Observa-se que os teores de P nas pastagens de jaraguá (Método A) ficaram abaixo do nível crítico, com exceção na taxa de lotação média em janeiro de 1980. Na pastagem sob o método B, a gramínea atendeu às exigências, em outubro de 1979, na taxa de lotação de 0,4an./ha e, em janeiro de 1980, na taxa de lotação de 0,8an./ha. As leguminosas atenderam às exigências dos bovinos em todo o segundo período experimental.

## Ganho de peso

Tabela 8 contém os ganhos de peso por animal e por hectare obtidos em pastagem nos métodos A e B. O ganho diário de 0,414kg encontrado no método B foi superior a 0,288kg obtido no método A ( $P < 0,05$ ). Informações adicionais adquiridas no período seco (maio a novembro 1979) mostraram que o ganho diário no método B foi de 0,429kg, enquanto no método A foi de 0,129kg. Essas diferenças ocorreram devido a pastagem sob o método B apresentar melhor valor nutritivo em termos de PB, Ca e P, do que do método A, visto que a disponibilidade de forragem (Tabela 7) foi praticamente a mesma em ambas. O melhor valor nutritivo apresentado pela pastagem sob o método B deve-se à leguminosa (principalmente puerária) cujos valores de PB, Ca e P ficaram bem acima dos das pastagens pura de jaraguá (Figs. 3, 4, 5 e 6)

TABELA 8. Efeito do método de recuperação de pastagem no ganho de peso por animal e por hectare, ocorrido no segundo período experimental (02/06/79 a 10/03/80), em Marabá, Pará.

Método de recuperação	Ganho de peso/animal (kg/dia)	Ganho de peso/ha (kg)
A	0,288b	70,2b
B	0,414a	90,2a

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente, pelo teste de Duncan, ao nível de probabilidade ( $P < 0,05$ ).

Kitamura et al. (1982) reportam ganhos diários de 0,242 e 0,482kg, respectivamente em pastagem de colônia (*Panicum maximum*) e colônia + fósforo + leguminosas em sistema de pastejo contínuo em Paragominas, PA, portanto

bastantes próximos dos encontrados neste trabalho e com aqueles relatados por Whiteman (1976) em pastagens tropicais de precipitação anual superior a 1.500mm.

O ganho de peso médio/ha da pastagem sob o método B (90,2kg/ha) foi significativamente maior do que o obtido na do método A (70,2kg/ha). Ganhos por área obtidos por Stobbs (1969) e Toledo & Morales (1979) em pastagem de capim-jaraguá + *S. guianensis* + fósforo variaram de 308 a 496kg/ha/ano, superiores aos obtidos neste trabalho.

O baixo ganho registrado por área, deveu-se ao fato das pastagens de jaraguá terem sido utilizadas há mais de 25 anos. Todavia, em pastagens formadas de capim-colonião em Paragominas, PA, após dez anos de derrubada da mata, pôde-se obter ganhos de até 376,5kg/ha/ano (Kitamura et al. 1982).

#### Efeito da taxa de lotação

A Tabela 9 apresenta o ganho por animal e por hectare nas respectivas taxas de lotação, independentemente do método de recuperação da pastagem. Observa-se que não houve diferenças significativas entre taxas de lotação para o ganho diário, assim como, entre taxas de lotação dentro de métodos (Tabela 10). Isto ocorreu possivelmente devido à disponibilidade de forragem das pastagens sob taxa de lotação de 0,8an./ha (média de 1097kg de MS/ha) ter sido inferior à da pastagem sob taxa de lotação de 1,2an./ha (1.336kg de MS/ha). A disponibilidade das pastagens sob taxa de lotação baixa foi de 1.548kg de MS/ha.

Como era esperado, o ganho por hectare aumentou com a elevação da taxa de lotação, sendo este incremento estatisticamente significativo, concordando com a relação taxa de lotação e ganho por área (Mott 1960).



TABELA 9. Efeito da taxa de lotação no ganho de peso por animal e por hectare observados no segundo período experimental, em Marabá, Pará.

Taxa de lotação (an./ha)	Ganho de peso/animal (kg/dia)	Ganho de peso/ha (kg)
0,4	0,347a	42,2c
0,8	0,333a	82,7b
1,2	0,343a	124,0a

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente, pelo teste de Duncan, ao nível de probabilidade ( $P < 0,05$ ).

TABELA 10. Efeito da taxa de lotação dentro do método de recuperação da pastagem no segundo período experimental, em Marabá, PA.

Método de recuperação	Taxa de lotação (an./ha)	Ganho de peso/animal (kg/dia)	Ganho de peso/ha (kg)
A	0,4	0,262a	32,0a
	0,8	0,291a	70,0a
	1,2	0,298a	108,5a
B	0,4	0,431a	52,5a
	0,8	0,392a	95,5a
	1,2	0,425a	155,0a

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente, pelo teste de Duncan, ao nível de probabilidade ( $P < 0,05$ ).

No período seco (maio a novembro 1979) praticamente não houve perda de peso dos animais e foi observado ganho compensatório destes nas pastagens dos dois métodos, devido ser baixa a disponibilidade da forragem (Fig. 3) e praticamente terem desaparecido as leguminosas das pastagens.

## CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos pode-se concluir que:

- O método B (limpeza + fósforo + leguminosas) foi superior aos métodos A e C, no que se refere à produção animal e à qualidade da forragem disponível.

- É possível se obter ganhos diários de 290g em pastagem de jaraguá (método A) e de 425g em pastagem de jaraguá melhorada com fósforo e leguminosas (método B).

- Não foram evidentes as respostas das adubações fosfatada e nitrogenada na produção de forragem.

- Foi evidente a importância da taxa de lotação na persistência das leguminosas sendo de 0,8 a 1,2an./ha ideal para o método B e de 0,4 a 0,8an./ha para o método A.

- A pastagem pura de capim-jaraguá mostrou ser de baixo valor nutritivo, deficiente em proteína e fósforo. Quando consorciada com leguminosas melhoram bastante esse aspecto.

- A pastagem de jaraguá mostrou-se bastante sensível ao "déficit hídrico", afetando a produção e qualidade da forragem.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMEZQUITA, M.C. Consideraciones sobre planeación, diseño y análisis de experimentos de pastoreo. In: LASCANO, C.; PIZARRO, E. eds. **Evaluacion de pasturas con animales: alternativas metodológicas.** Cali: CIAT, 1986. p.13-24.

- ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS, (Washington, EUA). **Official methods of analysis of the Association of Official Agricultural Chemists.** 12.ed. Washington, D.C., 1975.
- AZEVEDO, G.P.C. de; CAMARAO, A.P.; VEIGA, J.B.; SERRAO, E.A.S. **Introdução e avaliação de forrageiras no município de Marabá-Pará.** Belém: EMBRAPA-CPATU, 1982. 21p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 46).
- BASTOS, T.X. O estado atual dos conhecimentos das condições climáticas da Amazônia brasileira. In: INSTITUTO DE PESQUISA AGROPECUARIA DO NORTE (Belém, PA). **Zoneamento Agrícola da Amazônia (1ª aproximação).** Belém, 1972. p.58-122. (IPEAN. Boletim Técnico, 54).
- FALESI, I.C. **Solos da rodovia Transamazônica.** Belém: IPEAN, 1972. 196p. (IPEAN. Boletim Técnico, 55).
- HARRINGTON, G.N.; PRATCHETT, D. Stocking rates trials in Ankole ganda: II. Botanical analysis and esophageal fistula sampling of pastures grazed at different stocking rates. **Journal Agricultural Science,** Cambridge, v.82, n.3, p. 507-516, 1974.
- KITAMURA, P.C.; DIAS FILHO, M.S.; SERRAO, E.A.S. **Análise econômica de algumas alternativas de manejo de pastagem cultivadas - Paragominas-PA.** Belém: EMBRAPA-CPATU, 1982. 40p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 41).
- LANGE, A.A.; BOERO, H.M. Efecto del ayuno previo al pesage sobre el aumento de peso y la precision de su estimation en novilhas a pastoreo. **Produccion Animal,** v.3, p.483-489, 1974.

- MILFORD, R; MINSON, D.I. Intake of tropical pasture species. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PASTAGENS, 9, 1965, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Secretaria da Agricultura, Departamento de Produção Animal, 1966. p.815-822.
- MOTT, G.O. Grazing pressure and the measurement of pasture production. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 8, 1960, Reading. **Proceedings**. Reading, [s.n.], 1960.
- MOTT, G.O. Measuring forage quantity and quality in grazing trials. In: SOUTHERN PASTURE AND FORAGE CROP IMPROVEMENT CONFERENCE, 37, 1980. Nashville, Tennessee. **Proceedings...** Nashville: [s.n.], 1980. p.3-9
- MOURA CARVALHO, L.O.D. de; NASCIMENTO, C.N.B. do; COSTA, N.A. da; LOURENÇO JUNIOR, J. de B. **Engorda de machos bubalinos da raça Mediterrâneo em pastagem de quicuío-da-amazônia (*Brachiaria humidicola*) na terra firme**. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1982. 20p. (EMBRAPA-CPATU. Circular Técnica, 25).
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Sub Committee on Beef Cattle Nutrition. **Nutrient requirements of beef cattle**. 5.ed. Washington: National Academy of Science, 1976. 56p.
- PARÁ. Secretaria de Estado da Fazenda. **Diagnóstico do setor primário estadual: (Produção x Arrecadação)**. Belém, 1990.
- ROBERTS, C.R. Algunas causas comunes del fracaso de praderas de leguminosas y gramíneas tropicales en fincas comerciales y posibles soluciones. In: TERGAS, L.E.; SANCHES, PA. **Producción de pastos en suelos de los tropicos: trabajos presentados durante un seminario celebrado em CIAT**. Cali, Colombia, 1979. Cali: CIAT, 1979. p.427-445

- RODRIGUES, T.E.; SILVA, B.N.R. da; FALESI, I.C.; REIS, R.S. dos; MORIKAWA, I.K. ; ARAUJO, J.V. Solos da Rodovia PA-70, Belém-Brasília-Marabá. Belém: IPEAN, 1974. 192p. (IPEAN. Boletim Técnico, 60).
- SERRAO, E.A.S.; FALESI, I.C.; VEIGA, J.B.; TEIXEIRA NETO, J.F. Productivity of cultivated pastures on low fertility soils in the Amazon of Brasil. In: SANCHES, P.A.; TERGAS, L.E. eds. **Pasture production in acid soils of the tropics: proceeding of a seminar held at CIAT, Cali, Colombia, 1978.** Cali: CIAT, 1979. p.194-225.
- SERRAO, E.A.S.; FALESI, I.C. **Pastagens do Trópico Umido brasileiro.** Belém: EMBRAPA/CPATU, 1977. 63p.
- STOBBS, T.H. The effects of grazing management upon pasture productivity in Uganda. II. Rotational and continuous grazing. **Tropical Agriculture**, v.46, p.293-302, 1969.
- TERGAS, L.E.; BLUE, W.G.; MOORE, J.E. Nutritive value of fertilized jaraguá grass (*Hyparrhenia rufa*, Ness Stapf) in the wet. Dry Pacific Region of Costa Rica. **Tropical Agriculture**, Trinidad, v.48, n.1, p.1-8, 1971.
- TOLEDO, J.M.; MORALES, V.C. Establecimiento y manejo de praderas mejoradas em la Amazonia. In: TERGAS, L.E.; SANCHES, P.A. **Produccion de pastos en suelos acidos de los tropicos: trabajos presentados durante um seminario celebrado en el CIAT, Cali, Colombia, 1979.** Cali: CIAT, 1979 p.191-209.
- TOTHILL, J.C.; JONES, R.M. Stability in sown and oversown siratro pasture. **Tropical grasslands**, v.11, n.1, p.55-65, 1977.

- VEIGA, J.B. da; FALESI, I.C. Recomendações e prática de adubação de pastagens cultivadas na Amazônia brasileira. In: MATOS, H.B.; WERNER, J.C.; YAMADA, T.; MALAVOLTA, E. eds. **Calagem e adubação de pastagens**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fósforo, 1986. p.257-282.
- WERNER, J.C. **Adubação de pastagens**. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1984. (Instituto de Zootecnia. Boletim Técnico, 18).
- WHEELER, J.L. Experimentation in grazing management. **Herbage Abstract**, v.32, p.1-7, 1962.
- WHITEMAN, A.C. The role of the legume in tropical pasture production. In: SEMINARIO INTERNACIONAL DE GANADERIA TROPICAL, 1976, Acapulco. **Memoria...** México: Secretaria de Agricultura y Ganadaria, 1976. p.37-50.
- WHITEMAN, P.C. **Tropical pasture science**. Oxford University, 1980. 392p.