



PASTAGENS NATIVAS DA

AMAZÔNIA

*Ari Pinheiro Camarão
Antônio Pedro da Silva Souza Filho*

Embrapa



Ari Pinheiro Camarão

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidente

Fernando Henrique Cardoso

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO

Ministro

Iarcus Vinicius Pratini de Moraes

INSTITUTO BRASILEIRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA

Presidente

Alberto Duque Portugal

Diretores

Dante Daniel Giacomelli Scolari
Angela Battaggia Brito da Cunha
José Roberto Rodrigues Peres

Coordenadora da Embrapa Amazônia Oriental

Adilson Souza Serrão - Chefe Geral
Aureo - Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento
Aureo da Rocha - Chefe Adjunto de Comunicação, Negócios e Apoio
Cristina Teixeira Jatene - Chefe Adjunto de Administração

Paraense, natural do município de São Sebastião da Boa Vista, é Engenheiro Agrônomo, formado pela Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, com Mestrado em Nutrição Animal e Pastagens, pela ESALQ-USP, SP (1980), e Doutorado em Zootecnia, Produção Animal, pela UNESP-Jaboticabal, SP (1991). Desde 1972 trabalha como pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-Embrapa, no atual Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental, em Belém, PA. Nesse período, ocupou diversas funções nas áreas de pastagem e gado de corte, dentre as quais, a de chefe da Estação Experimental de Marajó (1972 - 1974); coordenador da Área Técnica de Produção Animal (1991 - 1992); Coordenador Nacional do Programa de Pesquisa Diversificação Agropecuária-Segmento Bubalinos (1991 - 1995); coordenador do Laboratório de Nutrição Animal (1982 - 1987; 1991 - 1995). Liderou projeto de pesquisa e desenvolvimento em ecossistemas de pastagens nativas da Amazônia. Colabora como professor-visitante no curso de pós-graduação da Universidade Federal do Pará. É autor de vários trabalhos publicados nas áreas de pastagem e nutrição animal.

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidente

Fernando Henrique Cardoso

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO

Ministro

Marcus Vinicius Pratini de Moraes

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA

Presidente

Alberto Duque Portugal

Diretores

Dante Daniel Giacomelli Scolari
Elza Ângela Battaggia Brito da Cunha
José Roberto Rodrigues Peres

Chefia da Embrapa Amozônia Oriental

Emanuel Adilson Souza Serrão - Chefe Geral
Jorge Alberto Gazel Yared - Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento
Antonio Carlos Paula Neves da Rocha - Chefe Adjunto de Comunicação, Negócios e Apoio
Antonio Ronaldo Teixeira Jatene - Chefe Adjunto de Administração



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental
Ministério da Agricultura e do Abastecimento*

PASTAGENS NATIVAS DA AMAZÔNIA

**Ari Pinheiro Camarão
Antônio Pedro da Silva Souza Filho**

**Belém, PA
1999**

Embrapa Amazônia Oriental
Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:
Embrapa Amazônia Oriental
Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n
Telefones: (091) 276-6653, 276-6333
Fax: (091) 276-9845
e-mail: cpatu@cpatu.embrapa.br
Caixa Postal, 48
66017-970 – Belém, PA

Tiragem: 1.000 exemplares

Expediente

Coordenação Editorial: Leopoldo Brito Teixeira
Normalização: Célia Maria Lopes Pereira
Revisão Gramatical: Maria de Nazaré Magalhães dos Santos
Composição: Euclides Pereira dos Santos Filho

Capa

PONTOGRAFH (91) 248-0043

C172p

Camarão, Ari Pinheiro.

Pastagens nativas da Amazônia / Ari Pinheiro Camarão,
Antonio Pedro da Silva Souza Filho. – Belém: Embrapa
Amazônia Oriental, 1999.

150p. : il. ; 22cm.

ISBN 85-87690-01-9

Inclui bibliografia.

1. Pastagens – Amazônia. I. Souza Filho, Antônio
Pedro da Silva. II. Centro de Pesquisa Agroflorestal da
Amazônia Oriental (Brasil). III. Título.

CDD: 633.20209811

© Embrapa – 1999

Apresentação

Ao longo do processo de desenvolvimento da atividade pecuária na região amazônica brasileira, as extensas áreas de pastagens nativas da região sempre desempenharam papel de maior relevância. Desde os primórdios do início dessa atividade, por volta de meados do século XVII, até o início dos anos 60, a quase totalidade da produção de carne e leite comercializada nas capitais dos estados da Amazônia era oriunda das extensas áreas de criação de bovinos e bubalinos em pastagens nativas de savanas bem e mal drenadas e nas pastagens nativas de solos aluviais.

Com o advento das chamadas rodovias de integração nacional como a Belém-Brasília, Transamazônica, Perimetral Norte e outras houve o deslocamento de parte da atividade pecuária das áreas de pastagens nativas para as áreas de pastagens formadas em regiões de florestas primárias. Tal processo foi resultante de condicionantes extremamente vantajosas oferecidas pelo Governo Federal, através de incentivos fiscais, da disponibilidade de terras a baixo custo e das extremas dificuldades impostas por aspectos logísticos das regiões de pastagens nativas. No entanto, na medida em que as pastagens cultivadas invadiram as florestas tropicais, cresceram também as preocupações com os impactos que esse tipo de exploração poderia trazer ao meio ambiente.

Se por um lado as pastagens nativas de savanas são consideradas como tendo baixo potencial produtivo quando comparadas às pastagens cultivadas em regiões florestais, por outro os sistemas de produção extensivos em pastagens nativas são mais equilibrados do ponto de vista ambiental, uma vez que se constituem em ecossistemas mais estáveis, pois não sofrem interferências antropogênicas drásticas como acontece na formação de pastagens que envolve a derrubada e queima da floresta. Além desses aspectos de grande importância, as pastagens nativas podem, a curto e

médio prazos, se constituírem em opção viável como alternativa para desacelerar os avanços da pecuária nas áreas florestais, reduzindo, conseqüentemente, os impactos que esse tipo de exploração tem produzido no meio ambiente e no âmbito da sociedade.

No último quarto deste século, a Embrapa vem desenvolvendo estudos no sentido de demonstrar as reais potencialidades das pastagens nativas para o desenvolvimento de uma pecuária produtiva na região amazônica - tanto gerando conhecimentos como adaptando tecnologias compatíveis com o meio ambiente e com as características do tipo de exploração predominante. Obviamente que os resultados desses estudos não se deram uniformemente nos diversos tipos de pastagens, havendo maiores avanços nas pesquisas de pastagens de solos aluviais, as chamadas pastagens de várzeas. Entretanto, é inegável que nos últimos 25 anos de existência, a Embrapa gerou considerável volume de informações que possibilitam uma nova leitura, mais próxima das reais potencialidades desses ecossistemas para a produção de proteína de origem animal.

Com a publicação deste livro, além de reunir as informações obtidas nos mais diferentes campos de pesquisa agropecuária na Amazônia, os autores fazem uma análise crítica e realista do aproveitamento do potencial das pastagens nativas da região, numa importante e oportuna contribuição para a utilização dos recursos naturais pelo homem. Embora muito já tenha sido feito em termos de pesquisa, como revela esta obra, muito ainda tem a ser conhecido e feito para que os campos naturais da Amazônia possam melhor expressar seu potencial e desempenhar o papel que lhe é reservado no contexto do desenvolvimento da atividade agropecuária e na conservação dos recursos naturais da região.

Emanuel Adilson de Souza Serrão

Chefe Geral da Embrapa Amazônia Oriental

Prefácio

As savanas constituem-se num importante ecossistema nas regiões dos trópicos, ocupando 300 milhões de hectares na América do Sul, sendo 30 milhões na Venezuela, 28 milhões na Colômbia, 23 milhões na Bolívia (Pereira, 1982). No Brasil, as savanas ocupam mais de 150 milhões de hectares, estendendo-se pelas Regiões Centro-Oeste, atingindo, ainda, parte das Regiões Norte, Nordeste e Sudeste. A maior concentração (73%) ocorre nos Estados de Goiás, Mato Grosso e Minas Gerais (Kornelius et al. 1982).

Levando-se em consideração as características hidrológicas, edáficas e florísticas, as pastagens nativas são classificadas em três principais ecossistemas: a) Savanas bem-drenadas, que compreendem os campos cerrados, em seus diversos gradientes de estratos herbáceos; b) Savanas mal drenadas, em seus gradientes de inundações, cujo protótipo são as pastagens nativas da ilha de Marajó; e c) Pastagens nativas de solos aluviais, que correspondem aos campos de várzeas, sujeitos a regimes de inundações periódicas (Serrão, 1986).

Estima-se que na Amazônia exista algo em torno de 75 milhões de hectares de pastagens nativas, sendo 50 milhões em terra firme e 25 milhões em terra inundável (Serrão, 1986). Na Fig. 1 é apresentada a distribuição geográfica dos diferentes tipos de pastagens nativas que ocorrem na região amazônica.

A criação de gado na Amazônia iniciou em 1680, na ilha Grande de Joanes (Cruz, 1987), denominação da ilha de Marajó naquela época, posteriormente se expandiu para a região do Baixo Amazonas. Somente a partir da década de 70, com a abertura da rodovia Belém-Brasília e incentivos oferecidos pelo governo, é que teve início a criação de gado em pastagens cultivadas em áreas de florestas.

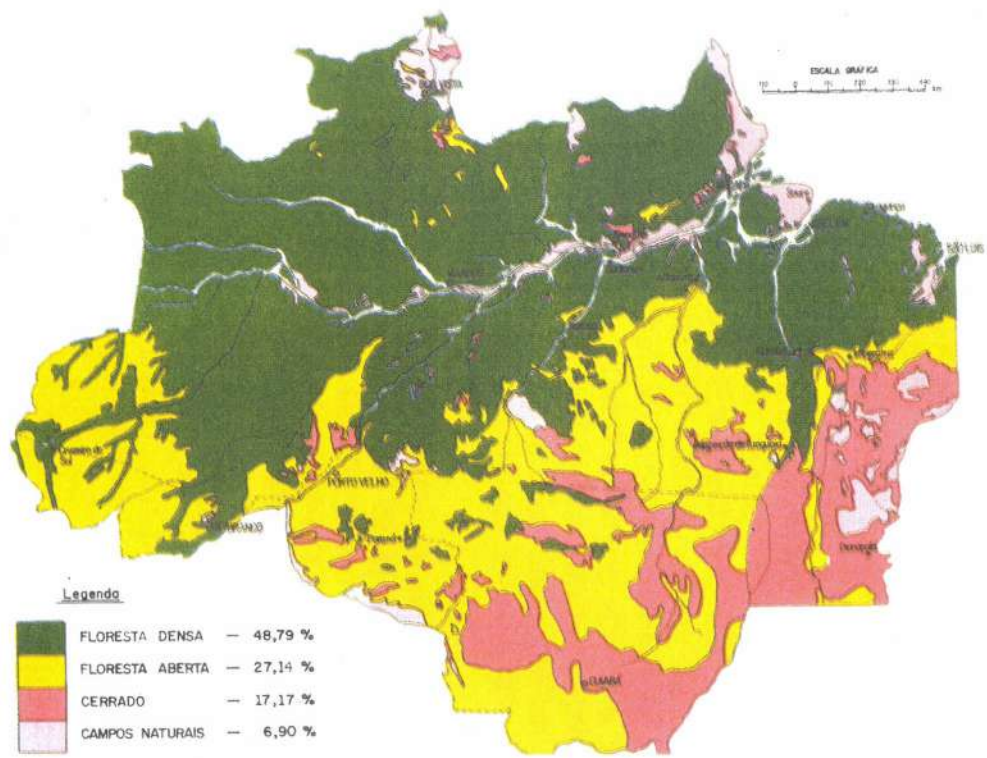


FIG. 1. Distribuição geográfica dos diferentes tipos de pastagens nativas e florestas da Amazônia.

Fonte: Nascimento & Homma (1984).

Atualmente, estima-se que existam 43 milhões de hectares de florestas desmatadas na região Amazônica e que, desse total, 23 milhões são ocupados por pastagens cultivadas (Homma, 1994; Kitamura, 1994). Esse desmatamento tem provocado destruição da cobertura vegetal, com prejuízos ao meio ambiente, especialmente na deterioração dos solos e perdas de populações nativas de animais e vegetais. Metade das áreas desmatadas estão em processo de degradação e boa parte foi abandonada.

Os ecossistemas de pastagens nativas são ecológicamente bastante estáveis, como exemplo as pastagens de savanas mal drenadas da ilha de Marajó são exploradas principalmente com criação de gado de corte em sistema de manejo extensivo há mais de 300 anos, e os níveis de degradação das pastagens são muito baixos. A utilização mais racional e intensiva das pastagens nativas poderia diminuir a pressão de desmatamento nas áreas de floresta de terra firme visando a formação de pastagens, e o aumento da produção de carne e leite.

O objetivo deste trabalho foi reunir os conhecimentos disponíveis sobre pastagens nativas da região amazônica com enfoque nas potencialidades de uso na produção animal.

Sumário

CAPÍTULO I

PASTAGENS NATIVAS DE SAVANAS BEM-DRENADAS	11
CARACTERIZAÇÃO	14
PRODUÇÃO FORRAGEIRA	19
VALOR NUTRITIVO	22
DESEMPENHO ANIMAL.....	28
MELHORAMENTO DAS ÁREAS DE SAVANAS BEM-DRENADAS	31
MANEJO DOS ANIMAIS E PASTAGENS.....	37
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	46

CAPÍTULO II

PASTAGENS NATIVAS DE SAVANAS MAL DRENADAS	55
CARACTERIZAÇÃO	59
PRODUÇÃO FORRAGEIRA	66
VALOR NUTRITIVO	67
DESEMPENHO ANIMAL.....	72
MELHORAMENTO DAS ÁREAS DE SAVANAS MAL DRENADAS.....	74
MANEJO DOS ANIMAIS E DAS PASTAGENS.....	78
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	80

CAPÍTULO III

PASTAGENS NATIVAS DE SOLOS ALUVIAIS DE VÁRZEAS	85
CARACTERIZAÇÃO	87
PRODUÇÃO FORRAGEIRA	101
VALOR NUTRITIVO	107
DESEMPENHO ANIMAL.....	124
MELHORAMENTO DAS ÁREAS DE PASTAGENS NATIVAS DE SOLOS ALUVIAIS DE VÁRZEAS	131
MANEJO DOS ANIMAIS E PASTAGENS.....	132
CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	136
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	138

Capítulo I

PASTAGENS NATIVAS DE SAVANAS BEM-DRENADAS

As áreas de pastagens nativas de savanas foram, por muitos anos, consideradas como sendo terras marginais, de pouco potencial de utilização em atividades agrícolas. O pensamento predominante em relação a essas áreas era de que a vegetação precisava ser substituída por outra, caso se quisesse auferir algum tipo de lucro. Em função desse raciocínio, uma considerável área de campo cerrado do Brasil-Central deu lugar a uma intensa e diversificada atividade agrícola, envolvendo os cultivos de soja, milho, trigo e, principalmente, de pastagens – todas acompanhadas do uso intensivo de insumos como fertilizantes e corretivos de acidez dos solos.

Na região amazônica, esse fato ainda não ocorreu de forma tão marcante como aquela observada nos Estados de Mato Grosso e Goiás, embora áreas de cerrado no Estado de Roraima tenham dado lugar a diferentes tipos de exploração agrícola. Fato semelhante ocorreu, no Estado do Amapá, onde algo em torno de 200 mil hectares deram lugar ao plantio de *Pinus* e de dendê (*Elaeis guineensis*). Porém, na sua quase totalidade, as áreas de savanas bem-drenadas existentes na Amazônia continuam intactas, representando excelente alternativa para a exploração sustentável da pecuária na região amazônica, em especial quando se considera que esse tipo de ecossistema é mais equilibrado ambientalmente do que as áreas de pastagens cultivadas em florestas.

Adicionalmente, a utilização das pastagens nativas de savanas pode desempenhar papel relevante na redução do avanço da pecuária nas áreas de florestas tropicais úmidas da região amazônica, amenizando, por conseguinte, as insatisfações de ordem social que tal procedimento tem despertado.

As pastagens nativas de áreas de savanas bem-drenadas são representadas principalmente pela vegetação do tipo cerrado, caracterizada pela predominância de gramíneas nativas esparsas e de porte baixo, com pequena ocorrência de arbustos e árvores tortuosas (Figs. 1 e 2). Estas formações são encontradas em grandes extensões nos Estados de Roraima (4,4 milhões de hectares), Pará (3,9 milhões de hectares), Amazonas (2,0 milhões de hectares), Amapá (1,9 milhão de hectares) (Ferri, 1977) e, em pequenas áreas, no Estado de Rondônia, perfazendo um total de 12,2 milhões de hectares.



FIG. 1. Pastagem de savana bem-drenada de cerrado do Amapá, AP



FIG. 2. Pastagem de savana bem-drenada de "campos cobertos", Monte Alegre, PA.

CARACTERIZAÇÃO

Clima

As características climáticas ocorrentes são apresentadas na Tabela 1. De acordo com a classificação de Köppen, o clima é tropical chuvoso com ocorrência dos tipos climáticos Am e Aw. A precipitação anual média varia de um mínimo de 1.700 mm a um máximo de 2.500 mm, em Roraima e Amapá (Fig. 3), respectivamente. Basicamente, os períodos de chuvas e de estiagem são coincidentes, com exceção do Estado de Roraima. A temperatura média anual não apresenta grandes variações, enquanto a umidade relativa está sempre acima dos 70%, sendo nos Estados do Amapá e Pará superior aos 80 %.

Solos

Os solos predominantes são aqueles pertencentes ao grande grupo dos Latossolos, notadamente os Latossolos Amarelos, com pequenas variações de textura. No Amapá, algumas faixas de Concrecionário Laterítico também são encontradas. Em geral, os solos são mal estruturados e de drenagem lenta. Possuem uma camada superficial compacta devido às intensas precipitações que ocorrem na estação chuvosa. Independentemente da textura e do tipo de solo, é comum a presença de concreções nas camadas subsuperficiais.

Os solos são bastante semelhantes com relação à composição química (Tabela 2), sendo predominantemente de baixa fertilidade e acidez elevada. Excepcionalmente, os solos de Rondônia apresentam teores de Ca + Mg e K, especialmente este último, em níveis ligeiramente superiores aos observados nas demais localidades.

TABELA 1. Características climáticas predominantes nas áreas de savanas bem-drenadas da região amazônica.

Localidade	Tipo climático	Precipitação anual média (mm)	Temperatura média (°C)	Umidade relativa (%)	Período de chuvas	Período de estiagem
Amapá	Ami	2500	26	>80	Jan./Jun.	Jul./Dez.
Rondônia	Awí	2000	24	73	Jan./Jun.	Jul./Dez.
Roraima	Awí	1700	27	72	Abr./Ago.	Set./Mar.
Pará	Ami	2100	26	84	Jan./Jun.	Ago./Dez.

Fonte: Souza Filho et al. (1991) adaptada pelos autores; Camarão et al. (1996); El-Husny et al. (1994); Ribeiro & Coelho (1994), Costa et al. (1991).

TABELA 2. Composição química média de solos de savanas bem-drenadas da região amazônica.

Localidade	Ca ⁺² + Mg ⁺²	Al ⁺³	pH(H ₂ O)	K	P
	mmolc/kg			mg/kg	
Amapá	5,0	5	5,8	12,0	<1,0
Rondônia	15,0	7	4,6	47,0	2,0
Roraima	9,0	5	4,9	9,7	2,1
Monte Alegre, PA	1,1(Ca)	10	4,5	12,0	2,0

Fonte: Souza Filho et al. (1991) adaptada pelos autores; Camarão et al. (1996), El-Husny et al. (1994); Costa et al. (1991).

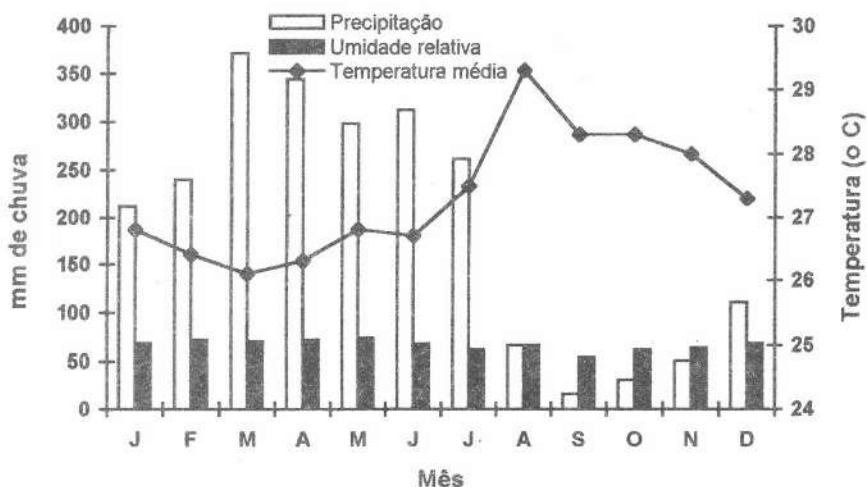


FIG. 3. Dados de precipitação, umidade relativa e temperatura média no município de Macapá, AP. Média de dez anos.

Fonte: Bastos (1972) adaptada pelos autores.

Embora os teores de alumínio não sejam encontrados em níveis preocupantes, a saturação de alumínio é alta, visto que as bases trocáveis estão em níveis baixos. Os solos do Amapá, Rondônia e Roraima apresentam a saturação de alumínio de 48%, 30% e 35%, respectivamente.

À semelhança da maioria dos solos das regiões tropicais, os solos sob vegetação de campo cerrado da região amazônica são, geralmente, extremamente pobres em fósforo total e disponível para as plantas (Tabela 2). Além dessa característica, os solos apresentam ainda outro fator complicador, que é a alta capacidade de fixação de fósforo. Paralelamente, a capacidade de troca de cátions (CTC) é também baixa, favorecendo a perda de cátions por lixiviação, como o cálcio, o magnésio e o potássio, determinando, dessa maneira, a característica de baixa fertilidade predominante nos solos.

Vegetação

Cerrado é, em sentido genérico, um grupo de formas de vegetação que se apresentam segundo um gradiente de biomassa. Denomina-se campo sujo a forma de menor biomassa, seguindo-lhe o campo cerrado, o cerrado e o cerradão (Ferri, 1977). Genericamente, essas formações têm sido denominadas de savanas, quando se considera apenas o aspecto fisionômico. Ao longo de sua distribuição na Amazônia, essas áreas manifestam diferenciações fisionômicas, com formações que vão desde os campos cerrados até os campos limpos – totalmente desprovidos de árvores tortuosas, que caracterizam as áreas de savanas, passando por formações intermediárias, como é o caso dos campos sujos (Rabelo & Chagas, 1995). O cerradão, que se apresenta com maior densidade de vegetação, pode ser considerado semelhante às áreas de mata, embora o componente arbóreo apresente as mesmas formas dos demais tipos de cerrado. Na região amazônica, essa forma de cerrado praticamente não é encontrada. Caules lenhosos, folhas coriáceas com nervação conspícua, limbos que se tornam verde-amarelados quando secos, frutos azul-claros são algumas características de plantas acumuladoras de alumínio; sendo, também, características de vegetação de áreas de cerrados.

As áreas de savanas bem-drenadas se caracterizam por apresentar um estrato contínuo herbáceo revestindo o solo e um estrato descontínuo formado por árvores tortuosas e arbustos, em diferentes gradientes de concentrações. O estrato contínuo é constituído por uma rica e variada vegetação composta por um número variado de famílias, gêneros e espécies. Em levantamento da composição botânica realizado em Roraima, Dantas & Rodrigues (1982) identificaram 238 espécies, pertencentes a 151 gêneros e 63 famílias, sendo as leguminosas com 48 espécies, as gramíneas com

33 e a Rubiaceae com 16 espécies, as famílias mais importantes. Já o estrato formado por arbustos e árvores é bem menos diversificado, tendo no caimbé (*Curatella amaricana*), nos muricis (*Byrsonima* sp.) e no bate-caixa (*Palicourea rigida*) as espécies mais freqüentes.

As principais espécies de gramíneas encontradas compondo essas áreas são aquelas pertencentes aos gêneros *Axonopus*, *Aristida*, *Eragrostis*, *Andropogon*, *Panicum*, *Paspalum*, *Trachypogon* e *Mesosetum* (Serrão & Falesi, 1977; Coradin, 1980, Camarão et al. 1996). Entre as espécies forrageiras predominam *Trachypogon* sp. *Axonopus pulcher*, *Axonopus purpusii*, *Axonopus amapaensis*, *Elyonurus* sp., *Mesosetum cayenensis*, *Mesosetum altum*, *Mesosetum loliiforme*, *Paspalum carinatum*, *Paspalum gardnerianum*, *Panicum guianensis*, *Panicum nervosum*, *Bulbostylis capillares*, *Bulbostylis spadicens* (barba-de-bode), *Cyperus brevifolius* e *Rhyncospora* spp., dentre outras (Mochiutti & Meirelles, 1994; Camarão et al. 1996). Essas gramíneas ficam dormentes durante o período de estiagem, formando uma manta de palha seca, a qual é queimada no final do período de estiagem. Com as primeiras chuvas, as espécies brotam, flocam e produzem sementes ainda durante o período das chuvas.

Nessas áreas também podem ser encontradas algumas espécies de leguminosas nativas como as dos gêneros *Desmodium*, *Stylosanthes*, *Zornia*, *Cassia*, *Galactia*, *Phaseolus* e *Centrosema*. De um modo geral, essas leguminosas apresentam baixa freqüência e baixa densidade, não desempenhando, portanto, papel de relevância na atividade que se desenvolve. Por outro lado, nas ilhas - áreas de mata que são circundadas pela savana - quando ocorrem, as leguminosas apresentam uma performance mais exuberante com relação à freqüência e à densidade.

Na Tabela 3 é apresentada a relação das espécies encontradas nas pastagens nativas de savanas bem-drenadas de "campos cobertos" de Monte Alegre (PA). As famílias Ciperaceae e Graméneae são as que contribuem com maior número de representantes na comunidade, com as espécies *M. altum* e *A. purpusii*, respectivamente, com percentagens médias de 70,3% e 24,24%, as mais freqüentes entre aquelas pertencentes à família Gramineae (Camarão et al. 1996).

Conquanto as áreas de savanas bem-drenadas sejam, fisionomicamente, completamente distintas das áreas de florestas, esses dois tipos de ecossistemas guardam entre si algumas similaridades em termos de composição botânica. Heringer et al. (1997), por exemplo, citam a existência de 200 gêneros de plantas, arbustos e árvores que são comuns a esses dois tipos de ecossistemas.

PRODUÇÃO FORRAGEIRA

Uma das características mais marcante das espécies forrageiras que compõem as pastagens nativas das savanas bem-drenadas é o baixo potencial produtivo, cerca de 1.500kg/ha, com agravamento da produção de forragem durante a época de estiagem, quando podem atingir 800 kg/ha. A exemplo dessa característica, Souza Filho & Mochiutti (1990) encontraram produção de forragem para as pastagens nativas de savanas bem-drenadas do Amapá, de 338,5 kg/ha para idade de 90 dias de crescimento. A produção de matéria seca foi quadrática, em função da idade de crescimento, sendo a relação expressa pela equação: $Y = 87,03 - 0,7x + 0,035 x^2$, $r^2 = 0,87$, onde x = idade em dias e Y = produção de MS em kg/ha. Os acréscimos obtidos na produção de matéria seca em função da idade de crescimento apresentaram diferentes ordens de grandeza. Entre as idades de 10 e 30 dias, a produção aumentou 99,7%; entre 30 e 60 dias, 52,5%; e entre 60 e 90 dias atingiu 100%.

TABELA 3. Famílias e espécies de plantas encontradas nas pastagens de "campos cobertos", Monte Alegre, PA.

Família	Espécie	Nome vulgar
Cyperaceae	<i>Bulbostylis capillaris</i> (L) Kunth	-
	<i>Bulbostylis conifera</i> Kunth	-
	<i>Cyperus brevifolius</i> Rottb. Hassk	-
	<i>Cyperus ferax</i> L.C. Rich	-
	<i>Cyperus flavus</i> Vahl Nees	-
	<i>Cyperus sesquiflorus</i> Mart F et Ruek	-
	<i>Cyperus surinamensis</i> Rotlis	-
	<i>Dichromena pubera</i> Vahl	-
	<i>Dichromena ciliata</i> Vahl	-
	<i>Fimbristylis vahlii</i> Link	-
	<i>Fimbristylis aestivalis</i> Vahl	-
	<i>Fimbristylis dipsacea</i> (Ruttb) Vahl	-
<i>Rhynchospora cephalotes</i> (L) Vahl	-	
Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i> L.	Caimbé
Euphorbiaceae	<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	-
Graminae	<i>Aristida longifolia</i> Trin.	-
	<i>Axonopus purpusii</i> (Mez) Chase	-
	<i>Axonopus affinis</i> Chase	-
	<i>Echinochloa colonum</i> (L) Link	-
	<i>Eragrostis glomerata</i> LH. Dewey	-
	<i>Eragrostis hypnoides</i> B & P	-
	<i>Mesosetum altum</i>	-
	<i>Mesosetum chlorostachyum</i> (Doell) Chase	-
	<i>Mesosetum loliiforme</i> (Hoghst) Chase	-
	<i>Paspalum abstrusum</i> Trin	-
	<i>Reimarochloa acuta</i> (Flugge) Hitchc	Capim-marreca
Guttiferae	<i>Vismia guianensis</i> Aubl.	Lacre
Humiriaceae	<i>Saccolottis guianensis</i> Benth. Var. sphaerocarpa	Axuá comprido
	<i>Saccolottis guianensis</i> Benth. Var. guianensis	Axuá redondo
		-
Leguminosae	<i>Sclerolobium paniculatum</i> Vag.	-
Melastomataceae	<i>Miconia albicans</i> Stend.	Pela couro
Myrtaceae	<i>Myrcia sylvatica</i> (Mey) Dc.	Vassourinha
	<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) Dc.	Piranga
Rutaceae	<i>Monnieria trifolia</i> L.	-

Fonte: Camarão et al. (1996).

A disponibilidade de forragem de savanas bem-drenadas denominada de "campos cobertos", em Monte Alegre, PA, mostrada na Fig. 4, em 1986 foi maior do que a de 1987 (1.297 vs. .873 kg de MS/ha) (Camarão et al. 1996). Essas disponibilidades foram semelhantes às das savanas bem-drenadas da Colômbia "llanos" de 1.058 kg de MS/ha (Alvarez & Lascano 1987).

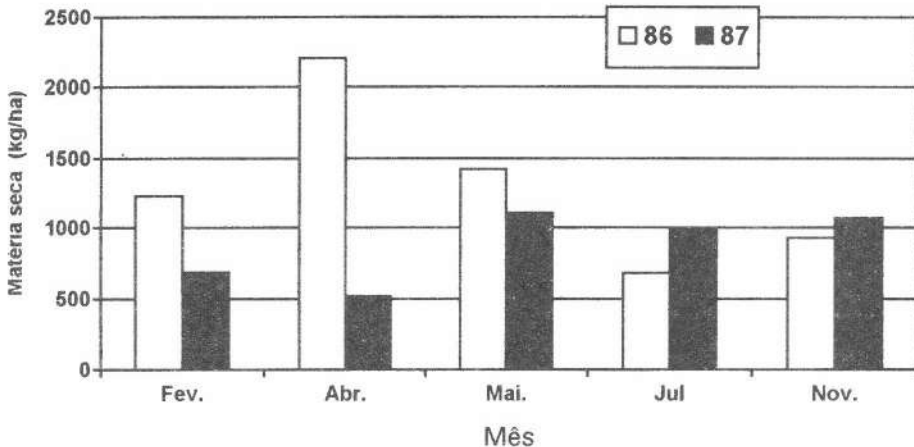


FIG. 4. Disponibilidade de forragem de pastagens nativas de savanas bem-drenadas denominadas de campos cobertos, em Monte Alegre, PA.

Fonte: Camarão et al. (1996).

As poucas informações disponíveis mostram que a produção de forragem varia em função da época do ano. Souza Filho et al. (1992e) mostram que para as savanas bem-drenadas do Amapá, a maior oferta de forragem ocorre entre os meses de abril a junho e a de menor entre outubro e dezembro. Embora a menor oferta de forragem coincida com o período de menores índices pluviométricos, o inverso não se verifica com relação ao período de maior oferta, que não coincide com o período do ano em que ocorrem os maiores índices pluviométricos (janeiro a março). Aparentemente, o

número excessivo de dias chuvosos entre os meses de janeiro e março leva a uma menor luminosidade, comprometendo a produção de forragem.

VALOR NUTRITIVO

Composição química

Uma outra característica importante das pastagens nativas de savanas bem-drenadas é a baixa qualidade da forragem produzida, representada pelos baixos teores de proteína bruta e de minerais, bem como pelos baixos valores de digestibilidade. Isso fica evidente pelos dados apresentados na Fig. 5. Verifica-se que as espécies que compõem as pastagens sofrem um processo de lignificação extremamente rápido, ao mesmo tempo em que a digestibilidade é reduzida drasticamente.

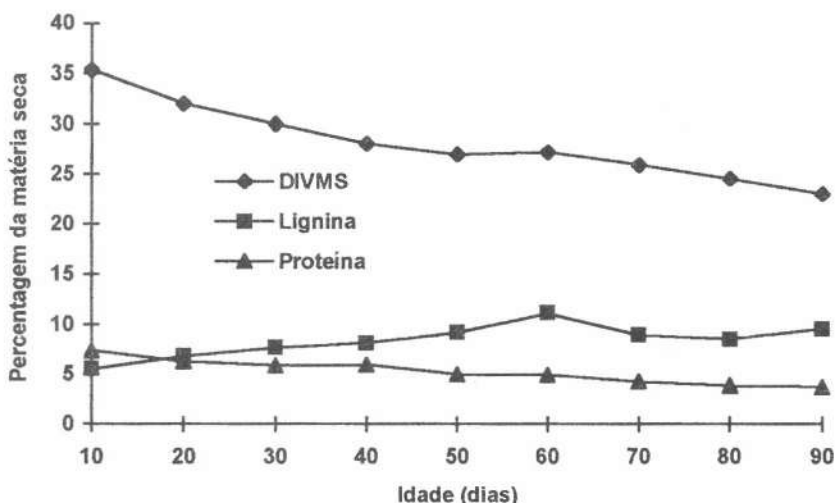


FIG. 5. Digestibilidade "in vitro" da matéria seca (DIVMS), lignina e proteína bruta nas pastagens de cerrado do Amapá em diferentes idades de crescimento.

Fonte: Souza Filho & Mochiutti (1990).

Nas savanas bem-drenadas de campos cobertos, os teores de PB na pastagem e nas espécies (Tabela 4) ficaram abaixo dos níveis críticos para que haja balanço positivo de nitrogênio no rúmen de bovinos e bubalinos (Milford & Minson, 1966; Moran, 1983). A DIVMS da forragem amostrada na época chuvosa foi inferior a 40 % (Tabela 5).

TABELA 4. Teores de proteína bruta (% da MS) de pastagem nativa de "campos cobertos" durante dois anos.

Ano	Pastagem/Espécie	Época	
		Mais chuvosa	Menos chuvosa
1986	Pastagem	4,4 ^a *	3,7 ^b
1987	Pastagem	4,7 ^a	4,4 ^a
1986	<i>Mesosetum altum</i>	4,1#	3,3
1986	<i>Axonopus pupusii</i>	4,2	3,8
1986	<i>Bulbostylis capillares</i>	2,7	-
1986	<i>Cyperus brevifolius</i>	4,1	-
1986	<i>Cyperus sesquiflorus</i>	4,9	-
1987	<i>Mesosetum altum</i>	4,8	4,6
1987	<i>Axonopus purpusii</i>	4,5	4,4

*Médias seguidas de letras diferentes, na horizontal, diferem significativamente de acordo com teste F, ao nível de $P < 0,01$.

#Não foi possível compará-las estatisticamente.

Fonte: Camarão et al. (1996).

TABELA 5. Digestibilidade "in vitro" da matéria seca (% da MS) de pastagem nativa de "campos cobertos" em 1986.

Pastagem/espécie	Fevereiro	Abril	Maior
Pastagem nativa	33,8	26,5	30,4
<i>Mesosetum altum</i>	-	22,8	28,3
<i>Axonopus pupusii</i>	-	39,8	-
<i>Cyperus</i> sp.	-	-	34,3

Fonte : Camarão et al. (1996).

Fatores associados à época do ano e às idades de crescimento exercem ainda influências decisivas na qualidade da forragem oferecida, comprometendo ainda mais a performance animal. Considerando os teores de proteína bruta, de potássio, cálcio e de magnésio na forragem, existe tendência dos teores desses elementos serem reduzidos drasticamente entre os meses de janeiro e dezembro, para plantas com a mesma idade de crescimento. Aparentemente, plantas crescidas entre os meses de janeiro e março apresentam melhores condições nutricionais do que aquelas crescidas entre os meses de julho e setembro. O efeito da idade de crescimento também é crucial na determinação da qualidade da forragem, sendo na idade de 30 dias a que oferece melhores possibilidades de uso, quando levam-se em conta os fatores produção e qualidade da forragem oferecida (Souza Filho et al. 1992e).

Segundo o National Research Council (National... 1984), um bovino de 300 kg de peso vivo necessitaria de 8,3 % de proteína na forrageira para ganhar 0,200 kg/dia. Portanto, as pastagens nativas de savanas bem-drenadas podem ser consideradas deficientes com relação a esse fator. Além disso, o consumo de matéria seca é influenciado por certos componentes químicos, sendo a proteína bruta um fator de alta relevância a considerar (Gomide et al. 1986; Gonzáles et al. 1972). Milford & Minson (1966) demonstraram que o consumo de matéria seca das forrageiras tropicais é positivamente correlacionado pelo teor protéico da pastagem até o nível de 7%, permanecendo inalterado para valores superiores. A julgar por essas informações, a partir de 20 dias de crescimento (Fig. 5), o consumo das pastagens nativas é negativamente influenciado pelo seu teor protéico.

Minerais

As pastagens nativas de savanas bem-drenadas são deficientes em minerais (Tabelas 6 e 7). Segundo o National Research Council (National...1984) e Conrad et al. (1985), os requerimentos mínimos para a nutrição de gado de corte são 1,8 g/kg; 1,8 g/kg; 1,0 g/kg, 6,5 g/kg; 800 mg/kg; 20 mg/kg; 20 mg/kg; 30 mg/kg, 8 mg/kg e 0,10 mg/kg, respectivamente, para Ca, P, Mg, K, Na, Fe, Mn, Zn, Cu e Co. Como se pode observar, as espécies que compõem esse tipo de vegetação são deficientes em Ca, P, Mg, K, Na, Zn e Co em Roraima (Tabela 6) e no Amapá (Tabela 7), mesmo em idade mais tenra, as forrageiras não atenderam às exigências mínimas estabelecidas para bovinos.

TABELA 6. Composição mineral média e número de observação (N) de espécies de forrageiras nativas de savanas bem-drenadas de Roraima.

Elemento		<i>Axonopus</i> sp. (N = 111)	<i>Trachypogon</i> sp. (N = 82)
Ca	g/kg de MS	1,44	1,16
P	g/kg de MS	0,67	0,52
Mg	g/kg de MS	1,40	0,93
K	g/kg de MS	3,46	2,52
Na	mg/kg de MS	50	46
Fe	mg/kg de MS	125	95
Mn	mg/kg de MS	109	89
Zn	mg/kg de MS	3,7	3,3
Mo	mg/kg de MS	0,55	0,50
Cu	mg/kg de MS	2,2	1,6
Co	mg/kg de MS	0,10	0,09

Fonte: Sousa (1987).

TABELA 7. Teores de cálcio, fósforo, magnésio e potássio nas pastagens de cerrado do Amapá, em diferentes idades de crescimento.

Idades (dias)	Cálcio	Fósforo	Magnésio	Potássio
	-----g/kg de MS-----			
10	0,70d	0,57	0,67	7,5a
20	0,93cd	0,53	0,60	6,5b
30	1,00bc	0,53	0,57	5,8c
40	1,03abc	0,50	0,63	5,1c
50	1,13abc	0,53	1,57	4,3d
60	1,17abc	0,57	0,63	4,4d
70	1,23ab	0,50	0,60	4,0d
80	1,17abc	0,53	0,57	3,9d
90	1,27a	0,50	0,60	3,7d
cv. (%)	8,27	11	5,5	5,13

Médias seguidas de letras iguais, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Fonte: Souza Filho & Mochiutti (1990).

Por outro lado, até a idade de 40 dias de crescimento, essas pastagens não devem ser consideradas como deficientes em K, quando, se considerar o valor mínimo de 6 g/kg na matéria seca.

Os teores de cálcio e fósforo de savanas bem-drenadas de "campos cobertos" mostrados na Tabela 8, de acordo com o National Research Council (National...1984), somente atendem às exigências mínimas de vacas secas de corte (1,8 g/kg) nos meses de fevereiro e julho. Todos os teores de fósforo ficaram abaixo do mínimo requerido (1,8 g/kg) para a nutrição de gado de corte (National...1984). No máximo de 44 % das exigências foram atendidas em fevereiro e julho. Em maio de 1986, *M. Altum* foi separado em material verde e seco. A gramínea apresentou cerca de 34 % de material verde e teores de proteína bruta de 5,8 %, DIVMS de 41,8 %, teores de fósforo de 0,8 g/kg e cálcio de 1,8 g/kg.

TABELA 8. Teores de cálcio e fósforo (g/kg de MS) de pastagens nativas de "campos cobertos" no ano de 1986.

Área/Espécie	Cálcio				Fósforo			
	Fev.	Abr.	Mai.	Jul.	Fev.	Abr.	Mai.	Jul.
Pastagem	2,2	1,3	1,3	1,9	0,8	0,5	0,5	0,8
<i>Axonopus purpusii</i>	-	1,8	-	-	-	0,3	0,4	-
<i>Mesosetum altum</i>	-	-	1,2	1,0	-	-	0,4	-
<i>Cyperus brevifolius</i>	-	-	1,3	-	-	-	0,5	-
<i>Cyperus sesquiflorus</i>	-	-	1,7	-	-	-	0,6	-

Fonte: Camarão et al. (1996).

Os fatores nutricionais que limitam a produtividade em áreas de pastagem nativa de savanas bem-drenadas são principalmente proteína, energia e minerais (O'Donovan et al. 1982; Alvarez & Lascano 1987). Todavia, a baixa disponibilidade de forragem das pastagens nativas de savanas bem-drenadas é um fator tão negativo quanto os qualitativos, visto que uma pastagem deve apresentar uma quantidade mínima de 1.400 a 1.600 kg de MS/ha para que não haja deficiência no consumo de MS de bovinos em pastejo (Mott, 1980).

Em pastagens nativas dos "llanos" colombianos, também classificadas como savanas bem-drenadas, Alvares & Lascano (1987) mostraram que o consumo de energia digestível foi baixo, devido à baixa disponibilidade e digestibilidade da MS da pastagem. Foi determinado que a pastagem deve apresentar uma quantidade mínima de 1,14 kg de MS verde digestível/100 kg de peso vivo, para que o consumo não seja deficiente e em consequência a produção animal.

DESEMPENHO ANIMAL

Em função dos fatores limitantes impostos pelas espécies que compõem essas áreas, o desempenho animal é extremamente baixo, com ganhos de peso vivo variando de 40 - 70 kg/cabeça/ano (Fischer et al. 1992). Como reflexo desse aspecto, a idade de abate é elevada, chegando aos cinco anos.

Embora o teor protéico seja extremamente baixo, ao que tudo indica, não há, para essas condições, uma clara relação entre o teor de proteína e o ganho de peso vivo. Fischer et al. (1992) observaram nas savanas de Carimagua (Colômbia) que mesmo quando a proteína bruta estava acima de 9%, o animal ainda perdia peso, deixando claro que em áreas de savanas o teor protéico não controla o ganho de peso.

É possível que o fator a limitar o ganho de peso seja a energia. Alvarez & Lascano (1987) encontraram uma clara relação entre a digestibilidade "in vitro" da matéria seca e o ganho de peso. Considerando que o valor de 40% é comumente aceito para a digestibilidade atender às necessidades de energia, este valor é superior ao valor máximo encontrado para a pastagem nativa, conforme apresentado na Fig. 5.

Lascano & Plazas (1990) complementaram o pastejo de bovinos em savana com um banco de energia que consistiu de 2.000 m²/animal de uma pastagem de *Andropogon gayanus* com leguminosas (*Stylosanthes capitata*), ou um banco de proteína de 2.000 m²/animal de uma pastagem de leguminosas (*Pueraria phaseoloides*). Os animais claramente responderam mais ao banco de energia do que ao banco de proteínas, com ganhos de peso vivo de 157 kg/animal durante um período de um ano, o qual foi significativamente melhor do que os 113 kg/animal com o banco de proteína.

Informações referentes à análise de desempenho de animais em pastagens nativas de área de savana bem-drenada da região amazônica são praticamente inexistentes. Em trabalho desenvolvido no Amapá foram estudadas três cargas animais: 5 ha/animal (carga baixa), 2,5 ha/animal (carga média) e 1,5 ha/animal (carga alta). Os resultados obtidos indicaram um melhor desempenho dos animais na carga média (Fig. 6). Tanto quando se analisaram os efeitos das cargas sobre o ganho animal como sobre o ganho por área, a carga 2,5 ha/animal foi a que propiciou os melhores resultados (Fig. 7).

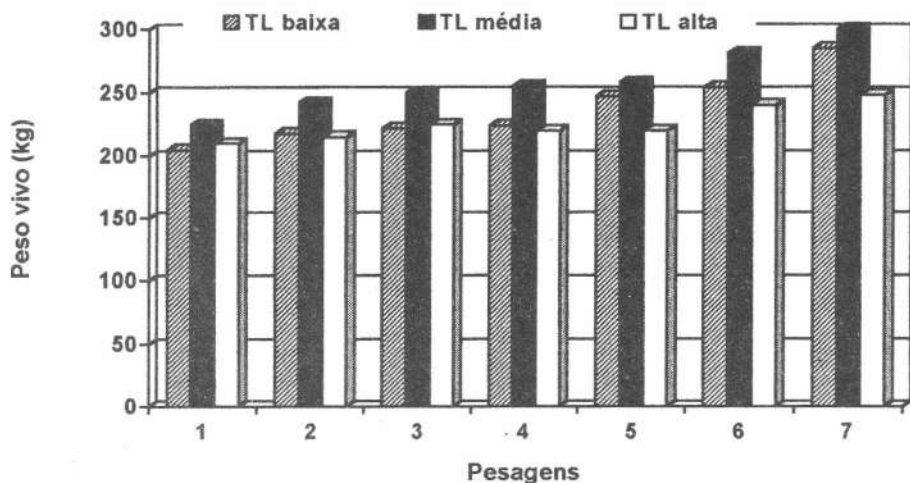


FIG. 6. Desenvolvimento ponderal de bovinos em função da taxa de lotação (TL), em área de pastagens nativas de savanas bem-drenadas de cerrado do Amapá, AP. Fonte: Souza Filho et al. (não publicados).

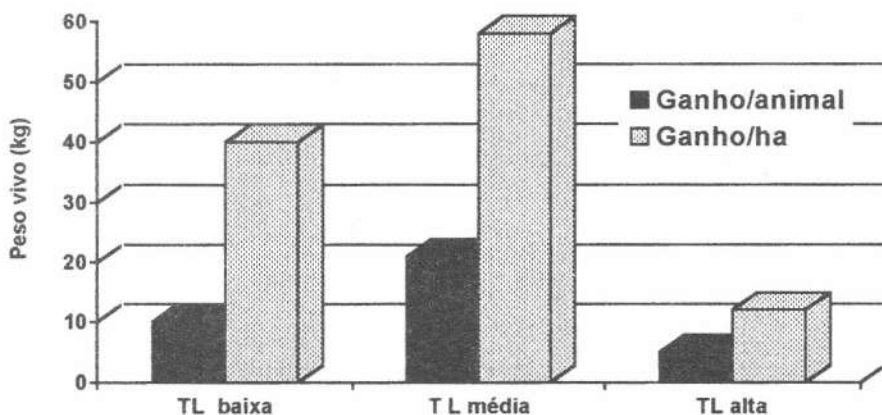


FIG. 7. Ganhos de peso por animal e por hectare (ha) em função da taxa de lotação (TL), em área de pastagens nativas de savanas bem-drenadas de cerrado do Amapá, AP. Fonte: Souza Filho et al. (não publicados).

Esses resultados indicam que a carga de 5 ha/animal normalmente preconizada e considerada pelos produtores como padrão para as condições de savana bem-drenada do Amapá não é a mais recomendada e está subestimando a real capacidade de suporte da pastagem. Ao que tudo indica, o aumento da carga de 5 para 2,5 ha/animal propicia um consumo mais uniforme da forragem, levando a um rebrote mais constante, o que implica na disponibilidade de um alimento de melhor qualidade para os animais, o que reflete em melhor desempenho dos animais.

Em pastagens nativas de savana bem-drenada "campos cobertos", como consequência da reduzida disponibilidade de forragem e do baixo valor nutritivo das pastagens nativas dos campos cobertos, os animais perderam peso de 0,089 e 0,116 kg/animal/dia, respectivamente, em 1986 e 1987 (Camarão et al. 1996). Portanto, os produtores devem buscar outras opções para a alimentação do rebanho na época chuvosa. O sistema integrado de utilização de pastagem nativa de solos aluviais de várzeas na época seca e pastagem cultivada de terra firme na época chuvosa seria uma opção viável.

MELHORAMENTO DAS ÁREAS DE SAVANAS BEM-DRENADAS

O desenvolvimento de uma pecuária com índices zootécnicos aceitáveis sob o ponto de vista bio-econômico tem esbarrado nas limitações intrínsecas das espécies nativas que compõem essas pastagens, como baixa produção e baixa qualidade da forragem, além da baixa capacidade de suporte (Serrão & Falesi, 1977). Em função dessas limitações, várias diretrizes têm sido adotadas, com vista à melhoria do potencial produtivo das áreas de savanas bem-drenadas da região amazônica: como a introdução de espécies forrageiras e a fertilização das pastagens nativas.

Introdução de espécies de plantas forrageiras

A melhoria do desempenho produtivo e reprodutivo dos rebanhos bovino e bubalino criados nas áreas de pastagens nativas de campo cerrado tem sido relacionada à melhoria quantitativa e qualitativa da alimentação desses animais, criados quase que exclusivamente a pasto. Nesse sentido, nos anos 70 e meados dos anos 80 houve uma busca por plantas forrageiras, tanto gramíneas como leguminosas, com potencial forrageiro superior ao das espécies nativas que compõem as savanas bem-drenadas da região amazônica e que pudessem dar uma nova dinâmica produtiva a essas áreas.

Os resultados desses trabalhos apontaram como mais promissoras as gramíneas *Andropogon gayanus*, *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, *Brachiaria humidicola* (quicuio-da-amazônia), *Paspalum secans*, *Paspalum notatum*, *Paspalum guenoarum* (FCAP-43); e as leguminosas *Stylosanthes* spp., *Centrosema macrocarpum*, *Centrosema acutifolium*, *Pueraria phaseoloides* e *Dioclea guianensis* (Souza Filho et al. 1991, 1992a, 1992b, 1992c; Costa & Oliveira, 1993; Souza Filho et al. 1991; Costa et al. 1991; Dutra et al. 1980).

Comparativamente, as gramíneas manifestaram maiores potencialidades adaptativas às condições edafoclimáticas predominantes nas diferentes áreas de savanas do que as leguminosas. O principal fator a limitar o desempenho das leguminosas é o aparecimento de doenças como a antracnose, nos estilosantes, e a mela, nas centrosemas. Paralelamente, algumas leguminosas como a *Dioclea guianensis*, *Pueraria phaseoloides* e algumas espécies de *Stylosanthes* têm apresentado sérias limitações com relação à produção de sementes.

Um outro fator importante a ser considerado na exploração de espécies exóticas de gramíneas e leguminosas diz respeito ao fator nutricional. Para as gramíneas, o fósforo e o nitrogênio são os nutrientes que merecem especial atenção, com vista ao estabelecimento e à produção de forragem, respectivamente (Souza Filho et al. 1990a). Para o fósforo, 50 kg de P_2O_5 /ha tem sido suficiente para a obtenção de bom estabelecimento de espécies de forrageiras como a *Brachiaria humidicola* (Souza Filho et al. 1991). Naturalmente que espécies mais exigentes em fósforo, como é o caso do *Andropogon gayanus* ou da *Brachiaria brizantha* (capim-marandu) (Carvalho, 1985), exigirão quantidades maiores de fósforo ou mesmo de nitrogênio.

Para as leguminosas, os nutrientes mais limitantes à obtenção de um desempenho satisfatório são o fósforo, o potássio e o enxofre (Souza Filho et al. 1990a), especialmente para aquelas espécies de leguminosas consideradas mais exigentes, como é o caso da centrosema e da puerária (Carvalho, 1985). Um ponto importante a ser considerado na fertilização das leguminosas com o potássio é o seu parcelamento. Quantidades de 60 kg de K_2O /ha, parceladas em três aplicações, atendem perfeitamente as necessidades das plantas; entretanto, a cada dois anos essa adubação deve ser repetida.

Conquanto a substituição parcial ou total das espécies nativas por outras de potencial forrageiro superior seja uma prática viável com vista a aumentar a produtividade dessas áreas, a expansão das áreas de pastagens cultivada nas savanas bem-drenadas da Amazônia vem deixando muito a desejar. Um dos principais fatores para esse fato são os altos preços dos fertilizantes necessários ao estabelecimento e à produtividade das forrageiras.

Uma das alternativas viáveis para reduzir os custos de implantação da pastagem pode ser o plantio da forrageira em associação com culturas alimentares, em especial o arroz, onde o efeito residual da adubação da cultura do arroz é o suficiente para proporcionar o estabelecimento da forrageira e garantir uma satisfatória produção de forragem, além de ganhos advindos da venda do arroz colhido, que ameniza consideravelmente os gastos com o preparo da área e compra dos insumos exigidos.

Os dados apresentados na Tabela 9 mostram que existe viabilidade prática da formação de pastagens de *Brachiaria humidicola* (quicuío-da-amazônia) e de *Andropogon gayanus* em associação com a cultura do arroz, havendo melhor compatibilidade do arroz com o *A. gayanus*. Considerando-se as produções do arroz e da pastagem, a implantação da pastagem com a cultura do arroz ainda no primeiro ano de abertura da savana parece ser mais indicada sob o ponto de vista agrônomico.

Na Tabela 10 é apresentada uma análise econômica do sistema de formação da pastagem de *B. humidicola* e *A. gayanus* em associação com a cultura do arroz. Considerando-se que o custo de formação de 1 ha de pastagem em área de savana bem-drenada, pelo processo tradicionalmente utilizado é de U\$ 634,40, verifica-se que nas alternativas em que a pastagem foi implantada nos segundo e terceiro anos de abertura da savana, não houve redução nos custos de implantação da pastagem e sim acréscimo da ordem de 25,39 % e 59,05 %, respectivamente para *B. humidicola* e de 12,7% e 50,86 % para *A. gayanus*, respectivamente implantado nos segundo e terceiro anos. Por outro lado, quando a pastagem foi implantada no primeiro ano de cultivo, houve uma redução nos custos de formação da ordem de 25,84 % para *B. humidicola* e de 30,79 % para o *A. gayanus*.

TABELA 9. Estabelecimento de pastagens de *Brachiaria humidicola* e *Andropogon gayanus* em cultivo se-
qüencial com a cultura de arroz em áreas de sa-
vanas bem-drenadas da região amazônica.

Tratamentos			Produção de arroz (kg/ha)			Produção de forragem seca (t/ha)			
1º ano	2º ano	3º ano	1º ano	2º ano	3º ano	1º ano	2º ano	3º ano	Total
A	A	A+B	936	424	87	-	-	3,1	3,1
A	A+B	B	655	226	-	-	5,1	2,7	7,8
A+B	B	B	783	-	-	1,9	3,1	2,3	7,3
A	A	A+AG	1.299	326	40	-	-	5,5	5,5
A	A+AG	AG	1.219	0	-	-	8,0	4,0	12,0
A+AG	AG	AG	915	-	-	3,5	5,0	2,7	11,2

A = arroz; B = *Brachiaria humidicola* e AG = *Andropogon gayanus*.

Fonte: Souza Filho et al. (1992d).

TABELA 10. Custo de implantação de pastagens em associ-
ação com a cultura de arroz em áreas de sava-
nas bem-drenadas da região amazônica.

Alternativas			Produção de arroz*	Receita de arroz	Custo total de implanta- ção US\$/ha	Receita líquida US\$	% em rela- ção à pasta- gem solteira
1º ano	2º ano	3º ano	(kg/ha) (a)	(US\$/ha) (b)	(b - a)	(b - a)	
A	A	A+B	1.477	344.52	1,353.54	1,007.01	+ 59,05
A	A+B	B	881	209.76	1,005.23	795.47	+ 25,39
A+B	B	B	783	186.42	656.93	470.50	- 25,84
A	A	A+AG	1.665	396.42	1,353.54	957.11	+ 50,86
A	A+AG	AG	1.219	290.23	1.005.23	715.60	+ 12,76
A+AG	AG	AG	915	217.89	656.93	439.07	- 31,79

A = arroz; B = *Brachiaria humidicola* e AG = *Andropogon gayanus*.

* Arroz em casca com 15 % de umidade.

Fonte: Souza Filho et al. (1992d).

Deste modo, à semelhança dos resultados agrônômicos obtidos, a formação de pastagem em associação com a cultura do arroz, também deve ser realizada no primeiro ano, quando se considera o aspecto econômico.

Fertilização de pastagens nativas

Embora aumentos positivos sobre a produção de forragem tenham sido obtidos com a aplicação de fertilizantes em áreas de pastagens nativas de savanas bem-drenadas (Souza Filho et al. 1990b), os aumentos não têm se mostrado satisfatório sob o ponto de vista bio-econômico. Ao que tudo indica, as espécies que formam essas pastagens evoluíram em condições extremamente adversas, em especial com relação às características de baixa fertilidade e acidez elevada dos solos. Assim, intrinsecamente, essas espécies não possuem potencial para responderem à melhoria da fertilidade dos solos.

Em pastagens nativas de regiões temperadas, semelhantes às savanas bem-drenadas, a aplicação de fertilizantes tem proporcionado uma acentuada melhoria na qualidade da forragem oferecida aos animais que pastejam este tipo de vegetação (Loterio et al. 1965), proporcionada pelo aumento expressivo da participação de leguminosas nativas nas áreas. Considerando que na Amazônia esse tipo de vegetação é especialmente carente em leguminosas nativas, muito provavelmente esse resultado não será verificado.

MANEJO DOS ANIMAIS E DAS PASTAGENS

A criação predominante é basicamente extensiva, não havendo divisões com cerca entre pastos e, em alguns casos, nem entre as diferentes propriedades. Há predominância da bovinocultura de corte, sendo a produção de leite irrisória, muito mais para atender a demanda da própria propriedade do que visando a comercialização. A criação de bubalinos está concentrada nas áreas de pastagens nativas de solos aluviais, entretanto, quando essas pastagens são submetidas a intensos períodos de chuvas, é prática comum os produtores deslocarem os bubalinos para as pastagens de savana bem-drenada. Os animais predominantes são, em geral, sem raça definida, não havendo cuidados em relação à proporção de machos para fêmeas. À exceção de algumas localidades onde exista pressão competitiva, normalmente os cuidados dispensados pelos fazendeiros para com os animais, com relação à vermifugação e mineralização do rebanho, praticamente são inexistentes. A administração de sal é uma prática pouco usada.

A vacinação contra aftosa é adotada por uma parcela muito restrita de fazendeiros, sendo o controle do carbúnculo e da brucelose praticamente inexistentes, o mesmo acontecendo para o controle de carrapatos e bernes. Consequentemente, doenças como aftosa, carbúnculo, brucelose, pneumo-enterite dos bezerros, verminoses e doenças carenciais são comuns.

Até em função do tipo de criação desenvolvida e dos poucos cuidados dispensados aos animais, a taxa de mortalidade é alta, em especial para animais de até um ano de idade. A desmama como mecanismo de manejo também não é adotada por uma parcela considerável de fazendeiros, ficando a mesma sob controle dos próprios animais. Esse as-

pecto reflete negativamente na taxa de natalidade, que fica em torno dos 50%, e na idade da primeira cria, sempre acima dos dois anos de idade. Obviamente que esses fatores têm um peso expressivo no baixo desempenho dos índices de produtividade da pecuária que é levada a cabo.

As peculiaridades gerais que envolvem os baixos cuidados dispensados aos animais e à baixa qualidade da forragem disponível para a alimentação, impõem sérias restrições ao desenvolvimento dos animais, apresentando, em alguns casos, ganhos de peso vivo em torno de 24 kg/ha/ano. Esse fato reflete, sobremaneira, na idade de abate, que chega, em determinados casos, a 4,5 anos de idade, com peso médio de abate de 350 kg.

Uso do fogo como estratégia de manejo de pastagens nativas

Historicamente, o fogo tem sido a única ferramenta de manejo das pastagens nativas de áreas de savanas bem-drenadas utilizadas pelos pecuaristas que fazem uso dessas áreas para a produção pecuária, na região amazônica. Habitualmente, essa prática é utilizada ao final do período, relativamente longo, de estiagem a que essas áreas estão sujeitas. Basicamente, tem por objetivo eliminar a biomassa seca acumulada durante o período de estiagem e proporcionar uma dieta de melhor qualidade, por ocasião do início do período das chuvas. Tothil (1971), em ampla revisão sobre os benefícios do uso do fogo como manejo das pastagens nativas de cerrado, menciona as seguintes razões para o uso do fogo: 1) estimular o crescimento na época quando ele poderia de certa forma não ocorrer; 2) controlar a rebrota de árvores e arbustos e limpar a madeira caída ao solo; 3) controlar doenças e pestes como os carrapatos; 4) atrair animais para as áreas que poderiam de outro modo não ser pasteja-

das; 5) remover os riscos de fogo espontâneo e estabilizar quebras de fogo; e 6) remover o entulho como o objetivo de aumentar a disponibilidade de novas estações de crescimento.

Um dos mais importantes aspectos do fogo é, sem dúvida, melhorar a qualidade da forragem disponível aos animais. Andrade & Leite (1988) verificaram que o teor de proteína bruta do estrato herbáceo de uma pastagem nativa que era de 3% ao final da seca, passou para 10% aos 41 dias após a queima, mantendo-se em torno de 7% até três a quatro meses depois da queima, caindo rapidamente. Resultados semelhantes têm sido relatados em outros trabalhos de pesquisa como os de Rao et al. (1973); Rasmussen et al. (1983) e Schneichel et al. (1986).

Outro aspecto que pode ser influenciado pela queima é a qualidade da forragem ingerida pelos animais. Estudos envolvendo a digestibilidade de material oriundo de áreas queimadas e não queimadas mostram que a digestibilidade da forragem colhida nas áreas submetidas ao manejo com fogo é maior do que aquelas de áreas não queimadas (t' Mannelje et al. 1983). Entretanto, em estudo envolvendo a avaliação com animais fistulados no esôfago, mostraram que o teor de proteína bruta na dieta dos animais que pastejaram em áreas queimadas não era superior ao observado na forragem de área sem queima (Rao et al. 1973). Esse resultado sugere que os animais têm capacidade de selecionar a brotação em meio à macega.

Conquanto essas considerações sejam importantes como relação ao uso do fogo como estratégia de manejo das pastagens nativas de cerrado, a forma indiscriminada do uso do fogo a que essas áreas têm sido submetidas ao longo dos anos, pode estar contribuindo para o empobrecimento do potencial das espécies que compõem essas pastagens nativas, quer reduzindo ou eliminando a participação das espécies como maior potencial forrageiro – mais susceptíveis ao uso

freqüente das queimadas – quer favorecendo aquelas espécies de menor potencial forrageiro – mais resistentes aos impactos do uso sistemático do fogo. A exemplo desse desdobramento, Coutinho (1990) cita que a freqüência das queimadas pode determinar mudanças na quantidade de fitomassas dos cerrados: queimadas freqüentes podem levar à savanização de cerrados densos.

Mochiutti et al. (1997) analisaram os efeitos de duas épocas de aplicação do fogo (setembro/novembro) e de três freqüências de aplicação (anual, bienal e trienal). Os resultados desse trabalho são apresentados na Tabela 11. Os dados mostram efeitos ($P < 0,05$) da época de utilização do fogo sobre a disponibilidade de matéria seca (MS), sendo o fogo mais benéfico quando aplicado em setembro do que em novembro. A análise dos efeitos das três freqüências de aplicação do fogo mostra melhor desempenho nas freqüências bienal e trienal, em comparação á pastagem queimada anualmente.

A resposta individual das espécies às duas épocas e às três freqüências de fogo (Tabela 11) não foi constante. O rendimento de *Trachypogon plumosus* foi maior ($P < 0,05$) quando a queima foi imposta em setembro, enquanto que *Elyonurus* sp. obteve maior rendimento ($P < 0,05$) com a utilização da queima em novembro. A espécie *Axonopus pulcher* obteve os maiores rendimentos com a queima anual e bienal, enquanto que o *Elyonurus* sp., *Paspalum carinatum* e *Rhynchospora* sp. tiveram os maiores rendimentos nas freqüências bienal e trienal. As freqüências e épocas de queima não promoveram, entretanto, qualquer influência sobre os rendimentos das espécies de *Mesosetum* spp. Essas e outras informações mostram que o fogo é fator determinante da composição botânica das pastagens nativas de áreas de savana bem-drenada, favorecendo determinadas espécies na comunidade enquanto outras têm suas freqüências reduzidas (Fitzgerald & Tanner, 1992; Whisenant & Uresk, 1990).

TABELA 11. Efeito da queima anual, bienal e trienal sobre a matéria seca (MS) disponível (kg/ha) e rendimento das espécies (%) de uma pastagem nativa de cerrado do Amapá.

Parâmetros	Anual	Bienal	Trienal
MS disponível (kg/ha):			
1º ano	2.147	2.110 B	2.201 B
2º ano	2.005b	2.791aA	2.733aA
3º ano	1.764b	1.786bB	2.179aB
Média	1.972c	2.229b	2.371a
Rendimento das espécies (% da MS):			
<i>Trachypogon plumosus</i>			
1º ano	67,2	66,8	68,7 A
2º ano	65,5	69,3	70,8 A
3º ano	65,7a	65,8a	48,7bB
Média	66,1	67,1	62,7
<i>Mesosetum spp.</i>			
1º ano	17,7	17,0	13,2
2º ano	18,2	17,7	12,7
3º ano	18,8	16,5	20,7
Média	18,2	17,0	15,5
<i>Paspalum carinatum</i>			
1º ano	4,2	3,5	3,3 C
2º ano	4,8	3,7	6,3 B
3º ano	5,7b	4,5b	12,1aA
Média	4,9b	3,9b	7,3a
<i>Axonopus pulcher</i>			
1º ano	5,8	7,2 A	5,3 A
2º ano	6,8a	3,8abB	2,2bB
3º ano	6,3a	5,5a AB	2,0bB
Média	6,3a	5,5ab	3,2b
<i>Elyonurus sp.</i>			
1º ano	2,0	1,5	4,2 B
2º ano	2,3	0,7	4,3 B
3º ano	0,8b	2,0b	10,3aA
Média	1,7b	1,4b	
<i>Rhynchospora sp.</i>			
1º ano	1,5	3,5	1,5 B
2º ano	2,2	3,5	2,7 AB
3º ano	2,5b	5,7a	5,2aA
Média	2,1	4,2a	3,1a

Médias seguidas de letras iguais, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha para o mesmo parâmetro, não diferem significativamente entre si ($P < 0,05$) pelo teste de Duncan.

Fonte: Mochiutti et al. (1997).

Outro aspecto que merece atenção diz respeito aos impactos do fogo nas condições gerais do solo. É bem conhecido que na combustão do tecido da planta, o nitrogênio e o enxofre são voláteis, enquanto todos os outros nutrientes são transformados em sais simples, os quais são solúveis em água e, conseqüentemente, imediatamente disponíveis para as plantas. Esse viés aponta para a possibilidade do uso do fogo como estratégia de melhoria da fertilidade do solo e, desta maneira, melhorar o desempenho das espécies que compõem esse tipo de vegetação. Embora o solo seja um fator determinante na distribuição e produtividade de comunidades de plantas, e a despeito do estudo de vários aspectos da queima da vegetação, existem limitados dados disponíveis sobre os efeitos sobre o solo. Entre os efeitos básicos do fogo sobre uma comunidade, está a redistribuição e a mudança na disponibilidade de nutrientes do solo.

Entretanto, não é de se esperar grandes benefícios com a incorporação das cinzas provenientes das queimadas do material seco resultante dos longos períodos de estiagem. Daubenmire (1968) mostrou que a quantidade de nutrientes liberados em queimadas da camada herbácea de áreas de savanas é apenas uma fração daquela liberada pelo fogo nas florestas, sendo para alguns nutrientes, a seguinte liberação:

Fósforo = 8,4 kg/ha → nas florestas: 16 vezes mais.

Potássio = 49,2 kg/ha → nas florestas: 18 vezes mais.

Cálcio = 37,2 kg/ha → nas florestas: 73 vezes mais.

Magnésio = 27,6 kg/ha → nas florestas 13 vezes mais.

Naturalmente que essas quantidades podem ser ainda menores para as condições de savana bem-drenada da região amazônica, até porque as espécies herbáceas que compõem essas áreas são de porte baixo e têm baixas frequências, não favorecendo quantidades apreciáveis de cinzas para incorporação ao solo. Raison (1979) mostrou que o aumento da disponibilidade de nutrientes depende da composição e da quantidade de cinzas depositadas com as queimadas.

Efeitos do fogo sobre o pH do solo

Os solos sob vegetação de savana bem-drenada da região amazônica são, tradicionalmente, de acidez elevada. Essa característica pode ser resultante não só dos fatores ambientais, como precipitação elevada e temperaturas altas, mas também, pode estar relacionada ao uso indiscriminado do fogo, como vem sendo feito ao longo dos anos, ou mesmo séculos. No entanto, algumas informações disponíveis mostram que o pH do solo não varia quando se consideram áreas sujeitas a queimadas e não queimadas (Neiva, 1990; Andrade, 1992), outras, mostram variações mínimas, como aquelas apresentadas por Harrington (1974), onde o pH aumentou de 5,0 para 5,4 sob o efeito do fogo, e por Moore (1974), que obteve aumentos no valor do pH do solo de 6,0 para 6,2, em consequência do emprego do fogo.

As informações disponíveis parecem indicar que mudanças no pH do solo em resposta ao manejo com fogo são mais expressivas nas camadas mais superficiais do solo, e que ao longo do perfil as mudanças são imperceptíveis. Cook (1939), por exemplo, observou que o pH do solo aumentou de 5,8 para 6,7 nos 38 mm superiores do solo.

Rashid (1987) mostra que o pH aumenta rapidamente na superfície do solo queimado (0-5 cm) enquanto em maiores profundidades (5-15 cm) o solo queimado foi mais ácido do que aquele adjacente, não submetido à queima.

Efeitos do fogo sobre o teor de matéria orgânica

As informações sobre os resultados do efeito do fogo sobre a matéria orgânica do solo disponíveis na literatura são, até certo ponto, contraditórias, havendo relatos de diminuição no teor da matéria orgânica em função do uso do fogo (Castilhos & Jacques, 1984) como, também, em menor número, resultados que comprovam o aumento da matéria orgânica em resposta ao fogo (Anderson & Bailey, 1980; Owensby & Wyrill, 1973).

Um fator que pode estar envolvido nos efeitos divergentes do fogo sobre a matéria orgânica do solo é a intensidade das queimadas. Aparentemente, fogo severo pode causar perdas na matéria orgânica, enquanto queimadas leves podem implicar em aumentos no teor da matéria orgânica do solo (Smith, 1970). Nas condições de pastagens nativas de savana bem-drenada da Amazônia, o fogo é, normalmente, utilizado ao final do período de estiagem. As condições nessa época do ano são extremamente favoráveis a uma queimada intensa, o que tem sido negativo para a matéria orgânica. Desta maneira, queimadas realizadas em setembro ou no máximo em meados do mês de outubro, por exemplo no Amapá, propiciariam queimadas mais leves, visto que nessa época do ano ainda ocorrem chuvas de baixas intensidades, o que mantém uma certa umidade no solo, o que reduziria os impactos das queimadas, favorecendo a matéria orgânica do solo.

Por outro lado, o fogo aplicado anualmente, como vem ocorrendo nessas áreas, seria menos prejudicial à matéria orgânica do que a cada dois anos ou mesmo em frequências mais amplas, por exemplo, acima de três anos. Em frequência anual, o material disponível para combustão é menor do que aqueles em frequências bienal ou superior, o que torna as queimadas mais leves e seus efeitos negativos sobre a matéria orgânica menores.

Pela redução da matéria orgânica eleva-se a atividade do alumínio na solução do solo, resultando num ambiente hostil para o desenvolvimento vegetal. Segundo Siqueira (1986), este é um dos principais malefícios das queimadas. Esses aspectos são importantes e devem ser considerados quando se pretende estabelecer estratégias de manejo das pastagens nativas com o uso do fogo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVAREZ, A.; LASCANO, C. Valor nutritivo de la sabana biem drenada de los Llanos Orientales de Colombia. **Pasturas tropicales**, v.9, n.3, p.9-17, 1987.
- ANDERSON, A.G.; BAILEY, A.W. Effects of annual burning on grassland in the parkland of east-central Alberta. **Canadian Journal of Botany**, v.58, n.8, p.985-986, 1980.
- ANDRADE, A.D. **Avaliação do potencial forrageiro e valor nutritivo de pastagem nativa no segundo ano após o tratamento de queima**. Lavras, MG: ESAL, 1992. 84p. Tese Mestrado.
- ANDRADE, R.P.; LEITE, G.G. Pastagens na região de cerrados. **Informe Agropecuário**, v.13, n.153/154, p.26-39, 1988.
- BASTOS, T.X. O estado atual dos conhecimentos das condições climáticas da Amazônia Brasileira. In: INSTITUTO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO NORTE, (Belém, PA). **Zoneamento agrícola da Amazônia** (1ª aproximação). Belém, 1972. p.68-122 (IPEAN. Boletim Técnico, 54).
- CAMARÃO, A.P.; SERRÃO, E.A.S.; MARQUES, J.R.F.; RODRIGUES FILHO, J. A. **Avaliação de pastagens nativas de terra firme do médio Amazonas**. Belém: Embrapa-CPATU, 1996. 19p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 169).
- CARVALHO, M.M. Melhoramento da produtividade das pastagens através da adubação. **Informe Agropecuário**, v.11, n.132, p.23-32, 1985.

- CASTILHOS, Z.M.; JACQUES, A.V.A. Produção e qualidade de uma pastagem natural submetida a tratamentos de introdução de trevo vesiculoso cv. Yuchi (*Trifolium vesiculoso* Savi), ceifa e queima. **Anuário Técnico do Instituto de Pesquisa Zootécnica "Francisco Osório"**, v.11, p.103-144, 1984.
- CONRAD, J.H.; McDOWELL, L.R.; ELLIS, G.L.; LOOSLI, J.K. **Minerais para ruminantes em pastejo em regiões tropicais**. Gainesville: Universidade de Flórida. Departamento de Ciência Animal/Washington: USAID, 1985. 90p.
- COOK, L. A contribution to our information on grass burning. **South African Journal Science**, v.36, p.270-282, 1939.
- CORADIN, L. Aproveitamento dos campos nativos do Território Federal de Roraima para pecuária. In: SIMPÓSIO SOBRE PLANTAS FORRAGEIRAS, 1979, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Embrapa-CNPGC, 1980. p.25-48.
- COSTA, N.L.; GONÇALVES, C.A.; ROCHA, C.M.C. Avaliação agrônômica de leguminosas forrageiras nos cerrados de Rondônia, Brasil. **Pasturas tropicales**, v.13,n.1, p.36-40, 1991.
- COSTA, N.L.; OLIVEIRA, J.R.C. Avaliação agrônômica de acesso de centrosema em Rondônia, Brasil. **Pasturas Tropicales**, v.15, n.2, p.17-21, 1993.
- COUTINHO, L.M. O cerrado: a ecologia do fogo. **Ciência Hoje**, v.12, n.68, p.23-30, 1990.
- DAUBENMIRE, R. Ecology of fire in grassland. In: GRAGG, J.B. ed. **Advances in ecology research**. New York: Academic Press, 1968. v.2, p.209-266.

- DANTAS, M.; RODRIGUES, I.A. **Estudos fitoecológicos do trópico úmido brasileiro: IV – levantamento botânico em campos do rio branco.** Belém: Embrapa-CPATU, 1982. 31p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 40).
- DUTRA, S.; SOUZA FILHO, A.P.S.; SERRÃO, E.A.S. **Introdução e avaliação de forrageiras em áreas de cerrado do Território Federal do Amapá.** Belém: Embrapa-CPATU, 1980. 23p. (Embrapa-CPATU. Circular Técnica, 14).
- EL-HUSNY, J.C.; CORDEIRO, A.C.C.; CARVALHO, W.P. **Avaliação de cultivares de soja em cerrado de Roraima.** Boa Vista: Embrapa-CPAF Roraima, 1994. 6p. (Embrapa-CPAF Roraima. Comunicado Técnico. 6).
- FERRI, M.G. Ecologia dos cerrados. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 4., 1977, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: USP, 1977. p.15-36.
- FISCHER, M.J.; LASCANO, C.; VERA, R.R.; RIPPSTEIN, G. Integrating the native savana resource with improved pasture. In; CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. **Pastures for the tropical lowland.** 1992. Cap.6, p.75-99.
- FITZGERALD, S.M.; TANNER, G.W. Avian community response to fire and mechanical shrub control in south Florida. **Journal Ranger Management**, v.45, n.4, p.396-400, 1992.
- GOMIDE, J.A.; SOUZA, I.R.; ARRUDA, L.C.; ARRUDA, N.G. Consumo de matéria seca do capim-jaraguá (*Hyparrhenia rufa* (Ness) Stapf.). **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.9, n.3, p.468-483, 1986.

- GONZÁLEZ, E.J.; PARRA, R.R.; COMBELLAS, J. Composição y valor nutritivo de los forrages producidos en el tropico. 3. Consumo y digestibilidad de la materia seca. **Agronomia Tropical**, v.22, n.6, p.613-621, 1972.
- HARRINGTON, G.N. Fire effects on a Uganda savanna grassland. **Tropical Grassland**, v.8, n.2, p.87-101, 1974.
- HOMMA, A.K.O. Amazônia: desenvolvimento econômico e questão ambiental. In: VILHENA, E.F.; SANTOS, L.C. eds. **Agricultura e meio ambiente**. Viçosa: UFV/NEPEMA, 1994. p.25-37.
- KITAMURA, P.C. **A Amazônia e o desenvolvimento sustentável**. Brasília: Embrapa, 1994. 182p.
- HERINGER, E.P.; BARROSO, G.M.; RIZZO, J.A.; RIZZINI, C.T. A flora do cerrado. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO. 4., 1977, São Paulo, SP. **Anais...** São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1977. p.211-232.
- KORNELIUS, E.; SAUERESSIG, M.G.; GOEDERT, W.J. Estabelecimento e manejo de pastagens nos cerrados do Brasil. In: TERGAS, L.E.; SANCHEZ, P.A.; SERRÃO, E.A.S. **Produção de pastagens em solos ácidos dos trópicos**. Brasília: CIAT. 1982. p.167-187.
- LASCANO, C.; PLAZAS, C. Banco de proteína e energia em sabanas de los Llanos Orientales de Colombia. **Pasturas tropicales**, v.12, n.1, p.9-14, 1990.
- LOTERO, J.C.; HERRERA, G.P.; GROWDER, L.V. Respuets de una pradera natural a la aplicación de fertilizantes. **Ciência Agrônômica**, v.21, n.4, p.229-232, 1965.
- MILFORD, R.; MINSON, D.J. Intake of tropical pasture species. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PASTAGENS, 9., 1965, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Secretaria de Agricultura. Departamento de Produção Animal, 1966. p.815-822.
- MOCHIUTTI, S.; MEIRELLES, P.R.L. Utilização das pastagens nativas do Amapá. In: PUIGNAV, J.P. ed. Utilização y manejo de pastizales. Montevideo: IICA, 1994. p.127-133.

- MOCHIUTTI, S.; SOUZA FILHO, A.P.S.; MEIRELLES, P.R.L. Efeito da frequência e época de queima sobre a produção e rendimentos das espécies de pastagens nativas de cerrado do Amapá. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35. 1997, Juiz de Fora, MG. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997. p.317-319, v.2.
- MOORE, A.W. The influence of annual burning on a soil in the derived savanna zone of Nigeria. In: INTERNATIONAL CONGRESS SOIL SCIENCE TRANS, 7., 1960, Nigeria. **Proceedings...** Nigeria, 1960. p.257-264.
- MORAN, J.B. Aspect of nitrogen utilization in Asiatic water buffalo and zebu cattle. **Journal Agriculture Science**, v.100, p.13-23, 1983.
- 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, 1980. p.3-9.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of beef cattle**. (Washington, EUA) 6 ed. Washington, DC: National Academy of Sciences. 1984, 90p.
- NEIVA, J.N.M. **Crescimento e valor nutritivo de pastagens nativas submetidas ou não ao tratamento da queima**. Lavras, MG: ESAL, 1990. 97p. Tese Mestrado.
- O'DONOVAN, P.B.; EUCLIDES, V.P.B.; SILVA, J.M. Valor nutritivo de pastagens nativas para a produção de carne. In: SEMINÁRIO SOBRE NUTRIÇÃO DE PLANTAS FORRAGEIRAS EM SOLOS TROPICAIS ÁCIDOS, 1979, Campo Grande, MS. **Seminário...** Brasília: Embrapa-DID, 1982. p.68-92. (Embrapa-CNPGC. Documentos, 3).

- OWENSBY, C.E.; WYRRIL, J.B. Effects of range burning on Kansas flintnills soil. **Journal Range Management**, v.26, n.3, p.185-188, 1973.
- RABELO, B.V.; CHAGAS, M.A.A. **Aspectos ambientais do Amapá**. Macapá: SEPLAN, 1995.31p.
- RAISON, R.J. Modification of the soil environment by vegetation fires, with particular reference to nitrogen transformations: a review. **Plant and Soil**, v.51, n.1, p.73-108, 1979.
- RAO, M.R.; HARBERS, L.H.; SMITH, E.F. Seasonal change in nutritive value of pasture. **Journal Range Management**, v.26, n.6, p.419-422, 1973.
- RASHID, G.H. Effects of fire on soil carbon and nitrogen in a mediterranean oak forest of Algeria. **Plant and Soil**, v.103, n.1, p.89-93, 1987.
- RASMUSSEN, G.A.; SCIFRES, C.S.; DRAWE, D.L. Huisaches growth broesc quanlity, and use follwing burning. **Journal Range Management**, v.36, n.3, p.337-342, 1983.
- RIBEIRO, P.H.E.; COELHO, M.E.P. **Avaliação de híbridos de milho sob irrigação por pivô central em solos de cerrado de Roraima**. Boa Vista: Embrapa-CPAF Roraima, 1994. 5p. (Embrapa-CPAF Roraima. Comunicado Técnico. 6).
- SCHNEICHEL, M.; LASCANO, C.; WENIGER, J.H. Qualitative and quantitative intake os steers grazing native grassland suplemented with a legume pasture in the eastern plains of Colombia. 1. Plant part composition and crude protein content of forage on offer and selected by eosophage fistulated steers. **Journal Animal Breeding Genetics**, v.105, p.61-69, 1986.

- SERRÃO, E.A.S.; FALESI, I.C. Pastagens do trópico úmido brasileiro. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 4., 1977, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: ESALQ, 1977.p.177-247.
- SIQUEIRA, C. Calagem para plantas forrageiras. In: MATTOS, H.B.; WERNER, J.C.; YAMADA, T.; MALAVOLTA, E. eds. **Calagem e adubação de pastagens**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1986. p.77-91.
- SMITH, D.W. Concentration of soil nutrients before and after fire. **Canadian Journal Soil Science**, v.50, p.17-29, 1970.
- SOUSA, J.C. Composição mineral de Brachiaria em relação a outras gramíneas. In: ENCONTRO SOBRE CAPINS DO GENERO BRACHIARIA, 1986, Nova Odessa. **Anais...** Nova Odessa: Instituto de Zootecnia. 1987. p.91-115.
- SOUZA FILHO, A.P.S.; MEIRELLES, P.R.L.; MOCHIUTTI, S. Desempenho agrônômico de leguminosas forrageiras em áreas de cerrado do Amapá, Brasil. **Pasturas tropicales**, v.4, n.1, p.17-21, 1992a.
- SOUZA FILHO, A.P.S.; NEVES, M.P.H.; MEIRELLES, P.R.L. **Comportamento do gênero *Paspalum* em campo cerrado do Amapá**. Macapá: Embrapa-CPAF do Amapá, 1992b. 12p. (Embrapa-CPAF do Amapá. Boletim de Pesquisa, 13).
- SOUZA FILHO, A.P.S.; MEIRELLES, P.R.L.; MOCHIUTTI, S. Desempenho agrônômico de gramíneas forrageiras em condições de campo cerrado do Amapá. **Pasturas Tropicales**, v.14, n.1, p.17-21, 1992c.

- SOUZA FILHO, A .P.S.; DUTRA, S.; MEIRELLES, P.R.L., KOURI, J. **Sistema de formação de pastagem em associação com a cultura do arroz em área de cerrado do Amapá**. Macapá: Embrapa-CPAF Amapá, 1992d. 14p. (Embrapa-CPAF Amapá. Boletim de Pesquisa, 10).
- SOUZA FILHO, A.P.S.; DUTRA, S.; SERRÃO, E.A.S. Produtividade estacional e composição química de *Brachiaria humidicola* e pastagem nativa de campo cerrado do Estado do Amapá, Brasil. **Pasturas Tropicales**, v.14, n.1, p.11-14, 1992e.
- SOUZA FILHO, A.P.S.; DUTRA, S. Resposta da *Brachiaria humidicola* à adubação em campo cerrado do Estado do Amapá, Brasil. **Pasturas Tropicales**, v.13, n.2, p.42-45, 1991.
- SOUZA FILHO, A.P.S.; MOCHIUTTI, S.; MEIRELLES, P.R.L. Avaliação agrônômica de leguminosas forrageiras em áreas de cerrado do Amapá. **Pasturas Tropicales**, v.13, n.1, p.31-35, 1991.
- SOUZA FILHO, A.P.S.; DUTRA, S.; SERRÃO, E.A.S. **Fertilizantes no estabelecimento e rendimento do quicuidá-amazônia (*Brachiaria humidicola*) consorciado com leguminosas em área de cerrado do Amapá**. Macapá: Embrapa-UEPAE de Macapá, 1990a. 29p. (Embrapa-UEPAE de Macapá. Boletim de Pesquisa, 9).
- SOUZA FILHO, A.P.S.; SILVA, A.R.F.; DUTRA, A. **Respostas das pastagens nativas de campo cerrado do Amapá, ao uso de fertilizantes químicos**. Macapá: Embrapa-UEPAE de Macapá, 1990b. 13p. (Embrapa-UEPAE de Macapá. Boletim de Pesquisa, 6).

SOUZA FILHO, A.P.S.; MOCHIUTTI, S. **Produção, composição química e digestibilidade "in vitro" da matéria seca das pastagens nativas de cerrado do Amapá, nas idades de 10 a 90 dias.** Macapá: Embrapa-UEPAE de Macapá, 1990. 20p. (Embrapa-UEPAE de Macapá. Boletim de Pesquisa, 8).

MANNETJE, L.; COOK, S.J.; WILDIN, J.H. The effects of fire on a buffel grass and siratro pasture. **Tropical Grassland**, v.17, n.1, p.30-39, 1983.

TOTHIL, J.C. A review of fire in the management of native pasture with particular reference to North-Eastern Australia. **Tropical Grassland**, v.5, n.1, p.1-10, 1971.

WHISENAT, S.G.; URESK, D.W. Spring burning japanese brome in a western wheatgrass communit. **Journal Range Management**, v.43, n.3, p.205-208, 1990.

Capítulo II

PASTAGENS NATIVAS DE SAVANAS MAL DRENADAS

As áreas de savanas mal drenadas (Figs. 1, 2 e 3) da Amazônia, concentram-se basicamente na ilha de Marajó (Fig. 4) e em escala não-expressiva na região dos lagos no Estado do Amapá e na Baixada Maranhense.

A ilha de Marajó possui uma área de 49.606 km². Está localizada entre os paralelos 0° e 2° de latitude Sul e os meridianos 48°20' e 51° de longitude Oeste de Greenwich, sendo limitado ao norte pelo canal Norte, ao sul pelo rio Pará, a leste pelo oceano Atlântico e baía de Marajó e a oeste pela bifurcação do rio Amazonas e canal do Norte e rio Pará (Organização... 1974). A parte oeste da ilha é coberta principalmente por vegetação de mata (26.560 km²) e na parte leste pela vegetação de savana (23.046 km²) constituída principalmente por herbáceas de gramíneas e ciperáceas.



FIG. 1. Vista aérea de pastagens nativas de savanas mal drenadas da ilha de Marajó, PA.



FIG. 2. Pastagens nativas de savanas mal drenadas na época chuvosa, Soure, ilha de Marajó, PA.



FIG. 3. Pastagem nativa de savanas mal drenadas na época seca, Soure, ilha de Marajó, PA.

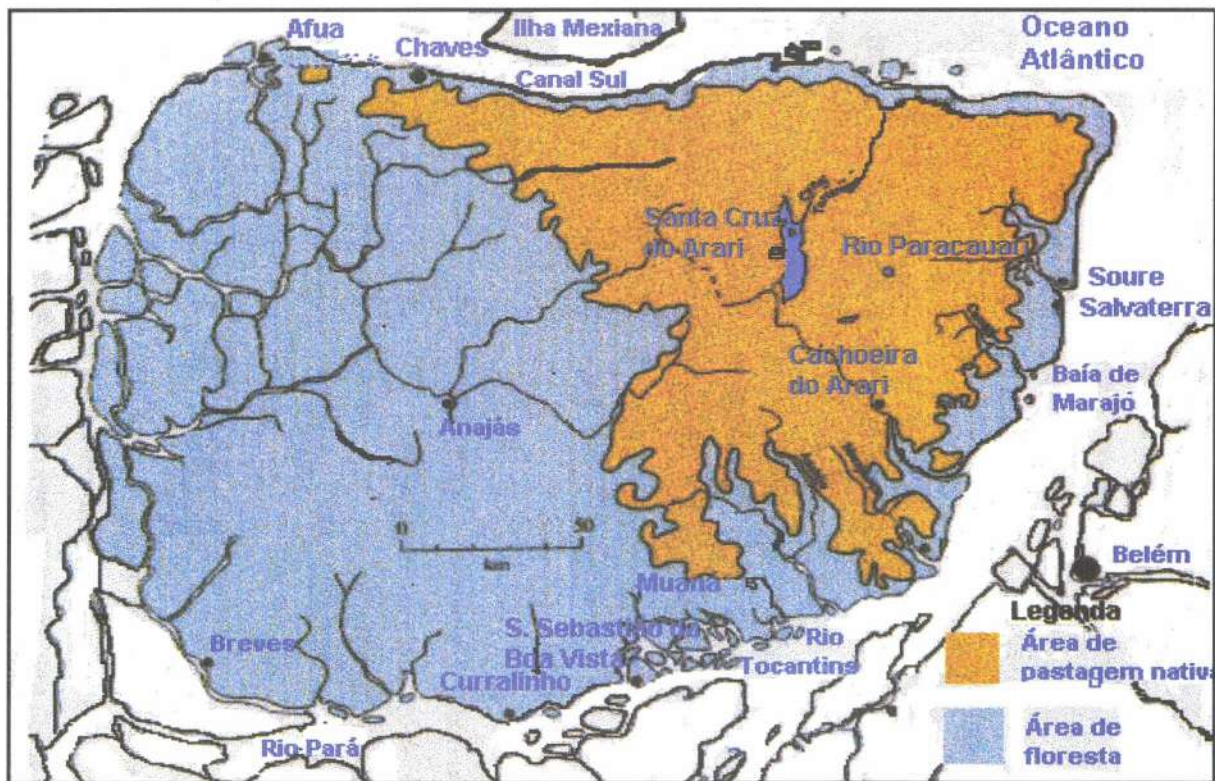


FIG. 4. Mapa da ilha de Marajó, mostrando as áreas de pastagem nativa e de floresta.
 Fonte: Organização... (1974) adaptada pelos autores.

Esse tipo de vegetação tem como principal característica o fato de permanecer, boa parte do período das chuvas, submersa. Dependendo da intensidade das chuvas, essas áreas podem ficar totalmente inacessíveis aos animais.

CARACTERIZAÇÃO

Clima

Segundo a classificação de Köppen, o clima é do tipo Ami-tropical chuvoso, com precipitação anual média de 2.500 mm, temperatura média de 27 °C e umidade relativa por volta dos 85% (Teixeira Neto et al. 1991a). A distribuição de chuvas obedece a dois períodos bem definidos, um de máxima precipitação, que vai de janeiro a junho, e outro de mínima, compreendido entre setembro e novembro. Acima de 50 % da precipitação média ocorre em fevereiro, março e abril, enquanto em março ocorre 20 % do total/ano. O mês mais seco do ano é outubro (Organização... 1974). A Fig. 5 mostra as características climáticas do município de Soure, local de ocorrência de pastagem nativa de savanas mal drenadas.

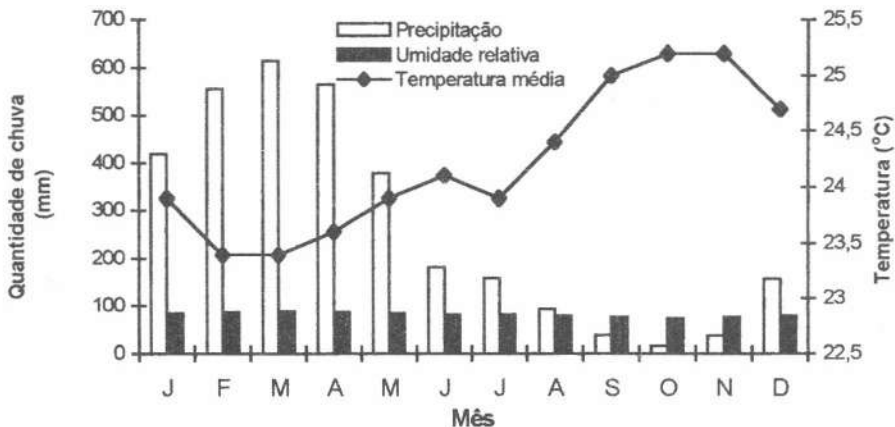


FIG. 5. Dados de precipitação, umidade relativa e temperatura média no município de Soure, PA. Média de dez anos.

Fonte: Laboratório de Climatologia da Embrapa Amazônia Oriental.

Solos

Os solos predominantes são do tipo Plintossolos (Laterita Hidromórfica) e suas fases, inceptissolos na taxonomia de solos - USA, além de outras classes tais como: Glei Pouco Húmico, Glei Húmico e Solos Aluviais, classificados na ordem dos entissolos na taxonomia de solos - USA. Ocorre também – nos terraços baixos, que não sofrem influência das inundações e são bem-drenados – os Latossolos Amarelos, de textura média (Oxissolos), que estão associados às Areias Quartzozas (Entissolos). Com exceção de grande parte dos solos Aluviais hidromórficos, que ocorrem ao longo dos rios de água barrenta e influência salina, os solos dominantes desse ecossistema são excessivamente ácidos e apresentam baixa saturação de bases trocáveis (Tabela 1).

TABELA 1. Composição física e química dos principais solos do ecossistema de pastagem de savanas mal drenadas da ilha de Marajó.

Solo	Argila	MO	N	pH (H ₂ O)	Ca ⁺² + Mg ⁺²	Na	Al ⁺³	K	P
	total				-----mmol ₂ /kg-----				
-----g/kg-----									
Oxissolo									
Latossolo Amarelo (textura média)	140	22,4	0,9	4,7	3,2	0,3	20,3	16	2,0
Entissolo									
Areia Quartzosa Distrófica	80	19,6	0,7	4,9	2,0	0,3	14,2	23	1,4
Inceptissolo									
Laterita Hidromórfica	100	17,2	0,7	4,3	1,2	0,4	20,8	23	1,6
Laterita Hidromórfica (fase arenosa)	0	14,6	0,6	4,8	1,6	0,2	10,0	12	2,3
Laterita Hidromórfica (fase baixa)	40	22,5	1,1	4,3	3,2	0,4	18,2	19	5,7
Laterita Hidromórfica (fase húmica)	300	61,2	2,9	4,9	3,0	0,5	30,9	19	1,6
Laterita Hidromórfica (imperfetamente drenada)	80	13,6	0,8	4,5	1,3	0,05	14,1	8	2,3
Glei Pouco Húmico	670	23,3	1,3	4,2	103,2	1,05	101,9	59	1,1
Aluvial	190	1,62	1,62	4,9	13,40	0,52	6,2	70	47,0

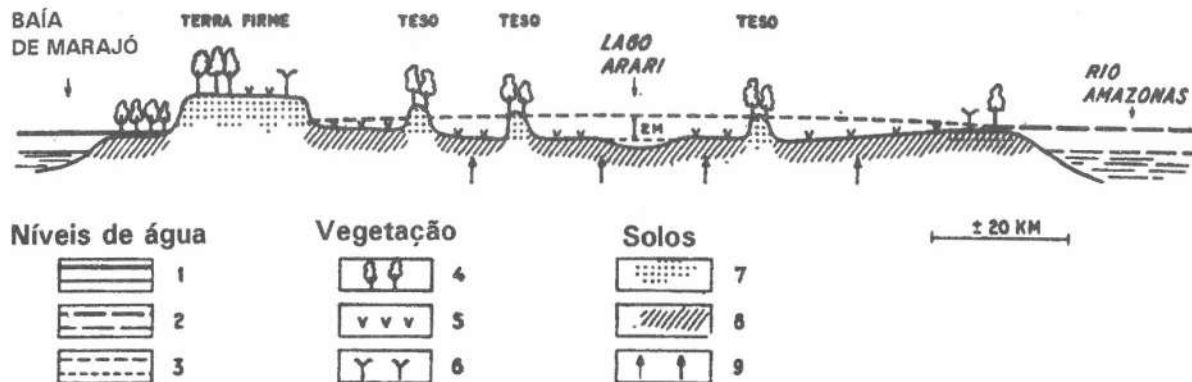
Fonte: Organização... (1974), Silva (1994), adaptada pelos autores.

Vegetação

Do ponto de vista florístico, as savanas mal drenadas têm, em certos aspectos, características semelhantes às savanas bem-drenadas. Por exemplo, nas partes mais altas predominam gramíneas dos gêneros *Axonopus*, *Trachypogon*, *Paspalum* e *Eragrostis*, leguminosas dos gêneros *Cassia*, *Desmodium*, *Centrosema*, *Zornia*, *Aeshynomene*, entre outros e ciperáceas dos gêneros *Rhyncospora*, *Cyperus*, *Fimbristylis* e *Heleocaris* (Serrão, 1986).

Na Fig. 6 é mostrada a paisagem da parte leste da ilha de Marajó. Os "tesos", as partes mais altas (1 m a 1,5 m) das savanas mal drenadas, estão distribuídos isoladamente em grande parte da área da ilha de Marajó e são curvos, parecendo dunas achatadas (Organização... 1974). Certas áreas dos municípios de Soure e Salvaterra são influenciadas pelas águas salobras.

Nas savanas mal drenadas da ilha de Marajó predominam as gramíneas, como mostradas na Tabela 2. As espécies do grupo I, principalmente dos gêneros *Trachypogon* e *Andropogon*, são encontrados nos "tesos" (parte mais alta da pastagem) cujos solos são de textura média - Latossolos Amarelos, Lateritas Hidromórficas e Areia Quartzosas. Essas gramíneas também são encontradas em savanas bem-drenadas do Amapá, Roraima, sul do Pará, município de Monte Alegre - PA e cerrados do Brasil Central. No início das chuvas crescem rapidamente e amadurecem em três ou quatro meses e permanecem em estado de latência no período de estiagem. As gramíneas do gênero *Axonopus* estão também incluídas no grupo II por resistir à inundação por algum tempo (Organização... 1974). Essas gramíneas possuem baixa disponibilidade de forragem e reduzido valor nutritivo (Camarão et al. 1996).



- 1) Água salobra, mudança diária no nível devido às condições da maré
- 2) Água de rio, mudanças diária e anual no nível, devido às marés e escoamento do rio.
- 3) Água de chuva, mudança anual no nível devido às condições climáticas.
- 4) Floresta
- 5) Pastagens nativas
- 6) Arbustos xeromórficos
- 7) Solos arenosos
- 8) Solos argilosos
- 9) Água salobra do solo

FIG. 6. Corte transversal na paisagem leste da ilha de Marajó, PA.

Fonte: Sutmöller et al. (1966) adaptada pelos autores.

TABELA 2. Associação de espécies de gramíneas de pastagens nativas de savanas mal drenadas da ilha de Marajó.

Grupo I *	Grupo II **	Grupo III ***
<i>Trachypogon plumosus</i> (HBK) Nees	<i>Axonopus affinis</i> Chase (Pan-cuã - Fig. 7)	<i>Echinochloa polystachya</i> (Canarana-de-pico)
<i>Trachypogon vestitus</i> Anders	<i>Axonopus compressus</i> (SW) Beauv.	<i>Oryza alfa</i> Swallen (Arroz bravo)
<i>Axonopus affinis</i> Chase	<i>Axonopus pupusii</i> (Mez) Chase	<i>Oryza perennis</i> Moench (Arroz bravo)
<i>Axonopus compressus</i> (SW) Beauv.	<i>Paspalum vaginatum</i> SW	<i>Leersia hexandra</i> Swart. (Andre- quicé)
	<i>Paspalum conjugatum</i> .	<i>Luziola spruceana</i> Benth (Uamã)
	<i>Paspalum densus</i> Poir	<i>Paspalum repens</i> Berg (Perimembra- ca)
	<i>Paspalum fasciculatum</i> Wild.	<i>Hymenachne amplexicaulis</i> (Rudge) Nes (Rabo-de-rato)
	<i>Paspalum plicatulum</i> Michx.	<i>Hymenachne danacifolia</i> (Raddi) Chase.
	<i>Paspalum trichophyllum</i> Henrard	<i>Panicum zizanioide</i> HBK
	<i>Panicum laxum</i> Swartz. (Tabo- quinha - Fig. 8)	<i>Panicum elephantipes</i> Nees

*Parte mais alta da pastagem; **Áreas alagadas de três a seis meses e *** Áreas permanentemente alagadas durante quatro meses e meio.

Fonte: OEA (1974).

As espécies do grupo II são encontradas em áreas alagadas por períodos de três a seis meses, isto é, na maior parte da região dos campos. Os solos representativos da área são a laterita hidromórfica, gleis húmicos e solos salinos. Não são espécies aquáticas e geralmente estão associadas com plantas da família Cyperaceae, como *Rhynchospora*, *Cyperus* e *Helocharis*.

As espécies do grupo III são encontradas em áreas permanentemente alagadas e toleram níveis de lâmina d'água de mais de 2 metros por períodos de quatro meses e meio; são denominadas de espécies aquáticas ou capins flutuantes. Nesses locais predominam os solos hidromórficos. Essas gramíneas contribuem grandemente para a dieta dos animais no período seco (Organização... 1974) por apresentarem boa disponibilidade de forragem de bom valor nutritivo (Camarão & Marques, 1995).



FIG. 7. Pastagem de capim-pancuã (*Axonopus affinis*), uma das gramíneas mais freqüentes das savanas mal drenadas da ilha de Marajó, Salvaterra, PA.

Levantamento feito por Sá et al. (1998), em pastagens de savana mal drenada do município de Soure-PA, foram relacionadas as famílias e espécies: Caesalpiniaceae (*Cassia diphylla*, *Cassia mimosoides*), Compositae (*Trichospira menthoides*), Cyperaceae (*Cyperus luzulae*, *Eleocharis iterstincta*, *Fimbristylis annua* e *Rhynchospora cyperoides*), Gramineae (*Paspalum pleostachym*, *Eragrostis* sp., *Cynodon dactylon*, *Digitaria fuscescens*, *Leersia hexandra*, *Luziola spruceana*, *Sacciolepis myuros*, *Eragrostis hypmoides*, *Hymenachne amplexicaulis*, *Panicum laxum* e *Panicum* sp.) e Mimosaseae (*Neptunia plena*). Foram identificadas através da análises de isótopos naturais o ciclo de fotossintético de algumas dessas gramíneas (Tabela 3).



FIG. 8. Pastagem de capim-taboquinha (*Panicum laxum*), uma das gramíneas mais freqüentes das savanas mal drenadas da ilha de Marajó, Cachoeira do Arari, PA.

TABELA 3. Ciclo fotossintético de gramíneas de savanas mal drenadas de Marajó determinado através de isótopos naturais¹.

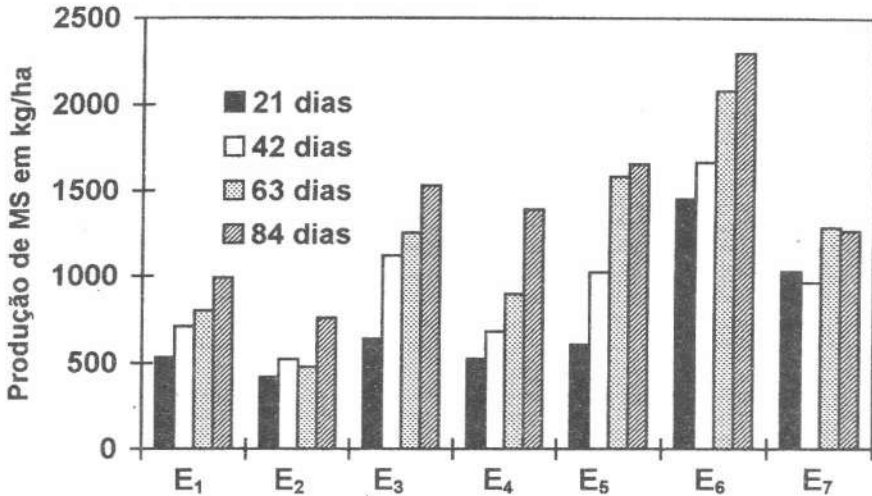
Gramíneas	$\delta^{13}\text{C}$ (‰)	Ciclo fotossintético ²
<i>Luziola spruceana</i>	- 28,1	C ₃
<i>Panicum laxum</i>	-26,6	C ₃
<i>Hymenachne amplexicaulis</i>	-28,6	C ₃
Gramma fina	-14,0	C ₄
Capim fino	-14,0	C ₄
<i>Paspalum pleostachyum</i>	-13,5	C ₄

¹Análises realizadas no Centro de Energia Nuclear da Agricultura (CENA) da USP, Piracicaba, SP.

²Fonte: Jones (1985).

PRODUÇÃO FORRAGEIRA

A produção de forragem das savanas mal drenadas da ilha de Marajó (Fig. 9) foi avaliada em áreas de "teso" por Teixeira Neto & Serrão (1984). Verifica-se que variou entre épocas e idades de crescimento. A maior produção foi alcançada na época chuvosa (março a junho) e a menor, na época de estiagem (setembro a dezembro). Com a elevação da idade, a produção aumentou até aos 84 dias. Essas produções são inferiores àquelas obtidas em pastagens nativas de solos aluviais de várzeas (Camarão & Marques, 1995).



E₁=set. a dez.; E₂=nov. a jan.; E₃=dez. a mar.; E₄=jan. a mar.;
E₅=mar. a jun.; E₆=abr. a jul. e E₇=jun. a ago.

FIG. 9. Produtividade estacional de matéria seca (MS) de pastagem nativa de savana mal drenada em área de "teso" da ilha de Marajó, PA.

Fonte: Teixeira Neto & Serrão (1984).

VALOR NUTRITIVO

Composição química

A composição química das savanas mal drenadas se assemelham às das savanas bem-drenadas. As espécies que compõem o estrato herbáceo das partes mais altas (tesos), do grupo I, são as mesmas das savanas bem-drenadas e as do grupo II (Tabela 2), constituídas pelas gramíneas dos gêneros *Axonopus* e *Paspalum*, são de baixo valor nutritivo

(Tabelas 4, 5 e Fig. 10). Essas gramíneas avaliadas no município de Soure (PA) revelaram que os teores de proteína bruta da forragem ficaram abaixo dos requerimentos mínimos para a nutrição de bovinos e bubalinos (Fig. 10). As espécies do grupo III (Tabela 2) são de bom potencial de produção e bom valor nutritivo, no entanto, os animais só têm acesso a essas gramíneas no período seco.

Minerais

Na Tabela 4 são apresentados os teores de minerais na pastagem de savana mal drenada. A maioria dos minerais variou entre coletas e áreas.

Em relação aos requerimentos para a manutenção de bovinos, os teores de P foram deficientes em todas as coletas e áreas. Os teores de K ficaram abaixo do nível crítico para a nutrição de gado de corte na área 1, coletas 1 e 3, e na área 2, coletas 3 e 4. Os minerais Ca, Mg, Na e Fe atenderam as exigências mínimas para nutrição de gado de corte. Devido à contaminação pelo Na da água do mar, os teores de Na da pastagem estão bem acima dos encontrados em forrageiras na região (0,5 g/kg). Os teores de Fe foram extremamente altos e estão acima dos nível de tolerância (1.000 mg/kg) para os bovinos (Sá et al. 1998). Costa & Moreira (1983) observaram uma possível deficiência de cálcio, fósforo e cobre e toxidez de ferro em bubalinos, em pastagens de savanas mal drenadas de "tesos" da ilha de Marajó. Os animais receberam mistura mineral comercial que atendia apenas 43 % de suas necessidades diárias de fósforo e 47% das de cobre. Os sintomas desapareciam após receberem uma mistura mineral adequada.

TABELA 4. Teores de minerais (g/kg de matéria seca) em pastagens nativas de savanas mal drenadas da ilha de Marajó, Soure, Pará¹.

Área	Data de coleta	P	K	Ca	Mg	Na	Fe
1	Março/96	0,7a(0,02)	5,7b(0,12)	2,3a(0,04)	3,1a(0,06)	5,1b(0,12)	3,0a(0,14)
1	Abril/96	0,9a(0,05)	16,8a(0,27)	2,4a(0,04)	3,0a(0,05)	9,2a(0,15)	0,4b(0,02)
1	Agosto/96	0,9a(0,03)	3,6c(0,05)	2,2a(0,02)	2,5b(0,03)	3,2c(0,06)	2,7a(0,16)
1	Fevereiro/97	0,8a(0,03)	6,4b(0,14)	2,3a(0,03)	2,4b(0,02)	5,5b(0,09)	0,5b(0,01)
	Média	0,8B	8,1A	2,3A	2,7A	5,7A	1,7A
2	Abril/96	1,7a(0,07)	1,33a(0,36)	2,7a(0,05)	2,2a(0,04)	5,5a(0,16)	0,8b(0,04)
2	Agosto/96	1,5a(0,05)	0,53b(0,09)	2,0a(0,03)	2,5a(0,05)	3,2b(0,04)	4,1a(0,47)
2	Fevereiro/97	0,5b(0,01)	0,49c(0,10)	2,7a(0,04)	2,3a(0,03)	5,3a(0,09)	0,2b(0,00)
	Média	1,2A	0,78A	2,5A	2,3B	4,7B	1,7A
Requerimento mínimo para nutrição de gado de corte ²		1,8	6,0-8,0	1,8	0,4	0,8	0,5 a 1,0

Médias seguidas da letra minúscula, na coluna, não diferem estatisticamente de acordo com o teste de Duncan, ao nível $P < 0,05$ (Comparação entre coletas na mesma área).

Médias seguidas da letra maiúscula, na coluna, não diferem estatisticamente de acordo com o teste de Duncan, ao nível $P < 0,05$, (Comparação entre áreas).

Desvio padrão = valores entre parênteses.

Área 1 = Área pouco alagada.

Área 2 = Área muito alagada.

Fontes: ¹Sá et al. (1998).

²National (1984).

TABELA 5. Teores de minerais na forrageira, soro sangüíneo e fígado de bovinos criados em pastagens nativas da ilha de Marajó¹.

Parâmetros	Ca		P		Cu		Mn		Zn		Co	
	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S
	-----g/kg de MS-----				-----mg/kg de MS-----							
Fornageira	-----mg/100 ml-----											
Fazenda 1	4,4	6,4	1,0	1,2	6,81	6,86	171	277	53	52	0,23	0,18
2	3,9	5,5	1,0	1,7	8,50	4,90	177	260	29	43	0,16	0,19
3	4,3	4,4	1,3	0,5	9,00	5,20	184	260	41	60	0,16	0,11
Soro sangüíneo	-----µ/ml-----											
Fazenda 1	10,6	11,9	6,9	6,2	0,6	0,7						
2	14,4	13,4	7,5	6,1	0,6	0,6						
3	10,2	10,7	5,8	6,1	0,6	0,7						
Fígado	-----ppm-----											
Fazenda 3	-	-	-	-	70,5	80			200		0,25	
Requerimento mínimo na forrageira para nutrição de gado de corte ²	-----g/kg de MS-----											
	1,8		1,8		8		40		30		0,10	
Nível crítico no soro sangüíneo	-----mg/100 ml-----											
	10-12 ³		4,5 ⁴		0,65 ⁵							
Nível crítico no fígado	-----ppm-----											
	-		-		25-75 ⁵		6 ⁵		-		0,05-0,07 ⁵	-

C = Época chuvosa; S = Época seca.

Fonte: ¹Camargo et al. (1985), ²National... (1984), ³Underwood (1981), ⁴Cunha (1976), ⁵Conrad et al. (1985).

Camargo et al. (1985) avaliaram os teores de minerais em savanas mal drenadas da ilha de Marajó (Tabela 5). Os teores de Ca nas forrageiras e no sangue dos animais ficaram acima dos requerimentos mínimos para os bovinos de corte, enquanto que os teores de P nas forrageiras estão abaixo das necessidades dos animais. Por outro lado, os teores de P sérico não foram deficientes, demonstrando que este tipo de análise no sangue não é bom indicador deste elemento no animal, a concentração no osso é a análise indicada. Quanto ao Cu, a maioria das forrageiras foram deficientes. Todavia, não houve deficiência de Cu, de acordo com os valores no sangue e fígado, provavelmente devido à ingestão de suplementos minerais. Os teores de Mn nas forrageiras e no tecido hepático estão acima dos requerimentos mínimos para bovinos. Situação idêntica ocorreu com o Zn (exceção da fazenda 2) e Co.

Na Tabela 6 verifica-se que os teores de Cu foram deficientes em todas as fazendas. Somente na fazenda 5 os teores de Ca não foram deficientes. Por outro lado, os teores de P no soro sanguíneo ficaram acima dos teores críticos. Segundo Conrad et al. (1985), os níveis de Ca e P no soro não são bons indicadores destes elementos no corpo dos animais. Desta forma, análises na ração, composição do osso e resistência óssea são as melhores maneiras de se verificar deficiências de Ca e P.

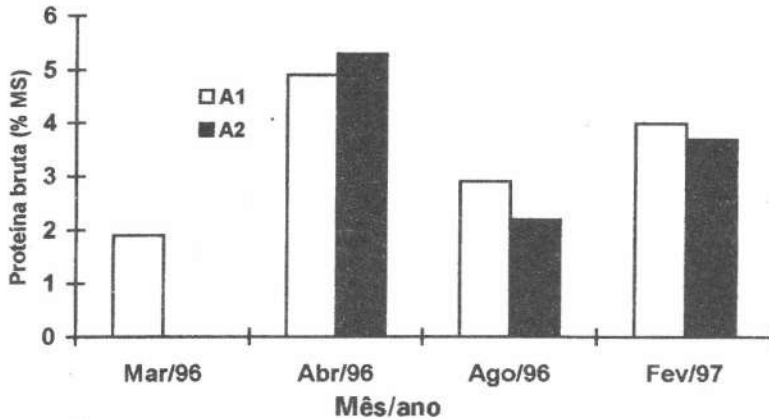


FIG. 10. Teores de proteína bruta de savanas mal drenadas, Soure, PA.

A1 = área pouca alagada, A2 = área muito alagada.

Fonte: Sá et al. (1998).

TABELA 6. Níveis de Ca, P, Mg no soro sangüíneo e de Cu no fígado de bovinos criados em pastagens da ilha de Marajó¹.

Fazenda	Nº de animais	Ca	P	Mg	Cu
		mg/100 ml			ppm
1	12	9,5	7,3	2,4	-
2	10	9,7	5,8	2,5	13
3	15	9,2	7,4	2,1	5
4	15	9,6	5,9	2,4	-
5	10	10,3	5,2	2,2	12
6	30	9,5	5,3	2,4	8
7	32	9,9	5,0	2,5	8
8	27	9,9	4,9	2,4	-
9	10	9,9	7,3	2,1	-
10	10	9,9	7,3	2,1	-
Nível crítico		10-12 ²	4,5 ³	1,8-3,2 ²	25-75 ⁴

Fonte: ¹Sutmöller et al. (1966), ²Underwood (1981), ³Cunha (1976) e ⁴Conrad et al. (1985).

Utilizando esta técnica, em 42 búfalos Mestiços Murrah x Mediterrâneo, Cardoso et al. (1994) verificaram deficiências de Ca e P em fazendas dos municípios de Muaná e Ponta de Pedras, na Ilha de Marajó (Tabela 7). Esses resultados foram confirmados por Cardoso (1997) em levantamento de teores de minerais em bovinos e bubalinos na ilha de Marajó, criados em pastagens nativas (Tabela 8). Além das deficiências de Ca e P, foi identificada a de Cu. Os teores de Fe ficaram acima do limite de toxidez para bovinos. Os bubalinos parecem ser mais sensíveis à deficiência de Ca e P, sendo o período chuvoso a época crítica.

DESEMPENHO ANIMAL

A criação de gado na ilha de Marajó é basicamente para corte, a pastagem é a única fonte de alimento para os animais. As gramíneas que compõem o estrato herbáceo das pastagens são de baixa disponibilidade de forragem, de reduzido valor nutritivo e deficientes em minerais (Tabelas 4, 5, 6, e 7), e essa situação se agrava na época seca.

Nessas condições em que o rebanho é criado, conseqüentemente, a produtividade é baixa, 24 kg de peso vivo/ha/ano. Os bovinos são abatidos aos 50 meses, pesando 347 kg. Os búfalos, por melhor se adaptarem ao ecossistema, atingem o peso de abate de 402 kg aos 30 meses de idade (Arima & Uhl 1996).

TABELA 7. Teores de cálcio (Ca) e fósforo (P) no soro sangüíneo e nos ossos de búfalos Murrah x Mediterrâneo criados em pastagens nativas de savanas mal drenadas da ilha de Marajó¹.

Categoria animal	Ca	P
	----- Soro sangüíneo (mg/100 ml) -----	
Bezerros	11,26a	6,30a
Mamotes	10,46b	5,25b
	----- Osso (%) -----	
Bezerros	22,80a	9,33b
Mamotes	23,31a	10,40a
Nível crítico ²		
Plasma	8 mg/100 ml	4,5 mg/100 ml
Osso	24,5 %	11,5 %

Médias seguidas da letra minúscula, na coluna, não diferem estatisticamente de acordo com o teste de Tukey, ao nível P<0,05.

Fonte: ¹Cardoso et al. (1994), ²Conrad et al. (1985).

TABELA 8. Teores de cálcio (Ca) e fósforo (P) no tecido ósseo, e concentração de cobre (Cu), cobalto (Co), manganês (Mn) e zinco (Zn) em bubalinos e bovinos.

Espécie	N ¹	Ca	N	P	N	Cu	N	Co	N	Mn	N	Fe	N	Zn
	-----% na matéria seca-----				-----ppm na matéria seca-----									
Bubalina	90	23,0a±4	89	10,2a±2	110	7a±4	108	0,98a±0,9	110	11±a3	110	1067a±542	110	123b±40
Bovina	101	24,0a±4	100	10,7a±2	102	4a±4	104	0,85b±0,4	105	10±b2	100	1009a±539	106	182a±77
Média		23,5		10,4		5,7		0,91		10,5		1038		152
Nível crítico ²		24,5		11,5		25		0,05		6		<180		

N¹ = Número de observações.

²Níveis críticos para bovinos de corte.

³Nível máximo de tolerância de ferro no tecido.

Fonte: Cardoso (1997), Little (1972)², McDowell et al. (1984)³.

MELHORAMENTO DAS ÁREAS DE SAVANAS MAL DRENADAS

Introdução de espécies de plantas forrageiras

Dentre os principais fatores que afetam a produtividade animal nas pastagens nativas de savanas mal drenadas estão a baixa disponibilidade de forragem e o baixo valor nutritivo das gramíneas e ciperáceas que compõem o estrato herbáceo.

As pastagens de savanas mal drenadas são similares às das savanas bem-drenadas em produção e qualidade, mas existe os extremos rigores dos períodos de chuva e seca que se alternam, prejudicando ainda mais o desempenho dos animais. As pesquisas realizadas em solos de áreas de terra firme (como por exemplo a de mata) podem ser adaptadas às áreas de pastagens de savanas bem-drenadas. Diversas gramíneas e leguminosas forrageiras introduzidas em outras áreas de terra firme estão sendo utilizadas com bons resultados em áreas de pastagens de savanas bem-drenadas. Para as áreas de pastagens de savanas mal drenadas, isto não pode ser feito. Inúmeras forrageiras de solos de terra firme testadas em solos de savanas mal drenadas não se adaptaram. Portanto, as pastagens de savanas mal drenadas, principalmente aquelas localizadas na ilha de Marajó, além da introdução de forrageiras cultivadas, necessitam, também, de estudos que permitam melhor conhecimento biológico das forrageiras nativas, inclusive de fatores relacionados aos mecanismos de reprodução.

Teixeira Neto et al. (1991a), Relatório... (1980) e Marques et al. (1980) testaram 20 gramíneas e 14 leguminosas em solos de pastagem de savanas mal drenadas em áreas de "tesos" que ficam sob fina lâmina d' água após chuvas fortes nos meses de máxima precipitação, adubadas com 50 kg de P_2O_5 /ha, no município de Cachoeira do Arari,

PA. As gramíneas que melhor se adaptaram foram o quicuio-da-amazônia (*Brachiaria humidicola*) e a *Brachiaria dictyoneura*. As leguminosas apresentaram baixo potencial de adaptação. A condição predominante de encharcamento do solo imposta durante o período chuvoso e a baixa fertilidade dos solos foram, provavelmente, os fatores mais limitantes para o desenvolvimento das forrageiras, em especial para as leguminosas que se mostraram mais sensíveis ao excesso de água.

Resultados preliminares obtidos por Camarão et al. (1998) revelaram que as gramíneas canarana-de-paramaribo (*Echinochloa polystachya*), canarana-erecta-lisa (*Echinochloa pyramidalis*) e angola (*Brachiaria mutica*) plantadas em Glei Pouco Único, adubadas com 50 kg de P_2O_5 /ha, apresentaram boas produções de forragem e resistiram bem ao período seco.

Fertilização de gramíneas forrageiras

A maioria dos solos dos ecossistemas de pastagens nativas de savanas mal drenadas da ilha de Marajó são ácidos e de baixa fertilidade, com estrato herbáceo de gramíneas nativas de baixo potencial de produção e baixo valor nutritivo (Serrão & Falesi, 1977). Nessas áreas, são poucas as informações de pesquisa sobre a produtividade de gramíneas e leguminosas forrageiras, sobretudo com o uso dos fertilizantes.

Estudos realizados com *B. humidicola* em consórcio com leguminosa, em um Plintossolo de Marajó (Teixeira Neto et al. 1991a), mostraram que esta gramínea produziu 15 t de MS/ha, em oito cortes, com uma adubação básica constituída de nitrogênio, potássio, cálcio, enxofre e micronutrientes. O fósforo e o potássio destacaram-se como os

principais nutrientes limitantes da produção de forragem. Resultados semelhantes foram encontrados pelos mesmos autores para as espécies de gramíneas nativas. Neste trabalho, com adubação completa e sem adubação, as respostas acumuladas de seis cortes foram de 17,0 e 12,4 t de MS/ha, respectivamente (Teixeira Neto et al. 1991b).

O capim-taboquinha (*Panicum laxum*) é uma gramínea nativa bastante freqüente na composição botânica das pastagens nativas de savanas mal drenadas de Marajó. A produção de forragem desta gramínea pode ser aumentada consideravelmente com aplicação de nitrogênio, fósforo e potássio no Plintossolo da ilha de Marajó. No entanto, não há resposta significativa à aplicação de cálcio, magnésio e micronutrientes (B, Cu e Zn) e calcário dolomítico. A omissão de fósforo diminuiu drasticamente a quantidade acumulada de nitrogênio e cálcio na matéria seca. Os micronutrientes Fe e Mn são absorvidos em quantidades altas por essa gramínea, podendo prejudicar principalmente o metabolismo do animal (Couto et al. 1998).

Experimentos de pastejo utilizando espécies selecionadas

Pesquisas efetuadas por Teixeira Neto & Serrão (1984) e Teixeira Neto & Veiga (1987) revelaram que é possível melhorar as pastagens nativas com manejo adequado, que permita aumentar a taxa de lotação para 1 animal/ha sem reduzir os ganhos peso/animal; a introdução da *B. humidicola* e leguminosas em faixas na pastagem nativa não mostrou resultados tão compensadores como a substituição total da pastagem nativa por *B. humidicola* como indicam as Tabelas 9 e 10.

TABELA 9. Ganhos de peso por animal e por hectare sob duas taxas de lotações, referentes aos métodos de melhoramento de pastagens nativas no primeiro período, de 360 dias, Ponta de Pedras, Marajó, Pará.

Pastagem	Taxa de lotação (an./ha)	Ganho de peso/animal (kg/dia)	Ganho de peso/ha (kg)
Nativa	0,5	0,300	55
	1,0	0,315	115
<i>Brachiaria humidicola</i> (BH)	1,4	0,384	196
	2,7	0,359	354
½ nativa + ½ BH + leguminosas* + adubação**	1,0	0,290	106
	1,9	0,323	224

**Pueraria phaseoloides*, *Stylosanthes guianensis* e *Centrosema pubescens*.

**50 kg de P₂O₅/ha.

Fonte: Teixeira Neto & Veiga (1987).

TABELA 10. Ganhos de peso por animal e por hectare sob duas taxas de lotações, referentes aos métodos de melhoramento de pastagens nativas no segundo período, de 450 dias, Ponta de Pedras, Marajó, Pará.

Pastagem	Taxa de lotação (an./ha)	Ganho de peso/animal (kg/dia)	Ganho de peso/ha (kg)
Nativa	0,5	0,310	57
	1,0	0,233	85
<i>Brachiaria humidicola</i> (BH)	1,7	0,343	212
	2,7	0,312	307
½ nativa + ½ BH + leguminosas* + adubação	1,3	0,345	164
	***	***	***

**Pueraria phaseoloides*, *Stylosanthes guianensis* e *Centrosema pubescens*.

**50 kg de P₂O₅/ha.

***Não se avaliou devido à queima acidental.

Fonte: Teixeira Neto & Veiga (1987).

MANEJO DOS ANIMAIS E DAS PASTAGENS

As savanas mal drenadas de Marajó durante os últimos 300 anos têm sido exploradas principalmente com gado de corte, em sistema de manejo ultra-extensivo. Nestas pastagens são criados cerca de 562 mil bovinos e 550 mil bubalinos, além de 100 mil eqüinos (IBGE, 1993). A capacidade de suporte foi estimada em 4,5 ha/animal (Organização... 1974).

O sistema de criação é o de cria-recria e engorda. Somente uma vez por ano, na época seca, os animais são separados, contados e marcados. Poucos são os produtores que fornecem sal mineral e vacinam o rebanho. A pastagem é única fonte de alimento para os animais. As gramíneas que compõem o estrato herbáceo das pastagens apresentam baixa disponibilidade de forragem e reduzido valor nutritivo e são deficientes em minerais (Tabelas 4, 5, 6, 7, 8 e 10). Na época seca, a disponibilidade de forragem diminui e, chegando a faltar, em muitas fazendas, água para consumo dos animais.

Predomina na região a criação de bovinos mestiços da raça Nelore e bubalinos, principalmente da raça Mediterrâneo. A natalidade para bovinos varia de 55% a 65 % e para bubalinos de 75% a 85 % (Azevedo et al. 1998a, 1998b). Os índices de mortalidade de animais de um ano e de um a dois anos são de 12% e 8 % e a idade à primeira cria é de quatro anos (EMBRATER, 1982).

Pesquisas realizadas por Guimarães & Nascimento (1971) e Nascimento et al. (1980) mostraram que a inclusão de fonte de fósforo na suplementação mineral elevou para 38% e 44 %, respectivamente, a taxa de nascimento de bezerro e os ganhos de peso de bovinos (Tabelas 11 e 12).

TABELA 11. Influência da suplementação com minerais na percentagem de nascimento de bezerros bovinos criados em pastagem nativa de savana mal drenada, ilha de Marajó, Salvaterra, PA.

Tratamentos	Percentagem de nascimento
Pastagem nativa	49,1b
Pastagem nativa + sal comum.	54,9b
Pastagem nativa + sal comum + farinha-de-ossos.	68,0a
Pastagem nativa + sal comum + farinha-de-ossos + Cu + Co.	72,2a

Médias seguidas da letra minúscula, na coluna, não diferem estatisticamente de acordo com o teste de Tukey, ao nível $P < 0,05$.

Fonte: Guimarães & Nascimento (1971).

TABELA 12. Influência das fontes de fósforo nos ganhos de peso de fêmeas da raça Nelore, criadas em pastagem nativa de savana mal drenada, ilha de Marajó, Salvaterra, PA.

Tratamentos	Ganho de peso no período (kg)	Ganho de peso diário (kg)
Pastagem nativa + sal comum iodado + Cu + Co (mistura A).	57,4b	0,158b
Pastagem nativa + sal comum iodado + farinha-de-ossos + mistura A	82,88a	0,228a
Pastagem nativa + sal comum iodado + fosfato bicálcico + mistura A	52,0b	0,148b

Médias seguidas da letra minúscula, na coluna, não diferem estatisticamente de acordo com o teste de Tukey, ao nível $P < 0,05$.

Fonte: Nascimento et al. (1980).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARIMA, A.; UHL, C. **Pecuária na Amazônia Oriental: desempenho atual e perspectivas futuras**. Belém: IMAZON, 1996. 44p. (IMAZON. Amazônia, 1).
- AZEVEDO, G.P.C. de; CAMARÃO, A.P.; REGO, R.S.; LOBO, I.J.B.; MESQUITA, T.C. Sistema de produção pecuários do município de Soure, Ilha de Marajó, Pará. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu, SP. **Anais...** Botucatu: SBZ; 1998a. p.606-608.
- AZEVEDO, G.P.C. de; CAMARÃO, A.P.; TEIXEIRA, R.N.G. Sistema de produção pecuários do município de Cachoeira do Arari, Ilha de Marajó, Pará. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 35., 1998, Botucatu, SP. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998b. p.603-605.
- CAMARÃO, A.P.; MARQUES, J.R.F. **Gramíneas nativas de terra inundável do trópico úmido**. Belém: Embrapa-CPATU, 1995. 62p. (Embrapa-CPATU. Documentos, 81).
- CAMARÃO, A.P.; SERRÃO, E.A.S.; MARQUES, J.R.F.; RODRIGUES FILHO, J.A. **Avaliação de pastagens nativas de terra firme do médio Amazonas**. Belém: Embrapa-CPATU, 1996. 19p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 169).
- CAMARÃO, A.P.; TEIXEIRA NETO, J.F.; AZEVEDO, G.P.C.; NERY, A.. **Introdução de forrageiras em solos de savanas mal drenadas da ilha de Marajó**. Belém: Embrapa-CPATU, 13p. 1998. (Embrapa-CPATU. Circular Técnica, 79).

- CAMARGO, W.W.A.; SANTIAGO, A.M.H.; NAZÁRIO, W.
Teores de minerais de interesse pecuário em regiões da Polamazônia. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, vol.7, n.4, p.118-122.1985.
- CARDOSO, E. **Nutrição mineral em bubalinos e bovinos nos campos de Marajó, Estado do Pará: cálcio, fósforo, cobre, cobalto, manganês, ferro e zinco**. Belém: UFPA, 1997. 167p. Tese Doutorado.
- CARDOSO, E.C.; TEIXEIRA NETO, J.F.; VEIGA, J.B.; FALESI, I.C.; SILVA, A .V.C. Contribution to the study of calcium and phosphorus on buffaloes in marajo, island, Brazil. In: WORLD BUFFALO CONGRESS, 4., 1994, São Paulo. **Proceedings...** São Paulo, 1994, v.2, p. 215-217.
- CONRAD, J.H.; McDOWELL, L.R.; ELLIS, G.L.; LOOSLI, J.K. **Minerais para ruminantes em pastejo em regiões tropicais**. Gainesville: Universidade de Flórida. Departamento de Ciência Animal/Washington: USAID, 1985. 90p.
- COSTA, N.A.; MOREIRA, J.R.A. **Deficiência de cálcio, fósforo e cobre e toxicidade pelo ferro, em bubalinos na ilha de Marajó**. Belém: Embrapa-CPATU, 1983. 6p. (Embrapa-CPATU. Comunicado técnico, 41).
- COUTO, W.S.; TEIXEIRA NETO, J.F.; SIMÃO NETO, M. Limitações nutricionais do capim- taboquinha (*Panicum laxum*) em Plintossolo da Ilha de Marajó. **Pasturas Tropicales**, 1998. no prelo.
- CRUZ, M.E.M. **Marajó, uma imensidão de ilha**. São Paulo, 1987. 111p.

- CUNHA, T.J.; SHIRLEY, R.L.; CHAPMAN, H.L.; AMMERMAN, G.B.; DAVIS, G.K.; KIRK, W.G.; HENTGES JR., J.F. **Mineral for cattle in Florida**. Gainesville: University of Florida. Agricultural Experimental. Sta. Institute Food and Agriculture Science, 1976 (Institute Food and Agricultural Science Bulletin, 683).
- EMBRATER (Brasília, DF). **Sistema de produção para bovino de corte**: Soure - ilha de Marajó - PA. Belém: EMBRATER/Embrapa, 1982 16p. (EMBRATER/Embrapa. Sistema de Produção. Boletim, 1).
- GUIMARÃES, J.M.A.B.; NASCIMENTO, C.N.B. **Efeito da suplementação mineral sobre a percentagem de nascimento de bezerros em rebanhos de bovinos de corte na ilha de Marajó**. Belém: IPEAN, 1971. p.37-51 (IPEAN. Estudos sobre Bovinos, v.1, n.2).
- IBGE. **Pesquisa da pecuária municipal**. Belém, 1993. 94p.
- JONES, C.A. **C4 grasses and cereals**. New York: J. Willey, 1985. 419p.
- LITTLE, D.A. Bone biopsy in cattle and sheep for studies of phosphorus status. **Australian Veterinary Journal**, v.48, n.12, 1972.
- MARQUES, J.R.F.; TEIXEIRA NETO, J.F.; SERRÃO, E.A.S. **Melhoramento e manejo de pastagens na ilha de Marajó**: resultados e informações práticas. Belém: Embrapa-CPATU, 1980. 25p. (Embrapa-CPATU. Miscelânea 6).
- McDOWELL, L.R.; CONRAD, J.H.; ELLIS, G.L. Mineral deficiencies and imbalances and diganosis. In: SIMPOSIUM ON HERBIVORE NUTRITION IN SUB-TROPICS NA TROPICS PROBLEMS AND PROSPECTS. 1984, Pretoria, Africa do Sul. **Proceedings**. Pretoria, Africa do Sul, 1984. p-67-68.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. (Washington, EUA).

Nutrient requirements of beef cattle. Washington, DC: National Academy of Sciences, 1984, 90p.

ORGANIZAÇÃO DOS ESTADOS AMERICANOS.

(Washington, EUA). **Marajó, um estudo para o seu desenvolvimento.** Washington, D.C., 1974. 124p.

RELATÓRIO Técnico do Projeto de Melhoramento de

pastagens da Amazônia Legal. - PROPASTO. Belém: Embrapa/BASA/POLAMAZONIA. 1980. 294p.

SÁ, T.D.; MÖLLER, M.R.; CAMARÃO, A.P. Teores de

minerais em pastagens nativas de savanas mal drenadas da Ilha de Marajó In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 35., 1998, Botucatu, SP. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. p.290-292.

SERRÃO, E.A.S. Pastagens nativas do trópico úmido

brasileiro: conhecimentos atuais. In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1., 1984, Belém. **Anais...** Belém: Embrapa-CPATU, 1986. v.6, p.109-115 (Embrapa-CPATU. Documentos, 36).

SERRÃO, E.A.S.; FALESI, I.C. Pastagens do trópico úmido

brasileiro. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 4., 1977, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: ESALQ, 1977. p.177-247.

SILVA, B.N.R. Sinopse sobre o estado atual do

conhecimento dos recursos do trópico úmido brasileiro. In: PUIGNAV, J.P. ed. **Utilização y manejo de pastizales.** Montevideo: IICA, 1994. 266p.

- SUTMÖLLER, P.; ABREU, A .V. de; VAN DER GRIFT, J.; SOMBROEK, W.G. **Mineral imbalance in cattle in the Amazon Valley**. Amsterdam: Royal Tropical Institute. Department of Agricultural Research, 1966. 135p. (Royal Tropical Institute. Communication, 53).
- TEIXEIRA NETO, J.F.; SERRÃO, E.A.S. **Produtividade estacional, melhoramento e manejo de pastagem na Ilha de Marajó**. Belém: Embrapa-CPATU, 1984. 6p. (Embrapa-CPATU. Comunicado Técnico, 51).
- TEIXEIRA NETO, J.F.; SOUZA FILHO, A.P. da S.; MARQUES, J.R.F.; CAMARÃO, A.P.; TEIXEIRA, R.N.G. **Introdução e avaliação de forrageiras na Ilha de Marajó-Pará**. Belém: Embrapa-CPATU, 1991a. 10p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 122).
- TEIXEIRA NETO, J.F.; SOUZA FILHO, A.P. da S.; SERRÃO, E.A.S. **Elementos limitantes à produção de pastagens nativas consorciados com leguminosas na Ilha de Marajó**. Belém: Embrapa-CPATU, 1991b. 18p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 116).
- TEIXEIRA NETO, J.F.; VEIGA, J.B. Utilización de pasturas en la isla de Marajó, Estado do Pará, Brasil. **Pasturas Tropicales**, v.9, n.3, 1987.
- UNDERWOOD, E.J. **The mineral nutrition of livestock**. London: Commonweath Agricultural Bureaux, 1981.

Capítulo III

PASTAGENS NATIVAS DE SOLOS ALUVIAIS DE VÁRZEAS

As pastagens nativas de solos aluviais de várzeas (Figs. 1 e 2), estimadas em 25 milhões de hectares (Serrão, 1986), têm representado papel fundamental no desenvolvimento da criação de bovinos e bubalinos da Amazônia, por possuírem elevado potencial de produção de forragem de bom valor nutritivo.

As pastagens nativas de solos aluviais de várzeas estão localizadas ao longo das margens do rio Amazonas e de seus afluentes, lagos de água barrenta e áreas do estuário. As maiores extensões destas pastagens se encontram nas sub-regiões do baixo e do médio Amazonas e parte da ilha de Marajó, que são as mais importantes áreas de criação de gado no Estado do Pará, ilha do Careiro e região dos Altases, no Estado do Amazonas e cerca de 11,7 % da área do Estado do Amapá que são influenciadas pelas águas barrentas do estuário do rio Amazonas (Serrão & Falesi, 1977; Rabelo & Chagas, 1995).



FIG. 1. Pastagens nativas de solos aluviais de várzeas pastejadas por bubalinos na época seca, Monte Alegre, PA.



FIG. 2. Pastagens nativas de solos aluviais de várzeas pastejadas por bovinos na época seca, Monte Alegre, PA.

CARACTERIZAÇÃO

Clima

Segundo Serrão et al. (1979), com base na classificação climática de Köppen, a maior concentração de pastagens nativas de solos aluviais de várzeas ocorre em locais sujeitos aos climas de tipos Aw e Am. Os valores médios de temperatura oscilam entre 24 e 28 °C, estando as máximas geralmente entre 29 e 34 °C e as mínimas entre 16 e 24 °C.

As chuvas, principalmente nas áreas abrangidas pelos climas Am e Aw, se distribuem em duas épocas bastante distintas. Normalmente, o período chuvoso inicia em dezembro e vai até maio ou junho, e o período menos chuvoso ocorre nos demais meses do ano. A precipitação varia de 1.500 a 3.500 mm/ano. No geral, há um superávit hídrico, de janeiro a junho, e um déficit, de agosto a dezembro. Na região, a umidade relativa do ar oscila de 70% a 90 % e a luminosidade de 1.500 a 3.000 horas de brilho solar por ano. Na Fig. 3 são evidenciados os dados climáticos de Santarém, local de ocorrência de pastagens nativas de solos aluviais de várzeas.

Solos

Nas pastagens de áreas aluviais em várzeas típicas da Amazônia, predominam os solos hidromórficos, principalmente os Inceptissolos, destacando-se o Glei Húmico e o Glei Pouco Húmico. Estes solos resultam do acúmulo de sedimentos muito recentes que foram e continuam sendo carregados e depositados nas áreas de ocorrência, através das inundações periódicas dos rios de água barrenta.

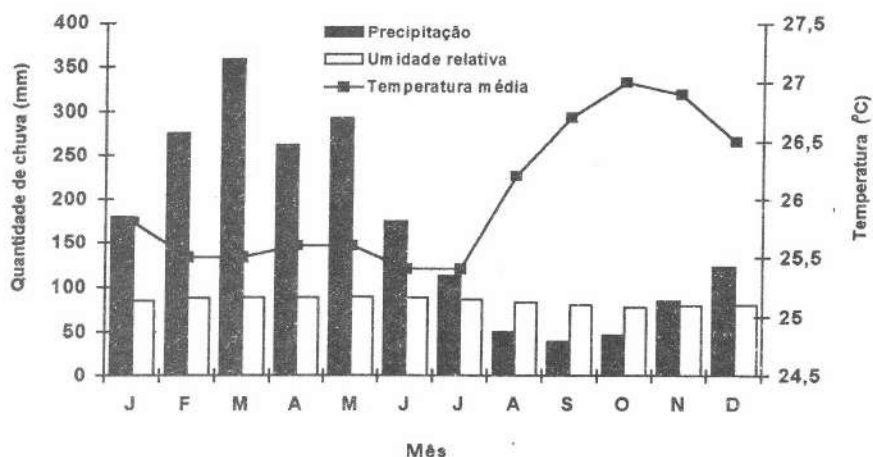


FIG. 3. Condições climáticas de Santarém, PA. Dados médios de 10 anos.

Fonte: Bastos (1972) adaptado pelos autores.

Essa deposição anual, por ocasião das enchentes, como ocorre nas sub-regiões do Baixo e do Médio Amazonas, e diariamente, no estuário, faz com que os solos do ecossistema de várzeas típicas da Amazônia sejam, em geral, de alta fertilidade, como é mostrado na Tabela 1. Essa peculiaridade possibilita obter elevadas produtividades de forragem do estrato herbáceo das pastagens de terras inundáveis.

TABELA 1. Composição química média de solos aluviais de várzeas típicas da Amazônia.

Local	Ca ⁺² + Mg ⁺²	Al ⁺³	pH (H ₂ O)	K	P
	-----mmol/kg-----			-----mg/kg-----	
Monte Alegre, PA (Baixo Amazonas)	6,0	2	5,4	230	51
Marajó, PA (Estuário do Amazonas)	7,4	-	4,9	168	18
Amapá, AP (Estuário do Amazonas)	8,2	8	5,7	147	68
Barreirinha, AM (Médio Amazonas)	6,1	8	5,1	75	42

Fonte: Serrão (1986).

Água

A qualidade da água dos rios que inundam essas pastagens tem grande influência na produção e no estado nutricional das gramíneas, que dependem dos sedimentos organo-minerais como fonte de nutrientes.

As características químicas e físico-químicas das águas do rio Solimões (água barrenta), rio Negro (água preta) e do lago Castanho (água misturada) são mostradas na Tabela 2, como se pode verificar as águas do rio Solimões são mais ricas em substâncias inorgânicas que as águas do rio Negro e do lago Castanho. As águas do rio Solimões são extremamente turvas e carregam sedimentos organo-minerais provenientes dos solos férteis dos Andes, em quantidade que variam de 50 a 150 mg/l (Sioli, 1957 citado por Howard-Williams & Junk, 1977) e dão origem aos solos de várzeas (Glei Húmico e Glei Pouco Húmico) que geralmente são de alta fertilidade (Tabela 1).

Os rios de água preta, como o rio Negro, não atravessam terrenos sedimentares e, conseqüentemente, as águas não são ricas em sedimentos, o mesmo ocorrendo com a água do lago Castanho, no Estado do Amazonas (Tabela 2), o que resulta em várzeas de solos menos férteis. As várzeas de rios de água branca ou barrenta, onde as pastagens são abundantes, possuem solos mais férteis, o mesmo ocorrendo em relação às terras firmes (Tabela 3). Os lagos de várzea recebem esses dois tipos de águas (Tabela 2), cuja proporção depende do tamanho desses lagos e da localização (Howard-Williams & Junk, 1977).

TABELA 2. Características químicas e físico-químicas das águas do rio Negro, do rio Solimões, e do lago Castanho, na região amazônica.

Característica	Água barrenta do rio Solimões		Água preta do rio Negro		Água misturada do lago Castanho	
	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo
Condutividade ($\mu\text{s}/\text{cm}$)	83,80	44,80	58,80	16,10	10,8000	0,400
PH (H_2O)	7,50	6,50	8,70	6,10	5,2000	4,600
Na (mg/l)	-	3,20*	2,98	1,20	1,3600	0,530
K (mg/l)	-	0,94*	1,27	0,51	0,6000	0,240
Ca (mg/l)	9,90	5,45	7,57	0,53	0,4500	0,230
Mg (mg/l)	2,90	1,15	2,16	0,49	0,2500	0,110
Fe (mg/l)	0,95	0,30	0,74	0,10	0,1620	0,047
Cl (mg/l)	5,00	2,00	3,20	1,00	2,6000	0,800
HCO_3 (mg/l)	42,70	18,30	31,70	3,70	-	-
$\text{NO}_3\text{-N}$ ($\mu\text{g}/\text{l}$)	84,00	18,00	20,00	-	0,0530	0,015
$\text{NO}_2\text{-N}$ ($\mu\text{g}/\text{l}$)	4,00	0,00	7,00	0,00	0,0010	0,001
N total ($\mu\text{g}/\text{l}$)	0,84	0,36	2,86	0,31	0,5800	0,300
Fosfato ($\mu\text{g}/\text{l}$)	46,00	4,00	30,00	0,00	0,0090	0,003
P. total ($\mu\text{g}/\text{l}$)	136,00	26,00	210,00	5,00	0,0014	0,003
Si (mg/l)	4,50	3,60	4,97	2,05	-	-

Fonte: Howard-Williams & Junk (1977).

*Valor médio.

TABELA 3. Teores percentuais de minerais nos sedimentos em suspensão nas águas de rios e depositados em várzeas e nos solos de terra firme da Amazônia Central.

Características químicas (%)	Sedimentos em suspensão	Sedimentos depositados	Solos de terra firme
Na	0,060	0,023	0,01
K	0,040	0,023	0,01
Ca	0,940	0,540	0,00
Mg	0,110	0,064	0,01
P	0,064	-	-
Fe	1,480	-	-

Fonte: Howard-Williams & Junk (1977), adaptada pelos autores.

Junk (1970) relata que o peso seco (134 g/m^2) das raízes da gramínea *Paspalum repens*, que crescem sobre os rios de águas ricas em sedimentos, como as do rio Amazonas, é menor do que o peso seco (853 g/m^2) das raízes dessa gramínea quando em lagos de água parada. O comprimento da raiz dessa gramínea em lagos é cerca de duas vezes maior do que em rios de águas barrentas e correntes. Este fato ocorre devido às plantas de *P. repens*, nos lagos, serem forçadas a desenvolver raízes, uma vez que não existe quantidade abundante de substâncias orgânicas em suspensão, como acontece nos rios de água barrenta, onde os nutrientes são renovados continuamente.

Segundo Serrão (1986), a produtividade primária do estrato herbáceo tende a ser menor à medida que a água vai se tornando mais clara, em virtude da redução no tamanho das folhas e do vigor das gramíneas.

A utilização das pastagens de solos de várzeas inundáveis está intimamente relacionada com o nível da água dos rios. Nas regiões do Baixo e do Médio rio Amazonas, há uma diferença de nível de cinco metros entre a época mais seca (novembro e dezembro) e a mais cheia (maio e junho) em Santarém (Fig. 4). Nessas regiões, o período das cheias (Figs. 5 e 6) coincide com a maior intensidade das chuvas, e a época menos chuvosa (Figs. 1 e 2) com a vazante dos rios. Nesta época, os campos nativos de várzea apresentam excelentes condições para a exploração pecuária, onde é evidenciada a abundância de forrageiras de bom valor nutritivo. Na época das cheias, as pastagens ficam inundadas, dificultando o pastejo, o que provoca a perda de peso e até a morte dos animais, principalmente de bovinos (Figs. 5 e 6).

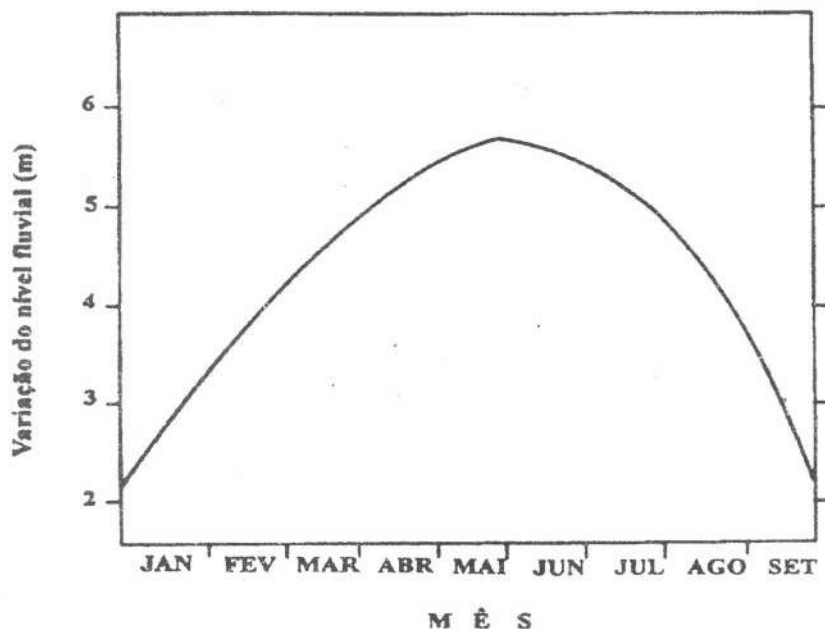


FIG. 4. Variação fluviométricas no porto de Santarém (média de nove anos).

Fonte: Escritório Regional da Secretaria de Agricultura (SAGRI), Santarém, Pará.

As várzeas amazônicas (Fig. 7) ocorrem principalmente nas regiões do Baixo e do Médio Amazonas. Existem também áreas de várzea de dimensões consideráveis na região do estuário amazônico, como na ilha de Marajó e no Estado do Amapá.



FIG. 5. Pastagens nativas de solos aluviais de várzeas sendo consumidas pelos bubalinos na época das cheias dos rios, Monte Alegre, PA.



FIG. 6. Bovinos mantidos em áreas mais altas das várzeas (restinga) na época das cheias dos rios. Nesta época esses animais têm dificuldade de pastejar as pastagens nativas de solos aluviais de várzeas, Parintins, AM.

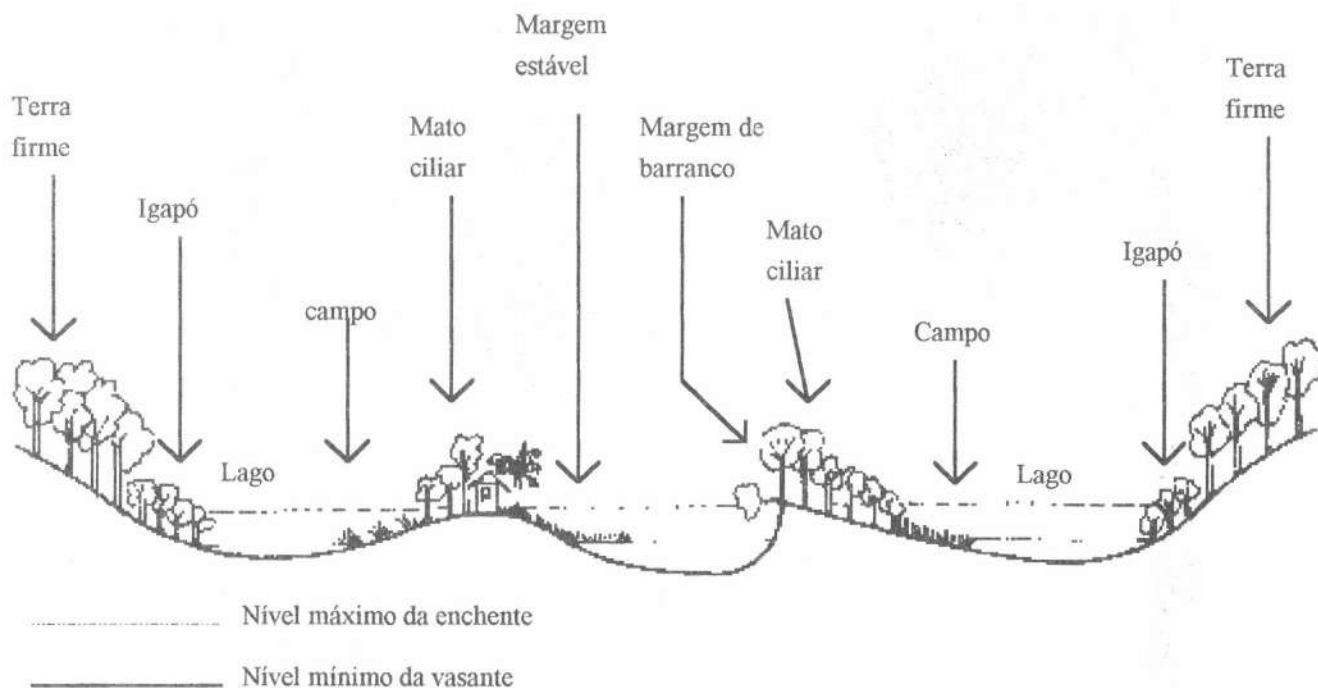


FIG. 7. Corte transversal típico de ecossistemas de várzea, como ocorre nas regiões do baixo e médio Amazonas.

Fonte: Sioli (1951).

Vegetação

Sob o ponto de vista da alimentação animal, o estrato herbáceo é o segmento mais importante da vegetação de um ecossistema de várzea, e as gramíneas representam um dos principais componentes do mesmo. As gramíneas mais importantes desse estrato, em termos de alimentação animal, são mostradas na Tabela 4. Black (1950) considerou essas gramíneas como "anfíbias", pelo fato de sobreviverem flutuando ou mesmo estando submersas durante as enchentes dos rios ou, ainda, vegetando em terreno relativamente seco durante a vazante das águas.

Na época das cheias dos rios, que coincide com o período chuvoso, essas gramíneas ficam inacessíveis ao pastejo dos animais (Figs. 5 e 6), com exceção de *P. fasciculatum* por vegetar nas áreas mais elevadas das várzeas, ou seja, nas restingas. Nessa época, somente os bubalinos podem melhor utilizá-las (Camarão et al. 1997a), porém na época seca, essas gramíneas ficam também disponíveis para os bovinos (Serrão & Falesi, 1977).

Segundo Hattersley & Watson (1975), Piedade (1988), as gramíneas *L. hexandra*, *H. amplexicaulis*, *O. perennis* e *O. grandiglumis* possuem mecanismo fotossintético do ciclo C₃, enquanto que *E. polystachya* e *P. fasciculatum*, do ciclo C₄. Análises feitas em 1998 através de isotopos naturais em amostras de gramíneas colhidas na região do Baixo Amazonas e Marajó confirmaram esses resultados (Tabela 5).

TABELA 4. Gramíneas de solos aluviais de várzeas mais importantes para a alimentação animal.

Nome científico	Nome vulgar
<i>Echinochloa polystachya</i> (HBR) Hitchc ^{1,2,3,4} (Fig. 8)	Canarana verdadeira, canarana fluvial e canarana-de-pico.
<i>Hymenachne amplexicaulis</i> (Rudg) ^{1,2,3,4} (Fig. 9) e <i>Hymenachne donacifolia</i> Nees (Raddi) change ^{2,3} , <i>Leersia hexandra</i> Swartz ^{1,2,3,4}	Rabo-de-rato, paja de água e dal
<i>Luziola spruceana</i> Benth. (Figs. 10 e 11) ex. Doell ^{1,2,4}	Andrequicé, pomonga, lambedora e barit Uamã.
<i>Paspalum fasciculatum</i> Willd. ^{1,2,3,4} (Figs. 12 e 13)	Mori, chigüirera, venezuela grass, gamalote e bamboograss.
<i>Oryza alta</i> Swallen ^{1,2,3,4} (Fig. 14)	Arroz-bravo
<i>Oryza perennis</i> Moench ^{1,2,3,4}	Arroz-bravo
<i>Oryza grandiglumis</i> (Doell) Prodehl ^{1,2,3,4}	Arroz-bravo
<i>Paspalum repens</i> Berg ^{1,2,3,4} (Fig. 15)	Perimembeca e membeca
<i>Panicum zizanioides</i> H.B.K. ^{2,3,4}	Taboquinha.
<i>Panicum elephantipes</i> Nees ^{2,3,4}	
<i>Eriochloa punctata</i> (L.) Desv. Ex.Hamil ^{2,3,4}	
<i>Parathreria prostrata</i> Griseb ⁴	

Fonte: Black (1950)¹; Serrão & Simão Neto (1975)²; Serrão & Falesi (1977)³; Serrão (1986)⁴.



FIG. 8. Pastagem de capim-canarana-verdadeira (*Echinochloa polystachya*) em crescimento, após quatro meses do início do recesso das águas dos rios, Monte Alegre, PA.



FIG. 9. Capim rabo-de-rato (*Hymenachne amplexicaulis*), gramínea forrageira de pastagem de solos aluviais de várzeas, Monte Alegre, PA.



FIG. 10. Pastagem de capim-uamã (*Luziola spruceana*) rebrotando após o recesso das águas dos rios e lago Grande, de Monte Alegre, PA.



FIG. 11. Pastagem de capim-uamã (*Luziola spruceana*) inundada pelas águas dos rios e lago Grande, de Monte Alegre, PA.



FIG. 12. Pastagem de capim-mori (*Paspalum fasciculatum*) em crescimento após quatro meses do início de recesso das águas dos rios, Monte Alegre, PA.



FIG. 13. Pastagem de capim-mori (*Paspalum fasciculatum*) em avançado estágio de maturação, Monte Alegre, PA.



FIG. 14. Capim-arroz-bravo (*Oryza* sp.), gramínea forrageira de solos aluviais de várzeas, Monte Alegre, PA.



FIG. 15. Capim-perimembeca (*Paspalum repens*), gramínea forrageira de solos aluviais de várzeas, Monte Alegre, PA.

TABELA 5. Ciclo fotossintético de gramíneas de várzeas determinado por isótopos naturais¹.

Gramíneas	$\delta^{13}\text{C}$ (‰)	Ciclo fotossintético ²
<i>Paspalum fasciculatum</i>	-12,7	C ₄
<i>Echinochloa polystachya</i>	-12,1	C ₄
<i>Paspalum repens</i>	-11,6	C ₄
<i>Oryza sp</i>	-29,5	C ₃
<i>Hymenachne amplexicaulis</i>	-28,6	C ₃
<i>Luziola spruceana</i>	-28,1	C ₃
<i>Panicum laxum</i>	-26,6	C ₃

¹Análises realizadas no Centro de Energia Nuclear da Agricultura (CENA) da USP, Piracicaba, SP.

²Fonte: Jones (1985)².

Existem outras plantas aquáticas com potencial forrageiro como *Eichornia crassipes*, *Ceraptopteris pteridoides*, *Salvinia auculata*, *Pontederia rotundifolia*, *Pistia stratiotes*, *Azolla microphylla*, *Limnobium stoloniferum*, *Utricularia foliosa*, *Ceratophyllum demersum* e *Phyllanthus fluitans* (Junk, 1979; Albuquerque, 1981).

Nas pastagens nativas de solos aluviais de várzeas podem ser encontradas as leguminosas *Teramnus volubilis*, *Mimosa* spp., *Cassia* spp., *Rhynchosia minima*, *Galactia* sp., *Vigna adenantha*, *Vigna vexillata*, *Aeschynomene sensitiva*, *Aeschynomene rudis*, *Clitoria amazonum*, *Sesbania exasperata* e *Macroptilium* sp. (Fig. 16), que são as mais importantes para a alimentação animal (Serrão, 1986).

PRODUÇÃO FORRAGEIRA

As gramíneas de pastagens nativas de solos aluviais de várzeas quando plantadas em diferentes solos inundáveis produziram de 3.676 a 18.133 kg de MS/ha/ano (Nascimento et al. 1987a, 1987b, 1988). Essa variação é devida, principalmente, ao tipo climático, nível de fertilidade dos solos, espécie forrageira e ao tempo de inundação da área.

Dependendo do local da área onde crescem, as pastagens de solos aluviais de várzeas podem produzir mais de 20 t de MS/ha/ano, principalmente no período seco do ano (Serrão, 1986). Junk (1986) mostra que *Paspalum fasciculatum* pode produzir 180 t/ha de matéria verde, correspondendo a 45 t de MS/ha (Fig. 17). Essa produção pode ser alcançada pela *E. polystachya*. As gramíneas *O. perennis*, *H. amplexicaulis* e *P. repens* podem produzir até 10 t de MS/ha, enquanto *L. spruceana* produz de 5 a 8 t de MS/ha. Essas produções são bem superiores as das gramíneas nativas de terra firme, que variam de 660 a 1.614 kg/ha (Teixeira Neto & Serrão, 1984; Camarão et al. 1996).



FIG. 16. *Macroptilium* sp., leguminosa encontrada em pastagem de solos aluviais de várzeas.

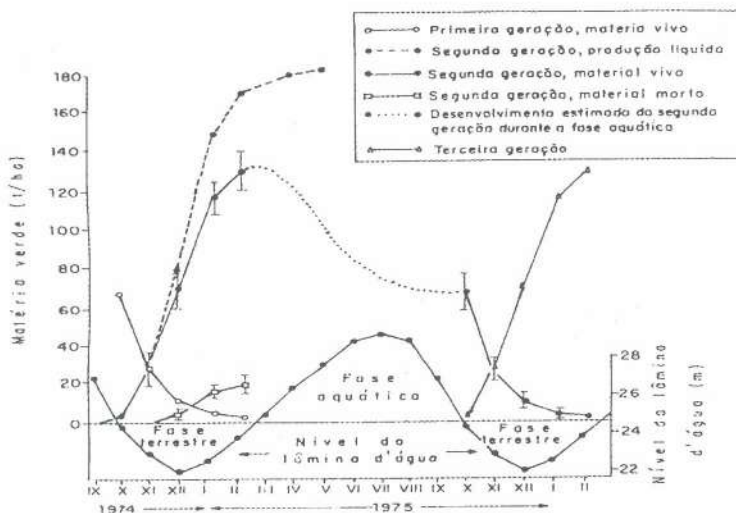


FIG. 17. Produção de matéria verde de *Paspalum fasciculatum* nas fases aquática e terrestre e nível da lâmina d'água do lago Castanho, no Estado da Amazonas.

Fonte: Junk (1986).

Camarão et al. (1991), ao avaliarem as pastagens nativas de terras inundáveis do médio Amazonas, durante dois anos em dois locais do município de Monte Alegre, PA, constataram que a produção por corte variou de 2.692 a 4.722 kg de MS/ha (Fig. 18), e que as gramíneas mais frequentes foram *P. fasciculatum*, *P. repens*, *E. polystachya* e *H. amplexicaulis*. A maior altura da lâmina d'água ocorreu em abril e a menor em novembro (Fig. 19).

Na Fig. 20 é mostrado o período de crescimento das gramíneas forrageiras de várzeas do baixo e médio Amazonas. Segundo Junk (1986), o desenvolvimento dessas gramíneas depende do nível de água dos rios. *L. spruceana* se desenvolve melhor com o nível d'água acima de 2 m, enquanto que *H. amplexicaulis* e *O. perennis*, acima de 6 m. Por outro lado, *P. repens* é favorecida pelos níveis mais elevados de água e pode tornar-se uma gramínea flutuante livre. A época seca é o período de crescimento de *Paspalum fasciculatum*, mas suporta os meses de inundação com níveis de 8 a 10 m, embora nesta época haja perda de folhas.

Na Tabela 6 é mostrado que na Venezuela, o nível de inundação influencia o teor e a produção de MS da gramínea *H. amplexicaulis* (Tejos, 1978a). Essa gramínea produz maior quantidade de MS sob níveis mais altos de água (110 cm).

Carrasquel (1983) menciona que *H. amplexicaulis* cresce com maior exuberância em lugares que inundam de 25 cm a 70 cm de altura da lâmina d'água, enquanto que *L. hexandra* se encontra mais abundante quando a lâmina d'água vai de 15 cm a 25 cm. Menciona ainda que em condições naturais, *L. hexandra* e *H. amplexicaulis* produzem, respectivamente, 2.000 e 2.400 kg de MS/ha, enquanto com controle de água, de 5.500 e 17.500 kg de MS/ha.

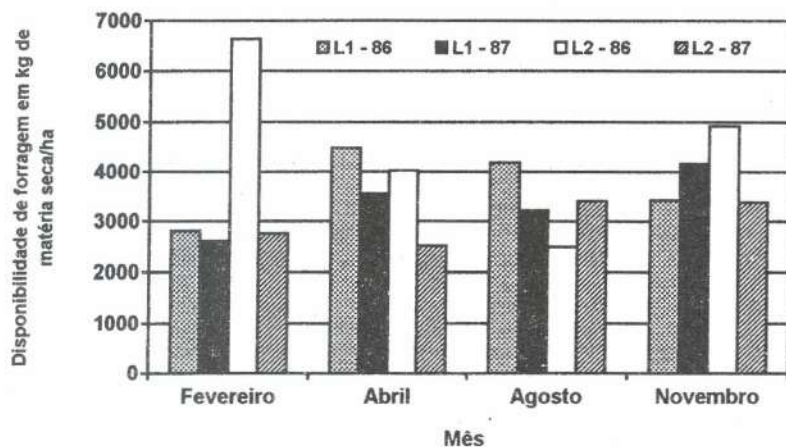


FIG. 18. Disponibilidade de forragem de pastagem nativa de solos aluviais de várzeas nos locais 1 (L1) e 2 (L2), Monte Alegre, PA.

Fonte: Camarão et al. (1991).

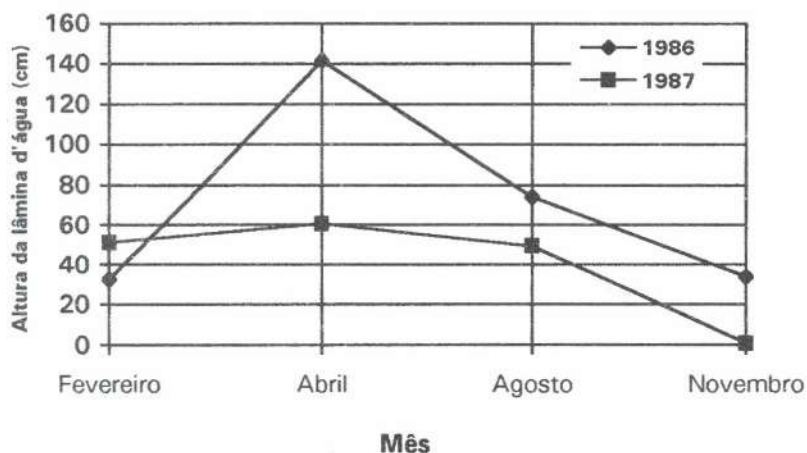


FIG. 19. Altura da lâmina d'água durante dois anos em pastagem de solos aluviais de várzea, Monte Alegre, PA.

Fonte: Camarão et. al. (1991).

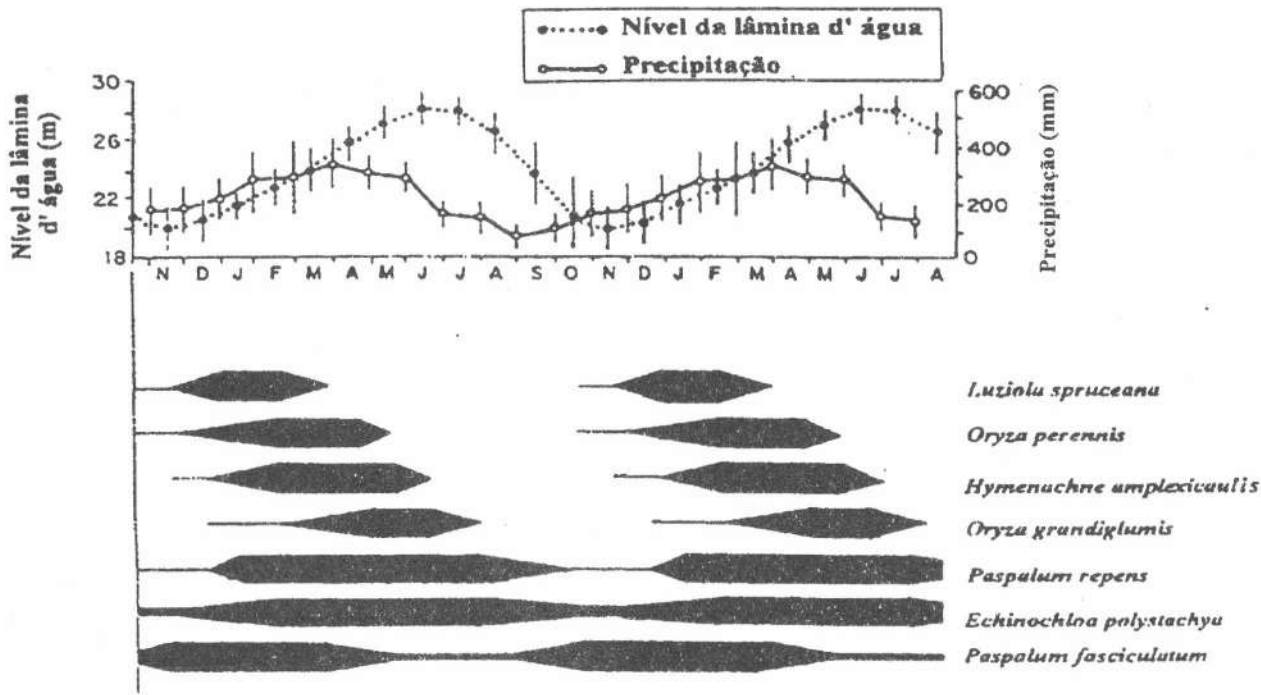


FIG. 20. Período de crescimento de gramíneas forrageiras de pastagens nativas de solos aluviais de várzeas, precipitação e nível da lâmina d' água.

Fonte: Junk (1986).

TABELA 6. Teor e produção de matéria seca (MS) de *H. amplexicaulis* sob dois níveis de inundação, na Venezuela.

Nível da lâmina d'água (cm)	Teor de MS (%)	Produção de MS (kg/ha)
34	18,4	3.400
110	33,1	28.410

Fonte: Tejos (1978a).

Na Venezuela, Arias (1980) mostrou que as gramíneas *P. fasciculatum*, *L. hexandra* e *H. amplexicaulis* aumentaram as produções de MS quando foram avaliadas aos 28, 49 e 70 dias (Tabela 7), durante o período de seca.

TABELA 7. Produção de matéria seca (MS) de gramíneas de terras inundáveis em três diferentes idades de corte, na Venezuela, durante o período seco.

Gramínea	Idade de corte (dias)		
	28	49	70
-----kg de MS/ha-----			
<i>P. fasciculatum</i>	1.810	4.530	6.840
<i>L. hexandra</i>	2.920	4.340	5.090
<i>H. amplexicaulis</i>	2.330	4.300	3.390

Fonte: Arias (1980).

Tejos (1978b) verificou que o aumento das idades de corte propiciou a elevação da produção de MS do capim *L. hexandra*, que foi estimada pela equação $\hat{Y} = -0,846 + 0,162X$, onde X = dias e \hat{Y} = produção de MS, estando o solo inundado. Essa gramínea quando avaliada em quatro, seis, oito, dez e doze semanas na vazante das águas, apresentou pequena variação na produção de MS (2.260 a 2.780 kg de MS/ha); posteriormente foi cortada aos quatro, oito e doze semanas cujas produções, respectivamente de, 1.730; 1.845 e 1.668 kg de MS/ha/ano foram semelhantes.

Tejos (1978c) também estudou a influência de diversas alturas da planta (15, 20 e 25 cm) combinadas com alturas de corte (0, 5 e 10 cm) na produção de *L. hexandra*. Houve influência significativa ($P < 0,01$) somente para as alturas de corte, com a produção de 2.248^a, 1.612^b e 1.470^c kg de MS/ha/ano, respectivamente, nas alturas de 0,5 e 10 cm.

VALOR NUTRITIVO

A qualidade de uma forrageira é função do valor nutritivo e do consumo. O valor nutritivo depende da composição química, constituída pela proteína bruta (PB), fibra bruta (FB), extrato etéreo (EE), extrato não nitrogenado (ENN), minerais, vitaminas e digestibilidade e natureza dos produtos digeridos (Moore & Mott, 1973). Estes conceitos serão utilizados para avaliar o valor nutritivo da pastagem nativa de solos aluviais de várzeas, juntamente com os nutrientes digestíveis totais (NDT) e energia bruta (EB).

Composição química

Matéria seca (MS)

A percentagem de MS varia entre espécies e com a idade (Tabela 8) ou onde a gramínea se desenvolve sobre a água ou solo (Junk, 1970).

TABELA 8. Teor de matéria seca (MS), comprimento e espessura do colmo nas formas aquática e terrestre de *P. repens*, no Estado do Amazonas.

Parâmetro	Formas			
	Aquática		Terrestre	
	Jovem	Madura	Jovem	Madura
Matéria seca (%)	4,6	14,8	22,8	29,1
Comprimento do colmo (cm)	197,0	573,0	305,0	474,0
Espessura do colmo (cm)	0,7 - 1,0		0,2 - 0,5	

Fonte: Junk (1970).

A gramínea *P. repens* possui duas formas, uma que se desenvolve sobre as águas (aquática) e outra que se desenvolve no solo (terrestre). Essas duas formas são diferentes em morfologia e em teor de MS, como é mostrado na Tabela 8. A percentagem de MS é maior na gramínea em estágio maduro, na forma terrestre. Esta gramínea se adapta muito bem em ambiente aquático (Junk, 1970). Por outro lado, quando foi plantada em solos inundáveis (várzea alta, várzea baixa, igapó e restinga) não persistiu (Nascimento et al. 1987a, 1987b, 1988).

Os capins *E. polystachya* e *L. hexandra* nas formas aquática e terrestre (Junk, 1970) não são tão diferentes morfologicamente como ocorre com o *P. repens*. No entan-

to, a percentagem de MS de *E. polystachya* da forma aquática (16,5%) é menor que a da forma terrestre (22,6%). O capim *L. hexandra* é a gramínea de terras inundáveis que apresenta maior percentagem de MS (36,2 %).

A percentagem média de MS foi de 23,0 (Tabela 9). Os capins que apresentaram maiores teores de MS foram *L. hexandra* e *P. fasciculatum* (Tabela 9). A percentagem média de MS nas gramíneas de terras inundáveis não variou quando plantadas em solos de várzea alta, várzea baixa, igapó e restinga (Nascimento et al. 1987a, 1987b).

Os teores de PB nessas gramíneas foram superiores aos das gramíneas cultivadas tropicais de terra firme, que se situaram na faixa de 6,0 % a 9,0 % (Minson, 1981). Somente os teores de PB em *E. polystachya* (6,6 %), *P. fasciculatum* (6,3 %; 6,4 %; 5,8 %; e 6,9 %) e *L. hexandra* (5,8 % e 6,8 %) foram inferiores ao teor crítico (7,0 %) que afeta o consumo de MS por bovinos (Milford & Minson, 1966). Para os bubalinos, todos esses teores de PB situaram-se acima do teor crítico (5,2 a 5,8) necessário para que haja balanço positivo de nitrogênio no rúmen (Moran, 1983).

Os teores de FB mostraram-se elevados como os das gramíneas cultivadas tropicais (33,0 % a 37,0 %) segundo Minson (1981), e os de FDN (média de 70,1%) em concordância com os das gramíneas tropicais que excederam em 65 % e que com o aumento da idade de crescimento podem atingir de 75 % a 80 % (Moore & Mott, 1973).

Os teores médios de EE, ENN e de RMF de gramíneas cultivadas tropicais variaram, respectivamente, de 1,0 % a 3,0 %; 35,0 a 55,0 % e 8,0 % a 12,0 % (Bogdan, 1977). Os teores determinados nas gramíneas de solos aluviais de várzeas, constantes da Tabela 9, estão de acordo com esses valores. A percentagem média de MS de 23,0% mostrou-se semelhante a da MS de gramíneas quando plantadas em solos inundáveis (Nascimento et al. 1987b).

TABELA 9. Composição química da parte aérea de gramíneas nativas de solos aluviais de várzeas.

Gramínea	Autores	Estádio	MS (%)	PB	FB	FDN (% da MS)	EE	ENN	RMF	EB (kcal)
<i>E.polystachya</i>	Camarão et al. (1987)	Antes da floração	-	9,8	37,5	-	2,2	42,5	8,0	-
<i>H.amplexicaulis</i>	Camarão et al. (1987)	Antes da floração	-	10,8	33,6	-	2,9	43,3	9,4	-
<i>L.hexandra</i>	Camarão et al. (1987)	Antes da floração	-	13,5	34,4	-	2,7	38,2	11,2	-
<i>L.spruceana</i>	Camarão et al. (1987)	Antes da floração	-	11,0	31,7	-	2,5	46,8	8,0	-
<i>Oryza sp</i>	Camarão et al. (1987)	Antes da floração	-	8,5	38,9	-	2,2	39,3	11,1	-
<i>P.fasciculatum</i>	Camarão et al. (1987)	Antes da floração	-	12,5	34,9	-	2,0	38,2	12,4	-
<i>P.repens</i>	Camarão et al. (1987)	Antes da floração	-	12,5	35,5	-	2,7	37,5	11,8	-
<i>E.polystachya</i>	Howard-Williams & Junk (1976)	-	-	6,6	-	74,0	-	-	-	4.421
<i>L.hexandra</i>	Howard-Williams & Junk (1976)	-	-	13,1	-	75,0	-	-	-	4.691
<i>P.repens</i>	Howard-Williams & Junk (1976)	-	-	9,7	-	60,0	-	-	-	4.495
<i>E.polystachya</i>	Howard-Williams & Junk (1977)	-	17,4	9,2	-	71,9	-	-	-	3.920
<i>H.amplexicaulis</i>	Howard-Williams & Junk (1977)	-	13,9	21,2	-	65,6	-	-	-	3.930
<i>L.hexandra</i>	Howard-Williams & Junk (1977)	-	30,3	10,4	-	77,8	-	-	-	4.920
<i>O.perennis</i>	Howard-Williams & Junk (1977)	-	16,1	8,1	-	66,5	-	-	-	3.880
<i>P.fasciculatum</i>	Howard-Williams & Junk (1977)	-	25,6	5,8	-	70,9	-	-	-	4.100
<i>P.repens</i>	Howard-Williams & Junk (1977)	-	16,7	9,8	-	69,2	-	-	-	3.990
<i>P.fasciculatum</i>	Harrinson (1942)	Maduro	20,8	6,3	34,6	-	1,4	43,0	14,7	-
<i>P.fasciculatum</i>	Arroyo & Brenes (1960)	40 a 60 dias	17,7	6,4	-	-	-	-	-	3.620
<i>P.fasciculatum</i>	Bateman & Garza (1962)	56 dias	21,2	8,3	29,5	-	1,0	51,2	10,0	3.763
<i>L.hexandra</i>	Talapatra (1950) citado por Butterworth (1967)	Início da floração	-	5,8	28,4	-	2,1	47,7	16,0	-
<i>L.hexandra</i>	Talapatra (1950) citado por Butterworth (1967)	Feno	-	6,3	31,4	-	1,5	45,9	14,9	-
<i>L.hexandra</i>	French (1943)	Não florado	30,0	10,1	25,6	-	1,8	52,1	10,4	-
<i>H.amplexicaulis</i>	Talapatra & Goswami (1949)	Florado	-	9,4	22,1	-	2,3	54,0	12,2	-
<i>H.amplexicaulis</i>	Talapatra & Goswami (1949)	Feno, florado	-	7,5	29,2	-	1,4	49,0	12,9	-
<i>H.amplexicaulis</i>	Talapatra & Goswami (1949)	Silagem, Florado	-	6,9	27,8	-	1,8	45,6	17,9	-
<i>L.hexandra</i>	Loosli et al. (1954)	-	34,2	7,3	31,2	-	2,3	43,8	15,4	-
<i>P.fasciculatum</i>	Butterworth (1962)	-	32,0	6,9	28,3	-	1,3	48,8	14,7	-
<i>P.fasciculatum</i>	Butterworth (1963)	-	-	-	-	-	-	-	-	4.240
<i>L.spruceana</i>	Dirven (1963)	-	-	18,8	29,1	-	-	-	12,3	-
<i>L.hexandra</i>	Dirven (1963)	-	-	14,1	32,1	-	-	-	14,2	-
<i>H.amplexicaulis</i>	Dirven (1963)	-	-	15,1	31,5	-	-	-	11,9	-
Média	-	-	23,0	10,0	31,4	70,1	2,0	45,0	12,5	4.164

MS = matéria seca; PB = proteína bruta; FB = fibra bruta; FDN = fibra detergente neutro; EE = extrato etéreo; ENN = extrato não nitrogenado; RMF = resíduo mineral fixo e EB = energia bruta.

A energia bruta média de 4.164 kcal/kg de MS apresentada pelas gramíneas de solos aluviais de várzeas (Tabela 9) foi inferior àquela mostrada por Butterworth (1964) de 4.477 kcal/kg de MS como média de 18 gramíneas tropicais cultivadas, dentre as quais *Digitaria decumbens* e *Brachiaria decumbens*.

Camarão et al. (1998) avaliaram durante dois anos as pastagens nativas de terras inundáveis do médio Amazonas. O teor médio de PB analisado em 160 amostras (Fig. 21) foi de 10,3 %. Os capins *P. fasciculatum*, *P. repens*, *H. amplexicaulis*, *E. polystachya*, *Oryza sp.*, e *L. hexandra* apresentaram, respectivamente, 6,7 %; 12,6 %; 10,8 %; 8,2 %; e 12,4 % de PB.

A digestibilidade "in vitro" da matéria seca (DIVMS) da parte aérea das gramíneas nativas de solos aluviais de várzeas é ilustrada na Fig. 22, variou de 22,9 % a 69,9 %. Essa grande variação deve-se a vários fatores como a espécie, idade da planta, local e época. As gramíneas *E. polystachya* (51,7 %) e *H. amplexicaulis* (51,9 %) foram as que apresentaram maior DIVMS e o capim *P. fasciculatum* (36,3 %), a menor. A digestibilidade média de 44,9 % está subestimada, visto que foi determinada somente na parte aérea (folha, colmo e material morto) da planta. A digestibilidade da folha é superior à das outras partes das plantas (Tabela 13).

Efeito das idades, alturas de corte e das partes da planta

Como ocorre com as gramíneas forrageiras de terra firme, o aumento da idade de corte provoca decréscimos nos teores de PB, EE e RMF e aumentos nos de FB e FDN (Tabela 10) das gramíneas de solos de várzeas. As folhas dessas gramíneas possuem maiores teores de PB, MS, EE, DIVPB e menores de FB em relação ao colmo e à parte aérea (Tabela 11).

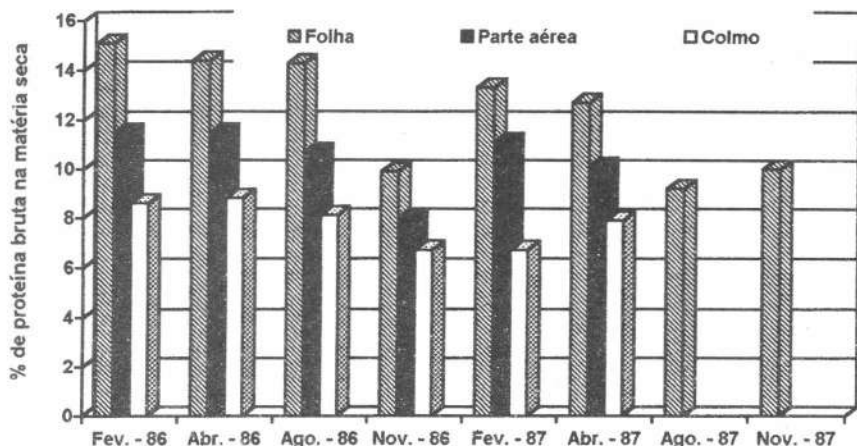


FIG. 21. Teores de proteína bruta na folha, parte aérea e colmo de gramíneas nativas de várzea, Monte Alegre, PA.

Fonte: Camarão et al. (1998).

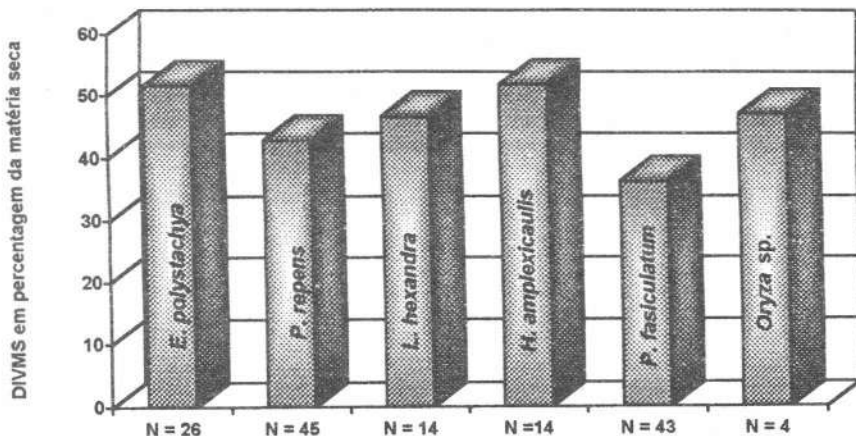


FIG. 22. Coeficientes de digestibilidade "in vitro" da matéria seca (DIVMS) da parte aérea de gramíneas nativas de solos aluviais de várzea, Monte Alegre, PA.

N = número de observações.

Fonte: Camarão et al. (1998).

TABELA 10. Composição química (% da MS) do capim-Canarana-de-paramaribo (*Echinochloa polystachya*) em seis idades de corte.

Componente	Idades (dia)					
	7	21	36	50	78	190
Proteína bruta	13,8	13,0	10,5	8,3	9,0	3,8
Fibra bruta	32,0	31,6	33,4	35,6	-	33,6
Extrato etéreo	4,2	2,9	3,0	2,1	2,9	1,3
Resíduo mineral fixo	12,7	13,3	12,9	11,5	-	8,7
Extrato não nitrogenado	37,2	39,3	40,3	42,5	-	52,7
Fibra detergente neutro	-	59,1	59,1	68,8	67,8	-

Fonte: McDowell et al. (1974).

TABELA 11. Composição química e digestibilidade "in vitro" da PB (DIVPB) de partes da planta de gramíneas de solos aluviais de várzeas.

Gramínea	Parte da planta	MS ¹	PB ²	DIVPB ²	FB ²	EE ²	RMF ²
<i>E. polystachya</i>	Folha	31,5	23,5	80,0	30,4	3,8	10,0
	Colmo	20,3	16,8	86,0	33,2	2,2	13,5
<i>H. amplexicaulis</i>	Folha	19,7	22,6	66,0	32,4	2,8	7,2
	Colmo	16,2	8,9	80,0	36,7	1,0	11,5
	Parte aérea	-	15,8	73,0	34,6	1,9	9,4

MS = matéria seca; PB = proteína bruta; FB = fibra bruta; EE = extrato etéreo e RMF = resíduo mineral fixo.

Fonte: Camarão et al. (1991)¹, Dirven (1962)².

O aumento da idade de corte, conforme mostrado na Tabela 12, reduziu a digestibilidade "in vitro" da matéria orgânica (DIVMO), e o capim *L. hexandra* apresentou os coeficientes de DIVMO mais altos, seguido de *H. amplexicaulis* e *P. fasciculatum* (Arias, 1980). Resultados semelhantes foram obtidos por Camarão & Batista (1984), onde as gramíneas *L. hexandra* e *H. amplexicaulis* plantadas em solos de várzea alta (Glei Húmico) apresentaram os maiores coeficientes de DIVMO.

A composição química das gramíneas também varia com a altura de corte na planta (Tabela 13). A parte mais alta (30 cm a 50 cm) da parte aérea possui maiores teores de PB e menores teores de fibra detergente ácido (FDA) e lignina.

TABELA 12. Digestibilidade "in vitro" da matéria orgânica (DIVMO) de gramíneas nativas de solos aluviais de várzeas em três idades de corte.

Gramínea	Idades (dia)		
	28	49	70
	-----(% da MO)-----		
<i>P. fasciculatum</i>	53,9	52,0	45,6
<i>L. hexandra</i>	58,7	55,4	53,6
<i>H. amplexicaulis</i>	48,3	57,9	57,5

Fonte: Arias (1980).

TABELA 13. Composição química de gramíneas de pastagens de solos aluviais de várzeas.

Espécies	Parte da planta	MS %	EM							Lignina
			MJ/kg de MS	DIVMO	RMF	PB	EE	FDA	-----% da MS-----	
<i>P. fasciculatum</i>	Parte aérea de									
	5 a 15 cm	18,8	6,96	53,4	15,2	10,9	1,3	39,1	7,4	
<i>E. polystachya</i>	Parte aérea de									
	30 a 50 cm	14,4	7,53	56,4	12,9	13,6	2,0	34,6	5,3	
<i>H. amplexicaulis</i>	Parte aérea de									
	30 a 50 cm	17,3	8,23	62,9	9,9	12,4	1,7	34,5	4,3	
<i>C. dactylon</i>	Parte aérea	35,0	7,41	55,5	11,1	8,8	1,3	29,6	7,2	

MS = matéria seca; EM = energia metabolizável; DIVMO = digestibilidade "in vitro" da matéria orgânica; RMF = resíduo mineral fixo; EE = extrato etéreo; PB = proteína bruta e FDA = fibra detergente ácido.

Fonte: Ohly & Hund (1996).

Minerais

Os teores médios de P (1,9 g/kg), Ca (3,1 g/kg), Mg (2,1 g/kg), K (22,5 g/kg) e Na (0,4 g/kg), apresentados na Tabela 14, e os de Fe (303,2 mg/kg), Mn (230,6 mg/kg), Zn (22,6 mg/kg) e Cu (18,0 mg/kg), na Tabela 15, satisfazem as necessidades mínimas para a nutrição de gado de corte, com exceção dos teores de Na (National... 1984).

TABELA 14. Teores de fósforo (P), cálcio (Ca), magnésio (Mg), potássio (K) e sódio (Na) em gramíneas de solos aluviais de várzeas.

Gramínea	Autores	Estádio e parte da planta	P	Ca	Mg	K	Na
			(g/kg de MS)				
<i>E. polystachya</i>	Camarão et al. (1987)	Antes da floração	2,5	3,6	-	-	-
<i>H. amplexicaulis</i>	Camarão et al. (1987)	Antes da floração	2,0	1,7	-	-	-
<i>L. hexandra</i>	Camarão et al. (1987)	Antes da floração	1,7	2,6	-	-	-
<i>L. spruceana</i>	Camarão et al. (1987)	Antes da floração	0,6	2,5	-	-	-
<i>Oryza sp</i>	Camarão et al. (1987)	Antes da floração	1,3	1,9	-	-	-
<i>P. fasciculatum</i>	Camarão et al. (1987)	Antes da floração	2,1	5,3	-	-	-
<i>P. repens</i>	Camarão et al. (1987)	Antes da floração	2,2	5,3	-	-	-
<i>E. polystachya</i>	Howard-Williams & Junk (1976)	-	2,0	2,7	2,4	15,1	0,40
<i>L. hexandra</i>	Howard-Williams & Junk (1976)	-	1,6	2,8	1,8	25,4	0,70
<i>P. repens</i>	Howard-Williams & Junk (1976)	-	1,7	3,2	2,0	35,1	0,60
<i>E. polystachya</i>	Howard-Williams & Junk (1976)	-	1,5	2,9	2,2	33,3	0,30
<i>H. amplexicaulis</i>	Howard-Williams & Junk (1976)	-	1,6	2,0	2,3	31,8	0,20
<i>L. hexandra</i>	Howard-Williams & Junk (1976)	-	1,4	2,4	1,2	11,6	0,20
<i>O. perennis</i>	Howard-Williams & Junk (1976)	-	1,1	1,5	1,0	20,2	0,70
<i>P. fasciculatum</i>	Howard-Williams & Junk (1976)	-	0,9	5,8	2,5	22,3	0,20
<i>P. repens</i>	Howard-Williams & Junk (1976)	-	1,6	2,9	2,2	27,1	0,30
<i>H. amplexicaulis</i>	Talapatra & Goswami (1949)	Florado, forragem verde	2,1	1,3	-	-	-
<i>H. amplexicaulis</i>	Talapatra & Goswami (1949)	Florado, feno	1,9	1,4	-	-	-
<i>H. amplexicaulis</i>	Talapatra & Goswami (1949)	Florado, silagem	0,9	1,7	-	-	-
<i>H. amplexicaulis</i>	Talapatra & Goswami (1949)	Cortado mensalmente	3,1	2,5	-	-	-
<i>H. amplexicaulis</i>	Pott et al. (1989a, 1989c, 1989e)	-	2,8	2,2	2,8	29,2	-
<i>H. amplexicaulis</i>	Pott et al. (1989a, 1989c, 1989e)	-	2,5	1,5	2,3	23,5	-
<i>L. hexandra</i>	Pott et al. (1989a, 1989c, 1989e)	-	1,6	1,5	1,2	7,5	-
<i>L. hexandra</i>	Pott et al. (1989a, 1989c, 1989e)	-	1,3	1,7	1,2	11,3	-
<i>L. hexandra</i>	Pott et al. (1989a, 1989c, 1989e)	-	2,2	3,7	3,3	12,0	-
<i>E. polystachya</i>	Piedade (1988)	Folha colhida durante 12 meses	1,6	3,9	1,9	14,0	0,09
<i>E. polystachya</i>	Piedade (1988)	Colmo colhido durante 12 meses	0,9	1,0	0,7	18,7	0,70
<i>L. hexandra</i>	Dirven (1963)	-	2,5	3,2	2,1	18,5	0,50
<i>H. amplexicaulis</i>	Dirven (1963)	-	3,0	2,0	2,5	33,9	0,80
<i>L. spruceana</i>	Dirven (1963)	-	2,7	4,3	2,1	31,4	0,60
<i>P. fasciculatum</i>	Ohly & Hund (1996)	Folhas	1,9	9,1	3,7	20,6	0,1
<i>P. fasciculatum</i>	Ohly & Hund (1996)	Parte aérea de 5 a 15 cm	3,7	6,8	3,5	26,5	0,1
<i>E. polystachya</i>	Ohly & Hund (1996)	Parte aérea de 30 a 50 cm	2,8	4,6	2,5	27,5	0,2
<i>H. amplexicaulis</i>	Ohly & Hund (1996)	Parte aérea de 30 a 50 cm	2,9	1,6	1,4	28,7	0,1
<i>C. dactylon</i>	Ohly & Hund (1996)	Parte aérea	1,5	3,9	1,6	13,6	0,1
Média			1,9	3,1	2,1	22,5	0,4
Exigências mínimas para a nutrição de gado de corte	National... (1984)	-	1,8	1,8	4-1	6-8	0,60

TABELA 15. Teores de ferro (Fe), manganês (Mn), zinco (Zn) e cobre (Cu) de gramíneas nativas de solos aluviais de várzeas.

Gramínea	Autores	Parte da planta	Fe	Mn	Zn	Cu
			----- (mg/kg de MS) -----			
<i>E. polystachya</i>	Camarão et al. (1991)	Folha	260,6	198,6	30,7	22,8
<i>P. fasciculatum</i>	Camarão et al. (1991)	Folha	338,5	274,8	21,8	22,8
<i>H. amplexicaulis</i>	Camarão et al. (1991)	Folha	384,5	292,2	34,3	46,5
<i>Oryza sp.</i>	Camarão et al. (1991)	Folha	447,4	497,5	26,3	29,7
<i>L. hexandra</i>	Camarão et al. (1991)	Folha	216,6	206,8	27,4	21,3
<i>P. repens</i>	Camarão et al. (1991)	Folha	318,1	317,7	27,7	29,7
<i>H. amplexicaulis</i>	Pott et al. (1989b, 1989d, 1989e)	Parte aérea	185,0	222,0	15,0	8,1
<i>H. amplexicaulis</i>	Pott et al. (1989b, 1989d, 1989e)	Parte aérea	649,0	62,0	17,0	6,0
<i>L. hexandra</i>	Pott et al. (1989b, 1989d, 1989e)	Parte aérea	82,0	227,0	15,0	3,0
<i>L. hexandra</i>	Pott et al. (1989b, 1989d, 1989e)	Parte aérea	65,0	155,0	17,0	3,6
<i>L. hexandra</i>	Pott et al. (1989b, 1989d, 1989e)	Parte aérea	389,0	83,0	17,0	5,0
Média			303,2	230,6	22,79	18,0
Exigências mínimas para nutrição de gado de corte	National... (1984)		10,0	20	20-30	4,0

Variação entre espécies e efeito do solo

Os teores de macronutrientes e de PB variam entre espécies (Tabela 16) e solos onde as gramíneas estão plantadas (Tabela 17). As gramíneas apresentaram deficiência em P para a nutrição de gado de corte, nos solos de várzea baixa e igapó (Tabela 17). De um modo geral, as gramíneas apresentaram maiores teores de P, Ca, K e Mg em relação aos das gramíneas amostradas em hábitat natural (Tabela 16).

TABELA 16. Teores de proteína bruta (PB), cálcio (Ca), fósforo (P), potássio (K) e magnésio (Mg) de gramíneas de solos aluviais de várzeas.

Gramínea	N	Idade (dia)	PB	Ca	P	K	Mg
<i>E. polystachya</i>	59	60,0	68,0	4,0	2,2	14,0	1,4
<i>H. amplexicaulis</i>	37	92,0	85,0	2,6	2,8	2,1	1,0
<i>L. hexandra</i>	38	79,0	6,90	2,9	2,3	9,0	1,0
<i>Oryza sp.</i>	16	79,0	62,0	3,2	1,8	11,3	1,1
<i>P. chloroticum</i>	36	103,0	55,0	2,3	2,3	12,2	1,2
<i>P. fasciculatum</i>	12	129,0	58,0	5,5	2,0	12,2	3,1

N = número de observações.

Fonte: Nascimento et al. (1987a, 1987b).

TABELA 17. Teores de proteína bruta (PB), cálcio, fósforo (P), potássio (K) e magnésio (Mg) de gramíneas de solos aluviais de várzeas em função do solo.

Terra inundável	N	Idade (dia)	PB	Ca	P	K	Mg
Várzea alta	118	85	65	2,8	2,3	9,7	1,9
Várzea baixa	108	80	61	2,8	1,7	11,2	1,6
Igapó	78	78	68	3,8	1,5	14,5	1,5
Restinga	73	86	63	5,5	3,3	18,0	1,5

N = número de observações.

Fonte: Nascimento et al. (1987a, 1987b).

Os teores de Ca e P das gramíneas de terras inundáveis são superiores aos das gramíneas de pastagem nativa de terra firme que apresentaram média de 1,6 % de Ca e de 0,7 g/kg de P (Camarão et al. 1991) e comparáveis aos teores de Ca e P das gramíneas cultivadas de terra firme (Serrão & Falesi, 1977).

Consumo e digestibilidade

O consumo e a digestibilidade "in vivo" variaram entre espécies forrageiras (Tabelas 18 e 19) e que são influenciados pela idade da planta e pela espécie animal (Tabela 18).

Consumo de matéria seca (MS)

O consumo médio de 53,79 g de MS/kg^{0,75}/dia (Tabela 18) das gramíneas de solos aluviais de várzeas está de acordo com os dados de Moore & Mott (1973), que mostraram variação no consumo de MS para gramíneas tropicais cultivadas de 39 a 98 g de MS/kg^{0,75}. *H. amplexicaulis* apresentou o mais alto (91,27 g de MS/kg^{0,75}/dia) e o *P. fasciculatum*, o mais baixo consumo (21,82 g de MS/kg^{0,75}/dia). Combellas & Gonzales (1973) também mostraram consumo diário de 68,25 g de MS/kg^{0,75}/dia para a gramínea introduzida, proveniente de terras inundáveis, denominada pasto aleman ou canarana de paramaribo (*E. polystachia*).

TABELA 18. Consumo de matéria seca (MS) de gramíneas de solos aluviais de várzeas.

Gramínea	Autores	Estádio da planta	Animal	Consumo diário		
				(kg)	(% do PV)	(g/kg ^{0,75})
<i>E. polystachya</i>	Mcdowell et al. (1974)	15 a 28 dias	-	-	1,40	44,27
<i>E. polystachya</i>	Mcdowell et al. (1974)	71 a 84 dias	-	-	1,80	56,92
<i>H. amplexicaulis</i>	Talapatra & Goswami (1949)	Floração, forragem verde	Bovino	4,47	2,89	91,27
<i>H. amplexicaulis</i>	Talapatra & Goswami (1949)	Floração, feno	Bovino	3,44	-	-
<i>P. fasciculatum</i>	Brenes et al. (1959)	40 a 60 dias	Bovino	2,00	0,69	21,82
<i>P. fasciculatum</i>	Arroyo & Brenes (1960)	40 a 60 dias	Bovino	1,86	-	-
<i>P. fasciculatum</i> (BRA 002364)	Zoby (1987)	85 dias	Bovino	-	1,72	54,69
Média	-	-	-	2,94	1,70	53,79

PV = peso vivo.

TABELA 19. Digestibilidade da matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra bruta (FB) e do extrato não nitrogenado (ENN) de gramíneas de solos aluviais de várzeas.

Gramínea	Autores	Estádio da planta	Animal	MS MO PB EE FB ENN					
				(%)					
<i>L. hexandra</i>	Loosli et al. (1954)	-	Ovino	-	69,2	67,5	25,3	72,5	69,0
<i>L. hexandra</i>	Loosli et al. (1954)	-	Equino	-	61,6	69,0	35,1	61,4	61,8
<i>L. hexandra</i>	French 1943 citado por Butterworth (1967)	Antes da floração	Bovino	-	-	69,3	33,5	60,9	71,8
<i>L. hexandra</i>	Talapatra (1950) citado por Butterworth (1967)	Início da floração	Bovino	48,0	-	40,0	23,0	63,0	54,0
<i>L. hexandra</i>	Talapatra & Goswami (1949)	Feno	Bovino	49,0	-	38,0	31,0	66,0	60,0
<i>H. amplexicaulis</i>	Talapatra & Goswami (1949)	Forragem verde, florado	Bovino	58,6	-	61,5	37,9	60,5	67,0
<i>H. amplexicaulis</i>	Talapatra & Goswami (1949)	Feno, florado	Bovino	56,2	-	42,4	39,1	70,7	60,6
<i>H. amplexicaulis</i>	Talapatra & Goswami (1949)	Silagem, florado	Bovino	58,5	-	43,9	40,9	69,3	60,3
<i>P. fasciculatum</i>	Harrison (1942)	Maduro	Bovino	52,5	-	49,6	80,8	61,0	51,5
<i>P. fasciculatum</i>	Arroyo & Brenes (1960)	40 a 60 dias	Bovino	-	-	42,3	-	-	-
<i>P. fasciculatum</i>	Butterworth (1962, 1963)	Maduro	Ovino	61,9	64,8	59,8	64,9	65,1	65,3
<i>P. fasciculatum</i>	Bateman & Garza (1962)	56 dias	Bovino	40,5	-	49,9	22,0	54,1	46,7
<i>P. fasciculatum</i>	Ojasti (1973)	-	Capivara	-	53,5	64,5	9,7	54,5	50,9
<i>P. fasciculatum</i> (BRA 002364)	Zoby (1987)	85 dias	Bovino	57,2	-	-	-	-	-
Média	-	-	-	53,6	62,3	53,6	36,9	63,2	59,9

Digestibilidade

A digestibilidade média de MS de 53,6 %, apresentada pelas gramíneas de solos aluviais de várzeas (Tabela 19), se aproxima às das gramíneas tropicais cultivadas, que é de 55,4 % (Minson & Wilson, 1980). A digestibilidade da PB, EE, FB e ENN foram, respectivamente, de 53,6%, 36,9%, 63,2% e 59,9% (Tabela 19). Butterworth (1963) apresenta para 23 gramíneas tropicais, percentuais de digestibilidade média da PB, EE, FB e ENN, respectivamente, de 47,9%, 29,7%, 67,5% e 59,7%. Verifica-se que a digestibilidade da FB e ENN são semelhantes, mas a digestibilidade da PB e EE entre as gramíneas de solos aluviais de várzeas e tropicais cultivadas de terra firme são completamente diferentes. A digestibilidade média da EB de 48,9% somente foi encontrada para *P. fasciculatum* (Tabela 20).

Nutrientes digestíveis totais (NDT)

Os nutrientes digestíveis totais (NDT) médios para as gramíneas foram de 52,4% (Tabela 20). Esses valores estão abaixo do NDT médio (57,43%) de 23 gramíneas tropicais cultivadas de terra firme apresentadas por Butterworth (1963). Batista et al. (1986) obtiveram percentuais de NDT para a gramínea canarana-erecta-lisa (*Echinochloa pyramidalis*) oriunda de terras inundáveis, aos 35, 65 e 95 dias de, respectivamente, 64,96%, 57,38% e 55,07%, portanto superiores à média de 52,4% (Tabela 20).

TABELA 20. Nutrientes digestíveis totais (NDT) e digestibilidade da energia bruta (EB) de gramíneas de solos aluviais de várzeas.

Gramínea	Autores	Estádio da planta	Animal	NDT EB	
				(%)	
<i>L. hexandra</i>	Looli et al. (1954)	-	Equino	61,3	-
<i>L. hexandra</i>	French (1943) citado por				
	Butterworth (1967))	Antes floração	Ovino	46,7	-
<i>L. hexandra</i>	Talapatra (1950) citado por				
	Butterworth (1967)	Feno	Bovino	47,1	-
<i>H. amplexicaulis</i>	Talapatra & Goswami (1949);	Forragem verde	Bovino	57,3	-
<i>H. amplexicaulis</i>	Talapatra & Goswami (1949);	Feno, florado	Bovino	54,8	-
<i>H. amplexicaulis</i>	Talapatra & Goswami (1949);	Silagem, florado	Bovino	51,5	-
<i>P. fasciculatum</i>	Butterworth (1962,1963)	Maduro	Ovino	56,3	-
<i>P. fasciculatum</i>	Bateman & Garza (1962)	56 dias	Bovino	44,1	44,4
<i>P. fasciculatum</i>	Arroyo & Brenes (1960)	40 a 60 dias	Bovino	-	49,8
<i>P. fasciculatum</i>	Ojasti (1973)	-	Capivara	-	52,6
Média	-	-	-	52,4	48,9

Os dados de consumo, digestibilidade e NDT (Tabelas 18, 19 e 20) foram analisados com certa precaução, visto que além de serem poucos, alguns são conflitantes. Esses dados foram obtidos em diversos países como Índia (Talapatra & Goswami, 1949), Porto Rico (Brenes et al. 1959; Arroyo & Brenes, 1960), Costa Rica (Bateman & Garza, 1962) e Filipinas (Loosli et al. 1954). Somente os dados de Zoby (1987) foram obtidos no Brasil, mas em condições de solos de "várzea" de Planaltina, DF, drenados e adubados com 30 kg de N/ha e 80 kg de k_2O /ha, condições ambientais bastante diferentes do hábitat natural das gramíneas de terras inundáveis do trópico úmido brasileiro.

O consumo de *P. fasciculatum* de 54,6 g de MS/kg^{0,75}/dia e a digestibilidade da MS de 57,2% e de outras espécies de *Paspalum*, segundo Zoby (1987), são semelhantes ao da maioria das forrageiras cultivadas, em um mesmo estágio de maturação, o que revela o grande potencial dessas gramíneas.

Por outro lado, a gramínea *P. fasciculatum* é considerada como invasora de pastagens em Costa Rica, Venezuela e Porto Rico (Blydenstein, 1966; Butterworth, 1962; Arroyo & Brenes, 1960; Brenes et al. 1959; Bateman & Garza, 1962) devido à baixa aceitabilidade pelo gado. Nas regiões do Baixo e do Médio Amazonas, o *P. fasciculatum* também é uma gramínea de menor aceitação por bovinos, ovinos, eqüinos e bubalinos em relação à *E. polystachia*, *H. amplexicaulis*, *L. hexandra* e *P. repens*. Todavia, *P. fasciculatum* é importante, em função de que na época das cheias é a espécie que permanece disponível para os animais. Nessa época, *P. fasciculatum* apresenta-se em avançado estágio de maturação, razão pela qual, os búfalos preferem os colmos que estão submersos.

O capim *L. hexandra* apresentou as maiores percentagens de digestibilidade de MO (69,2 %) e de NDT, de 61,3 %, concordando com as observações de Black (1950), que o indicam como a espécie de gramínea de solos aluviais de várzeas de melhor qualidade na Amazônia. Em pastagens de solos aluviais de várzeas do baixo e do médio Amazonas, o capim *L. hexandra* é o mais preferido por bovinos e bubalinos. Escobar & Gonzales-Jiménes (1976) também relatam que *L. hexandra* e *H. amplexicaulis* são as espécies mais consumidas, chegando a participar em até 25 % da dieta de bovinos, ovinos e capivaras nas áreas inundáveis dos lhanos venezuelanos.

DESEMPENHO ANIMAL

Produção de carne

Os ganhos de peso de machos e de fêmeas bubalinas de diversas raças (Tabela 21) mostram o grande potencial produtivo e qualitativo das gramíneas de solos aluviais de várzeas. Observa-se, também, que aos dois anos os bubalinos Murrah-Mediterrâneo e Mediterrâneo superaram em peso aos bovinos, os quais atingiram 350 kg entre as idades de 2,5 a 3 anos (EMBRATER, 1979).

No Campo Experimental do Baixo Amazonas, do Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental, da Embrapa, durante quatro anos consecutivos, na época seca, foi avaliada a qualidade das pastagens nativas de solos aluviais de várzeas, de savanas bem-drenada e cultivadas de terra firme através do ganho de peso utilizando-se bovinos e bubalinos. Nas pastagens de solos aluviais de várzeas avaliadas com bovinos, o estrato herbáceo era constituído principalmente pelas gramíneas *L. hexandra*, *Reimarochloa acuta* (capim-marreca) e *H. amplexicaulis*, enquanto que nas avaliadas com bubalinos, a composição botânica era constituída por 14,3% de *E. polystachya*, 10,0 % de *H. amplexicaulis*, 33,3% de *P. fasciculatum*, 22,0% de *P. repens*, 12,0 % de *L. hexandra*, e 7,9 % de *Oryza sp.* O teor de PB foi de 13,3% e o do DIVMO de 52,3%. Nas pastagens nativas de savanas bem-drenadas predominavam as gramíneas *Mesosetum altum* e *Axonopus purpusii*.

Verificou-se que os ganhos de peso (Tabela 21) variaram de 0,455 a 0,763 kg/animal/dia, sendo essas variações ocasionadas, principalmente, por fatores hidrológicos e hídricos (Serrão et al. 1991; Costa et al. 1987; 1992). Os ganhos em peso obtidos com os bubalinos foram maiores do que os dos bovinos. Os bubalinos também ganharam mais pesos em pastagem nativa de solos aluviais do que em pastagem cultivada de *B. humidicola*. Os ganhos em peso obtidos em pastagem nativa de solos aluviais de várzeas estão acima dos ganhos de pesos obtidos em pastagens tropicais cultivadas de terra firme (Moore & Mott, 1973).

TABELA 21. Produção de carne de bubalinos em pastagens nativas de solos aluviais de várzeas, Monte Alegre, Pará.

Raça	Sexo	N	Ganho de peso diário	Peso aos dois anos
			------(kg)-----	
Mestiços Murrah	M	9	0,572	453
Mediterrâneo	F	14	0,519	420
Mediterrâneo	M	73	0,493	394
	F	25	0,476	383
Baio	M	95	0,416	336
	F	105	0,393	320
Jafarabadi	M	12	0,416	341
	F	12	0,403	331
Carabao	M	23	0,417	349
	F	28	0,400	332

N = número de observações.

Fonte: Moreira et al. (1984a, 1984b, 1984c, 1984d, 1984e).

TABELA 22. Ganho de peso (kg/animal/dia) em pastagens nativas de savanas bem-drenadas (SBD) e de solos aluviais de várzeas (SAV) e em pastagens cultivadas de terra firme (PCTF) de *Brachiaria humidicola*, Monte Alegre, PA.

Ano	SAV		SBD	PCTF	
	Bovino	Búfalo	Bovino	Bovino	Búfalo
1985	0,629	-	- 0,06	0,552 ¹	-
1986	0,455	0,735	- 0,116	0,589 ¹	0,612 ¹
1987	0,657	0,578	- 0,170	0,518 ²	-
1988	0,527	0,654	-	0,589 ²	0,666 ²
1989	-	0,734	-	-	0,516 ³
1990	-	0,693	-	-	0,527 ³
Média	0,527	0,717	-0,118	0,562	0,580

¹Ganhos médios sob taxas de lotação de 1, 2 e 3 animais/ha.²Ganhos médios sob taxas de lotação de 2, 3 e 4 animais/ha.³Ganhos médios sob taxas de lotação de 3 animais/ha.

Fonte: Serrão et al. (1991); Costa et al. (1992).

Paralelamente, foi avaliada a pastagem nativa de savana bem-drenadas com bovinos, que chegaram a perder cerca de 0,170 g/animal/dia. Isto mostra o bom valor qualitativo e produtivo das pastagens nativas de solos aluviais de várzeas.

Ainda com relação à produção de carne, os resultados obtidos por Sardinha & Marques (1993) em pastagem nativa de várzea são ilustrados nas Figs. 23, 24, 25 e 26. Observa-se que os ganhos de peso nas diversas categorias animais variaram de 0,376 (Fig. 25) a 0,792 kg/animal/dia (Fig. 23). Os ganhos de peso obtidos pelos búfalos das raças Mediterrâneo, Murrah, Jafarabadi e Carabao foram, respectivamente, de 0,632, 0,541, 0,454 e de 0,419 kg/animal/dia. Essas diferenças foram ocasionadas, principalmente, pela composição botânica e pela disponibilidade de forragem da pastagem. Os animais Murrah e Mediterrâneo foram manejados em pastagem onde predominava, no estrato herbáceo, gramíneas de boa qualidade como *E. polystachya*, *H. amplexicaulis*, *L. hexandra*, *Oryza* spp., *P. repens* e apresentava boa disponibilidade de forragem. Na pastagem onde estavam localizados os animais das raças Jafarabadi e Carabao, predominava o capim *P. fasciculatum* que é de baixo valor nutritivo e reduzida disponibilidade de forragem. Os ganhos de peso nas épocas chuvosa e seca, independente da raça e categoria animal, foram, respectivamente, de 0,537 e de 0,463 kg/animal/dia. O desempenho dos búfalos em toda a região do Baixo Amazonas foi bastante prejudicado pela grande estiagem durante o ano de 1992.

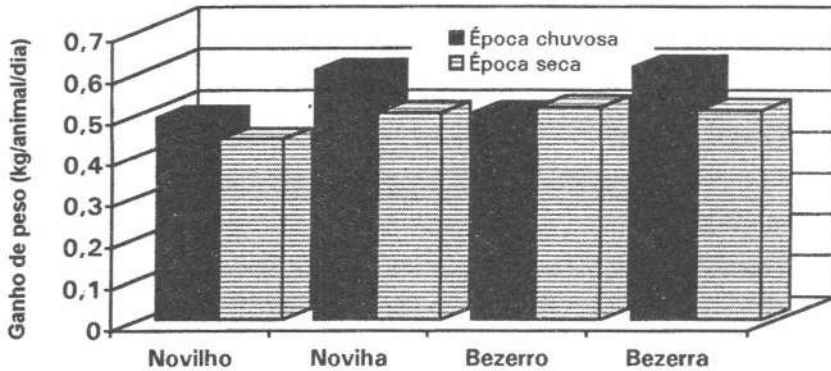


FIG. 23. Ganho de peso de bubalinos da raça Murrah em pastagem nativa de solos aluviais de várzea em duas épocas, em Monte Alegre, PA.

Fonte: Sardinha & Marques (1993).

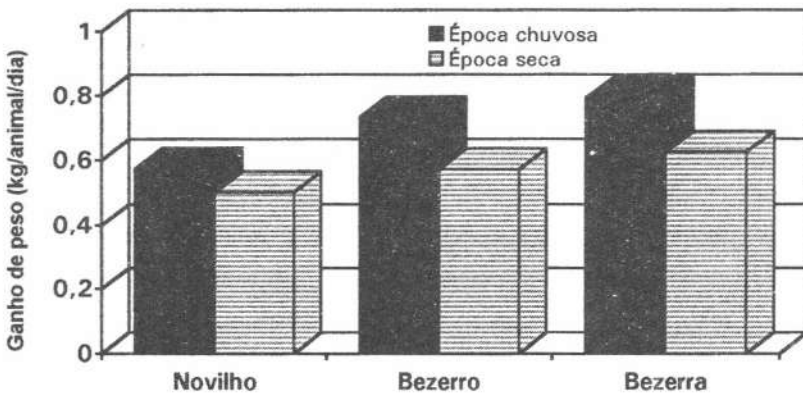


FIG. 24. Ganho de peso de bubalinos da raça Mediterrâneo em pastagem nativa de solos aluviais de várzea em duas épocas, em Monte Alegre, PA.

Fonte: Sardinha & Marques (1993).

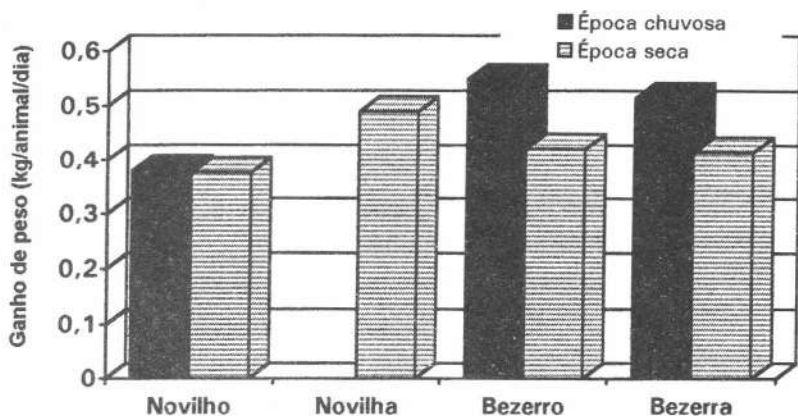


FIG. 25. Ganho de peso de bubalinos da raça Jafarabadi em pastagem nativa em solos aluviais de várzea em duas épocas, em Monte Alegre, PA.

Fonte: Sardinha & Marques (1993).

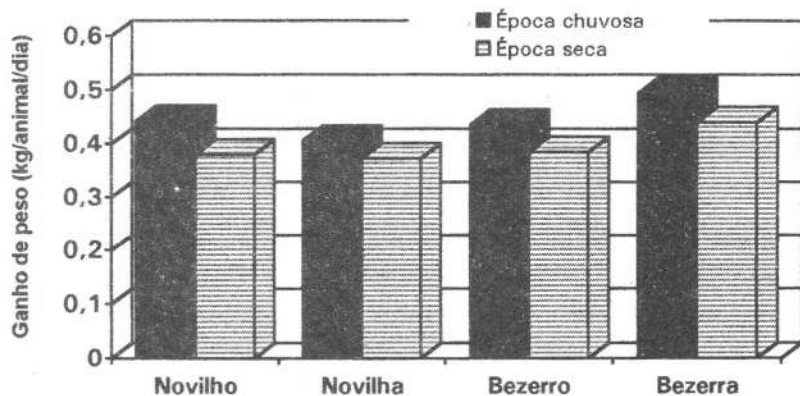


FIG. 26. Ganho de peso de bubalinos da raça Carabao em pastagem nativa de solos aluviais de várzea em duas épocas, em Monte Alegre, PA.

Fonte: Sardinha & Marques (1993).

Trabalho realizado por Camarão et al. (1997b), objetivando identificar e avaliar a composição da pastagem e dieta ingerida e ganhos de peso de bubalinos do tipo Baio em pastagens nativa de solos aluviais de várzeas de Monte Alegre, PA, mostrou que a disponibilidade de forragem variou de 2.851 a 4.073 kg de MS/ha e as gramíneas mais freqüentes na pastagem foram *P. fasciculatum* (37,4 %), *P. repens* (22,1%), *E. polystachya* (18,1 %), *H. amplexicaulis* (10,0 %), *L. spruceana* (10,0%) e *Oryza* sp. (2,4%). A identificação das espécies da composição botânica da dieta feita pela análise microhistológica é ilustrada na Fig. 27. As gramíneas mais consumidas foram *P. repens* (24,9 %) e *E. polystachya* (24,6 %). O capim *L. spruceana* foi um dos mais consumidos até outubro. Em dezembro e fevereiro sua participação na dieta caiu para 7,12 % e 9,02 %, respectivamente, devido às chuvas e enchentes dos rios. Conseqüentemente, os animais tiveram dificuldade de se locomoverem até o local da área onde predominava a gramínea. O capim *P. fasciculatum* de menor valor nutritivo e apontado como pouco consumido, tanto por bovinos quanto por bubalinos, teve boa participação na dieta dos animais. O capim *L. hexandra*, considerado o mais palatável e de melhor valor nutritivo, foi pouco consumido, devido a limitada disponibilidade na pastagem.

Os ganhos de peso foram 0,333; 0,678; 0,530; 0,480 e 0,677 kg/animal/dia ($P < 0,05$), respectivamente, em junho, agosto, outubro e dezembro de 1995 e fevereiro de 1996. O menor ganho de peso obtido em junho foi devido ao nível elevado da lâmina d'água das marés dos rios e, conseqüentemente, os animais tiveram dificuldade para pastejarem, haja vista que não houve "deficit" de forragem. Com a diminuição do nível das águas dos rios no decorrer do ano e colocando em disponibilidade outras de melhor valor nutritivo como *L. spruceana*, os ganhos aumentaram.

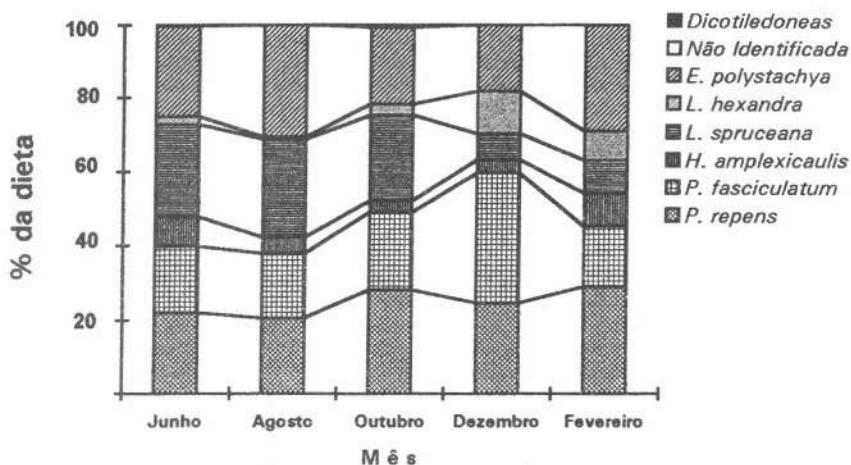


FIG. 27. Composição botânica da dieta consumida por bubalinos do tipo Baio em pastagens de solos aluviais de várzeas do médio Amazonas, Monte Aegre, PA.

Fonte: Camarão et al. (1997b).

A melhor época para a engorda dos animais neste tipo de pastagem na região do baixo Amazonas vai de julho a dezembro. Todavia, existem outros fatores que interferem no desempenho dos animais como nível das águas dos rios, ataque de insetos (mosquitos, mutucas e moscas hematófagas) e quantidade de chuvas neste período. Quando as chuvas escasseiam, a pastagem seca e diminuem os ganhos peso.

Produção de leite

Os bubalinos não têm sido muito utilizados para a produção comercial de leite no Brasil, principalmente devido à sua criação se desenvolver, na maioria, em áreas de terras inundáveis. Essas áreas, em geral, são de difícil acesso aos centros consumidores, e caracterizam-se pelo uso de um sistema de criação extensivo, onde tal atividade, em alguns casos, não se desenvolve a contento.

Moura Carvalho et al. (1980) relataram que em pastagens nativas de solos aluviais de várzeas da região do médio Amazonas, fêmeas bubalinas do tipo Baio produziram na primeira e segunda lactações, em uma ordenha diária, 1.024,57 kg de leite, em 253 dias, com produção diária de 4,05 kg e 8,32 % de gordura, evidenciando que os bubalinos têm capacidade de produzir leite satisfatoriamente neste tipo de pastagem.

MELHORAMENTO DAS ÁREAS DE PASTAGENS NATIVAS DE SOLOS ALUVIAIS DE VÁRZEAS

As gramíneas que compõem os estratos herbáceos das pastagens nativas de solos aluviais de várzeas possuem elevado potencial de produção e de bom valor nutritivo. Os solos são de boa fertilidade e ficam inundados durante seis meses por ano (janeiro a julho), recebendo deposição de sedimentos em suspensão nas águas do rio Amazonas e de seus afluentes. Os minerais das forrageiras são suficientes para atender o nível de manutenção dos animais. Na região, os animais não são suplementados e não se tem notícias de possíveis deficiências de minerais ocorridas nas pastagens de solos aluviais de várzeas. Portanto, o grande problema é a inundação das pastagens pelas águas dos rios.

MANEJO DOS ANIMAIS E PASTAGENS

A pecuária é uma atividade muito importante para o desenvolvimento sócio-econômico das microrregiões do Baixo e Médio Amazonas, onde as populações bovina e bubalina somam 781 mil cabeças (IBGE, 1993). Predomina na região a criação de bovinos mestiços da raça Nelore, Gir, Indubrasil e Guzerá e bubalinos da raça Mediterrâneo. A natalidade média é de 60 %. Os índices de mortalidade dos animais até um ano e de um a dois anos são de 13 % e 4 %, respectivamente (EMBRATER, 1979). Os bovinos são abatidos aos 34 meses de idade, com peso médio de 353 kg. Os búfalos são vendidos aos 27 meses, pesando 420 kg (Arima & Uhl, 1996).

As pastagens nativas de solos aluviais de várzeas têm representado papel fundamental no desenvolvimento da criação de bovinos e búfalos, por possuírem elevado potencial de produção e de bom valor nutritivo. Essas pastagens só podem ser melhor utilizadas na época seca. Na época das cheias, que coincide com a chuvosa, os produtores retiram os animais da várzea ou mantêm os mesmos em currais aéreos denominados "marombas", alimentando-os com capins nativos cortados, mas isto quando o rebanho é pequeno.

A outra alternativa é retirar o gado da várzea (Figs. 28 e 29), levá-los para a terra firme e colocá-los em áreas de pastagens nativas de savanas bem-drenadas de campos cobertos ou em pastagens cultivadas de *Brachiaria humidicola* (Fig. 30), é o sistema integrado de pastagens. Este sistema mostrou o bom desempenho produtivo e econômico na terminação de bubalinos, o que permite aos animais atingirem 450 kg de peso vivo com idade inferior a dois anos, como mostra a Tabela 23.



FIG. 28. Pequeno produtor retirando o gado da pastagem de solos aluviais de várzeas para áreas de terra firme, Monte Alegre, PA.



FIG. 29. "Balsa" transportando o rebanho de grande produtor das pastagens de solos aluviais de várzeas para áreas na terra firme, Monte Alegre, PA.



FIG. 30. Pastagem cultivada de quicuiu-da-amazônia (*Brachiaria humidicola*) em terra firme, alternativa para o sistema integrado no período chuvoso quando as pastagens nativas de solos aluviais de várzeas estão inundadas, Monte Alegre, PA.

A produtividade na terra firme pode ser aumentada substancialmente através do sistema de manejo rotacionado intensivo, utilizando-se bom manejo de pastagens, animais de alto potencial genético, controle de invasoras e fertilização com nitrogênio, fósforo e potássio. Resultados obtidos em Belém, PA, com bovinos nelorados, em pastagens de *Brachiaria brizantha* com taxa de lotação de 4,1 a 4,6 unidades animais (U.A.)/ha/ano revelaram ganhos de peso diários de 0,510 kg/animal e ganhos de peso/ha/ano de 852 kg. Com bubalinos da raça Murrah em pastagens de capim-tobiatã (*Panicum maximum* cv. Tobiatã) foram obtidos ganhos de peso de 0,800 kg/animal, alcançando 500 kg de peso vivo aos 18 meses, com taxa de lotação de 3 a 5 U.A./ha/ano chegando a produzir 1.000 kg/ha/ano, com receita líquida de R\$ 416,00/ha/ano, valor que supera em oito vezes aqueles obtidos no sistema de produção pecuária da Amazônia (Costa et al. 1998).

TABELA 23. Parâmetros de produção dos sistemas integrados de pastagens nativas de solos aluviais de várzeas e cultivadas de terra firme.

Parâmetro (kg)	Sistema 1	Sistema 2	Sistema 3	Sistema 4
Terra inundável (168 dias)				
Peso inicial	199,500 ^a	189,400 ^a	210,000 ^a	175,700 ^a
Peso final	322,200 ^a	327,800 ^a	319,100 ^a	-
Ganho em peso diário/animal	0,730 ^a	0,824 ^a	0,650 ^a	-
Terra firme (196 dias)				
Peso inicial	322,200 ^a	327,800 ^a	319,100 ^a	-
Peso final	453,200 ^a	448,200 ^a	427,100 ^a	-
Ganho em peso diário/animal	0,669 ^a	0,615 ^a	0,551 ^a	-
Ganho em peso/ha/196 dias	131,100 ^c	241,000 ^b	324,100 ^a	-
Período experimental total (364 dias)				
Peso inicial	199,500 ^a	189,400 ^a	210,000 ^a	175,700 ^a
Peso final	453,400 ^a	448,200 ^a	427,100 ^a	320,300 ^b
Ganho em peso diário/animal	0,697 ^{ab}	0,711 ^a	0,596 ^b	0,397 ^c

Sistema 1 - Pastagem nativa de solos aluviais de várzeas e pastagens cultivadas de *B. humidicola* de terra firme sob a taxa de lotação de 1 animal/ha; Sistema 2 - semelhante ao sistema 1, taxa de lotação de 2 animais/ha; Sistema 3 - semelhante ao sistema 1, sob a taxa de lotação de 3 animais/ha e Sistema 4 - tradicional, somente pastagem nativa de solos aluviais de várzeas.

Médias seguidas pela mesma letra na horizontal não diferem estatisticamente, de acordo com o teste de Tukey, ao nível de $P < 0,05$.

Fonte: Costa et al. (1987).

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Historicamente, as pastagens nativas sempre desempenharam um papel relevante no desenvolvimento da pecuária na região amazônica. Até o início dos anos 60, praticamente toda a carne produzida na região era oriunda das pastagens nativas. Após a abertura das chamadas rodovias de integração nacional como a Belém – Brasília e a Transamazônica, entre outras, e também em função dos incentivos fiscais altamente vantajosos oferecidos pelos órgãos de desenvolvimento regionais, houve um deslocamento dessa atividade para as áreas de florestas tropicais úmidas.

Com as manifestações contrárias, cada vez mais freqüentes à abertura de novas áreas de florestas para a implantação de novos projetos agropecuários, e, tendo em vista que os recursos disponíveis para novos investimentos estão cada vez mais escassos, a expansão da atividade da pecuária em áreas de florestas tende a estancar. Como a demanda do mercado por proteína de origem animal tende a crescer – até porque as previsões são de um aumento na renda da população nos próximos anos; sendo o consumo de carne proporcional à renda –, uma das possibilidades viáveis para se atender a demanda de mercado está a retomada da atividade, em bases rentáveis, em áreas de pastagens nativas.

Basicamente, na região amazônica são encontrados três tipos de pastagens nativas: a) as savanas bem-drenadas, representadas pelas áreas de campo cerrado existentes nos Estados do Amapá e Roraima, principalmente; b) as savanas mal drenadas, cujo protótipo são as pastagens da ilha do Marajó; e c) as pastagens de solos aluviais, sujeitas às inundações periódicas. As áreas de savana bem e mal drenadas, embora diferentes em relação ao regime hídrico, guardam entre si estreita semelhança no tocante ao baixo potencial das espécies que compõem essas pastagens.

O desenvolvimento de uma pecuária competitiva nesse tipo de savana exige a adoção de um conjunto de medidas que viabilizem a atividade, quer em bases agrônômicas quer em base lucrativa. Sem dúvida que a substituição parcial ou total das espécies forrageiras nativas por outras de potencial forrageiro superior e que se adaptem bem às condições ecológicas predominantes é passo importante a ser dado nesse sentido.

Obviamente que a utilização de espécies de forrageiras exóticas implica na adoção de uma nova postura em relação às características de baixa fertilidade e acidez elevada natural predominantes nessas áreas. A manifestação das reais potencialidades produtivas de espécies cultivadas implica na correção das deficiências naturais de fósforo, potássio e nitrogênio no solo. Ainda nesse sentido, um aspecto importante a ser observado está relacionado ao manejo de utilização de fertilizantes como o potássio e o nitrogênio; o parcelamento parece ser extremamente importante na maximização de sua utilização.

Em sentido contrário, as espécies que compõem as pastagens nativas de solos aluviais são de alto potencial forrageiro, reflexo da excepcional fertilidade natural de seus solos. O fator que limita a utilização dessas áreas está relacionado ao período chuvoso, em que algumas áreas ficam totalmente inundadas, tornando as forrageiras inacessíveis aos animais. A estratégia mais indicada para esse caso seria o uso integrado com pastagens cultivadas de áreas de terra firme, durante o período chuvoso.

Independentemente do tipo de pastagem nativa a ser explorada na produção de carne, é imprescindível que outras medidas sejam implementadas visando uma resposta satisfatória dos animais à melhoria da qualidade da alimentação (pasto). Em síntese, um cronograma de vacinação e de controle de endo e ectoparasitoses são componentes indispensáveis na retomada da produção animal nesse tipo de pastagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, B.W.P. Plantas forrageiras da Amazônia. I - Aquáticas flutuantes livres. **Acta Amazônia**, Manaus, v.11, n.3, p.457-471, 1981.
- ARIAS, P. Observaciones sobre productividad e índices de calidad en gramíneas (C₃ y C₄) de regimes de inundacion prolongada, nativos e introducidos. **Informe Anual IPA**, Maracay, 1980. p.56-59.
- ARIMA, A.; UHL, C. Pecuária na Amazônia Oriental: desempenho atual e perspectivas futuras, Belém: IMAZON, 1996. 44p. (IMAZON. Amazônia, n. 1).
- ARROYO, J.A.; BRENES, L.R. Digestibility studies on venezuela grass (*Paspalum fasciculatum*) and plantain pseudostalk (*Musa paradisiaca*) **Journal Agriculture University of Puerto Rico**, v.14, n.3, p.103-106, 1960.
- BASTOS, T.X. O estado atual dos conhecimentos das condições climáticas da Amazônia Brasileira. In: INSTITUTO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO NORTE, (Belém, PA). **Zoneamento agrícola da Amazônia** (1ª aproximação). Belém, 1972. p. 68-122 (IPEAN. Boletim Técnico, 54).
- BATEMAN, J.V.; GARZA, R.T. Digestibilidad del pasto imperial (*Axonopus scoparius*) y gamalote (*Paspalum fasciculatum*). **Turrialba**, v.12, n.1, p.25-27, 1962.
- BATISTA, H.A.M.; CAMARÃO, A.P.; LOURENÇO JUNIOR, J. de B.; SILVA, M.E.S.; DUTRA, S. produção e valor nutritivo do capim canarana-erecta-lisa (*Echinochloa pyramidalis*). In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1., 1984, Belém. **Anais...** Belém: Embrapa-CPATU, 1986. v.6. p.131-137. (Embrapa-CPATU. Documentos, 31).

- BLACK, G.A. **Os capins aquáticos da Amazônia**. Belém: IAN, 1950. p.53-94. (IAN. Boletim Técnico, 9).
- BLYDENSTEIN, J. Estudio del efecto del cortes a diferentes intervalos sobre el desarrollo de gamalote (*Paspalum fasciculatum*). **Turrialba**, v.16, n.3, p.217-220, 1966.
- BOGDAN, A.V. **Tropical pasture and fodder plantas**. London: Logman, 1977. 475p.
- BRENES, L.R.; HERENCIA, J.; ARROYO, J.A.; CABRERE, J.I. Palatability trials on merjer grass (*Pennisetum purpureum*), Venezuela grass (*Paspalum fasciculatum*) and plantain pseudostalks (*Musa paradisiaca*). **Journal Agriculture University of Puerto Rico**. v.18, n.4, p.249-254, 1959.
- BUTTERWORTH, M.H. Digestibility trials on forages in Trinidad and their use in the prediction of nutritive value. **Journal of Agricultural Science**, v.60, n.3, p.341-346, 1963.
- BUTTERWORTH, M.H. The digestibility of sugar-cane tops, rica aftermath, and bamboo grass. **The Empire Journal of Experimental Agriculture**, v.30, n.117, p.77-81, 1962.
- BUTTERWORTH, M.H. The digestibility of tropical grasses. **Nutrition Abstracts & Reviews**, v.37, n.2, p.349-368, 1967.
- BUTTERWORTH, M.H. The digestible energy content of some tropical forrages. **Journal of Animal Science**, v.64, n.349-368, 1964.

- CAMARÃO, A.P.; BATISTA, H.A.M. Introdução e avaliação de plantas forrageiras em terra inundável. Produção e valor nutritivo de gramíneas de terra inundável. **Relatório Técnico Anual do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido**, Belém, 1984. p.371-373.
- CAMARÃO, A.P.; BATISTA, H.A.M.; SERRÃO, E.A.S. **Valor nutritivo de gramíneas nativas e introduzidas na Amazônia Brasileira**. Belém, 1987. mimeo.
- CAMARÃO, A.P.; LOURENÇO JUNIOR, J.B.; SIMÃO NETO, M. Water buffalo production based on the main pastures of the brasilian amazon region. **Buffalo Journal**, v.3, p.223-248, 1997a.
- CAMARÃO, A.P.; MARQUES, J.R.F. **Gramíneas nativas de terra inundável do trópico úmido**. Belém: Embrapa-CPATU, 1995. 62p. (Embrapa-CPATU. Documentos, 81).
- CAMARÃO, A.P.; MARQUES, J.R.F.; MENDONÇA, C.L.; RODRIGUES FILHO, J.A., CARVALHO, N.N. Composição botânica da forragem disponível e dieta de bubalinos do tipo Baio em pastagens nativas de várzeas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 34., 1997, Juiz de Fora, MG. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997b. p.287-289.
- CAMARÃO, A.P.; SERRÃO, E.A.S.; MARQUES, J.R.F.; FERREIRA, W.A. **Avaliação de pastagens nativas de várzeas do médio Amazonas**. Belém: Embrapa-CPATU, 1998. 25p.(Embrapa-CPATU, Boletim de Pesquisa, 181).

- CAMARÃO, A.P.; SERRÃO, E.A.S.; MARQUES, J.R.F.; RODRIGUES FILHO, J. A. **Avaliação de pastagens nativas de terra firme do médio Amazonas**. Belém: Embrapa-CPATU, 1996. 19p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 169).
- CAMARÃO, A.P.; SERRÃO, E.A.S.; MARQUES, J.R.F.; RODRIGUES FILHO, J.A. **Avaliação de pastagens nativas de terra firme e inundável da região do baixo e médio Amazonas**. Belém: Embrapa-CPATU, 1991. p.1-21 (Embrapa-PNP - Avaliação de recursos naturais e socioeconômico do trópico úmido. Projeto 028.85.007/4). Form. 13/91.
- CARRASQUEL, S.R. Pasto aleman, para, caribe, tannagrass, paja de água, lambedora y chiguirera. **Fonaiap Divulga**, Caracas, v.1, n.12, p.28-32, 1983.
- COMBELAS, J.; GONZALES, E.J. Rendimiento y valor nutritivo de forraje tropicales. 4. pasto aleman (*Echinochloa polystachya* (H.B.K.) Hitch.) **Agronomia Tropical**, v.33, n.3, p.269-276, 1973.
- COSTA, N.A. da; CARVALHO, L.O.D.; TEIXEIRA, L.B. Manejo das pastagens cultivadas. In: CARVALHO, L.O.D.; COSTA, N.A. **Sistema de pastejo rotacionado intensivo**: manual técnico. Belém, 1998. 53p.
- COSTA, N.A. da; LOURENÇO JUNIOR, J. de B.; CAMARÃO, A.P.; MARQUES, J.R.F.; DUTRA, S. **Produção de carne de bubalinos em sistema integrado de pastagem nativa de terra inundável e cultivada de terra firme**. Belém: Embrapa-CPATU, 1987. 39p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 86).

- COSTA, N.A. da; LOURENÇO JUNIOR, J. de B.; CAMARÃO, A.P.; RODRIGUES FILHO, J.A.; MARQUES, J.R.F. **Sistema integrado de pastagem nativa de terra inundável e cultivada de terra firme na recria e engorda de bubalinos.** Belém: Embrapa-CPATU, 1992. 14p. (Embrapa-PNP-BUBALINOS. Projeto 803.81.003/5) Form. 13/92.
- DIRVEN, J.G.P. The feeding value of leaves and stems in tropical grasses. **Suriname Lanbaw**, v.10, p.199-202, 1962.
- DIRVEN, J.G.P. The nutritive value of the indigenous grasses of Surinam. **Netherland Journal Agricultural Science**, v.11, n.4, 295-307, 1963.
- EMBRATER (Brasília, DF). **Sistema de produção para bovino de corte:** microrregião do Médio Amazonas-Pará. Belém: EMBRATER/Embrapa, 1979. 42p. (EMBRATER/Embrapa. Sistema de Produção. Boletim, 157).
- ESCOBAR, A.; GONZÁLEZ JIMÉNEZ, E. Estudio de la competencia alimenticia de los herbívoros mayores del llano inundable con especial al chigüire (*Hydrochoerus hydrochoeris*). **Agronomia Tropical**, v.26, n.3, p.215-227, 1976.
- FRENCH, M.H. The compositions and nutritive values of tanganyika feeding stuffs. **The East African Agricultural Journal**, v.8, p.16-129. 1943.
- GONZÁLEZ, E.J.; PARRA, R.R.; COMBELLAS, J. Composição y valor nutritivo de los forrages producidos en el tropico. 3. Consumo y digestibilidad de la materia seca. **Agronomia Tropical**, v.22, n.6, p.613-621, 1972.
- HARRINSON, E. Digestibility trials on green fodders. **Tropical Agriculture**, v.29, n.8, p.147-150, 1942.

- HATTERSLEY, P.W.; WATSON, L. Anatomical parameters for predicting photosynthetic pathways of grass leaves: the maximum lateral cell count and the maximum cells distant count. **Phytomorphology**, v.25, n.3, p.325-333, 1975.
- HOWARD-WILLIAMS, C.; JUNK, W.J. The chemical composition of central amazonian aquatic macrophytes with special reference to their roles in the ecosystem. **Archives of Hydrobiology**, v.79, n.4, p.446-464, 1977.
- HOWARD-WILLIAMS, C.; JUNK, W.J. The decomposition of aquatic macrophytes in the floating meadows, of a central amazonian varzea lake. **Biogeographica**, v.7, p.115-123, 1976.
- IBGE. Pesquisa da pecuária municipal. Belém, 1993. 94p.
- JONES, C.A. **C4 grasses and cereals**. New York: John Willey, 1985. 419p.
- JUNK, W.J. Aquatic of the Amazon system. In: DAVIES, B.R.; WALKER, K.F. eds. **The ecology of river systems**. Dordrecht: W. Junk, 1986. p.319-337.
- JUNK, W.J. Investigations on the ecology and production-biology of the floating meadows (Paspalo-Echinochoetum) on the middle Amazon. Part I. The floating vegetation and its ecology. **Amazoniana**, v.2, n.4, p.449-495, 1970.
- JUNK, W.J. **Macrófitas aquáticas nas várzeas da Amazônia e possibilidades de seu uso na agropecuária**. Manaus: INPA, 1979. 24p.

- LOOSLI, J.K.; VILLEGAS, V.; YNALDES, L.A. The digestibility of barit (*Leersia hexandra*) and bungalon (*Echinochoa stagnina*). **The Agriculturist**, v.36, n.1, p.73-75, 1954.
- McDOWELL, L.R.; CONRAD, J.H.; THOMAS, J.E.; HARRIS, L.E. **Latin American tables of feed composition**. Gainesville: University of Florida, 1974.
- MILFORD, R.; MINSON, D.J. Intake of tropical pasture species. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PASTAGENS, 9., 1965, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Secretaria de Agricultura. Departamento de Produção Animal, 1966. p.815-822.
- MINSON, D.J. Nutritional difference between tropical and temperate pasture. In: MORLEY, F.H.W. **Grazing animals: world animal science**. B₁. London: Elsevier, 1981. p.143-157.
- MINSON, D.J.; WILSON, J.R. Comparative digestibility of tropical and temperate forage - a contrast between grasses and legumes. **Journal of the Australian Institute of Agriculture Science**, v.46, p.247-249, 1980.
- MOORE, J.E; MOTT, G.O. Structural inhibitors of quality in tropical grass. In: MATHES, A.G. **Antiquality components of forages**. Madison: Crop Science Society of America, 1973.p.53-98 (CSSA. Special Publication, 4).
- MORAN, J.B. Aspect of nitrogen utilization in Asiatic water buffalo and zebu cattle. **Journal Agriculture Science**, v.100, p.13-23, 1983.

MOREIRA, J.R.A.; COSTA, N.A. da; MOURA CARVALHO, L.O.D. de; NASCIMENTO, C.N.B. do. Comportamento produtivo de bubalinos em pastagem nativa de terra inundável da Amazônia. Comportamento produtivo de búfalos do tipo Baio para Produção de carne em pastagem nativa de terra inundável. **Relatório Técnico Anual do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido**. Belém, 1984a. p.349-350.

MOREIRA, J.R.A.; COSTA, N.A. da; MOURA CARVALHO, L.O.D. de; NASCIMENTO, C.N.B. do; LOURENÇO JUNIOR, J. de B. Comportamento produtivo de bubalinos em pastagem nativa de terra inundável da Amazônia. Comportamento produtivo de búfalos da raça Murrah para Produção de carne em pastagem nativa de terra inundável. **Relatório Técnico Anual do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido**. Belém, 1984b. p.350-351.

MOREIRA, J.R.A.; COSTA, N.A. da; MOURA CARVALHO, L.O.D. de; NASCIMENTO, C.N.B. do; LOURENÇO JUNIOR, J. de B. Comportamento produtivo de bubalinos em pastagem nativa de terra inundável da Amazônia. Comportamento produtivo de búfalos da raça Mediterrâneo para Produção de carne em pastagem nativa de terra inundável. **Relatório Técnico Anual do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido**. Belém, 1984c. p.351.

- MOREIRA, J.R.A.; COSTA, N.A. de; MOURA CARVALHO, L.O.D. de; NASCIMENTO, C.N.B. do; LOURENÇO JUNIOR, J. de B. Comportamento produtivo de bubalinos em pastagem nativa de terra inundável da Amazônia. Comportamento produtivo de búfalos da raça Carabao para produção de carne em pastagem nativa de terra inundável. **Relatório Técnico Anual do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido**. Belém, 1984d. p.351-352.
- MOREIRA, J.R.A.; COSTA, N.A. de; MOURA CARVALHO, L.O.D. de; NASCIMENTO, C.N.B. do; LOURENÇO JUNIOR, J. de B. Comportamento produtivo de bubalinos em pastagem nativa de terra inundável da Amazônia. Comportamento produtivo de búfalos da raça Jafarabadi para Produção de carne em pastagem nativa de terra inundável. **Relatório Técnico Anual do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido**. Belém, 1984e. p.351-352.
- MOURA CARVALHO, L.O.D. de; COSTA, N.A. da; LOURENÇO JUNIOR, J. de B.; BATISTA, H.A.M.; NASCIMENTO, C.N.B. do. **Comportamento produtivo de búfalos do tipo Baio para produção de leite e carne em pastagem nativa de terra inundável**. Belém: Embrapa-CPATU, 1980. 4p. (Embrapa-CPATU. Pesquisa em Andamento, 29).
- NASCIMENTO, C.N.B. do; MOURA CARVALHO, L.O.D. de; CAMARÃO, A.P.; SALIMOS, E.P. **Avaliação de gramíneas forrageiras em área de mangue na Ilha de Marajó**. Belém: Embrapa-CPATU, 1988. 17p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 93).

- NASCIMENTO, C.N.B. do; MOURA CARVALHO, L.O.D. de; CAMARÃO, A.P.; COSTA, N.A. da; LOURENÇO JUNIOR, J. de B. **Introdução e avaliação de gramíneas forrageiras na restinga**. Belém: Embrapa-CPATU, 1987b. 15p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 88).
- NASCIMENTO, C.N.B. do; MOURA CARVALHO, L.O.D. de; CAMARÃO, A.P.; LOURENÇO JUNIOR, J. de B.; MOREIRA, E.D.; SALIMOS, E.S.; PEREIRA, W.S. **Introdução e avaliação de gramíneas forrageiras em várzea alta, várzea baixa e igapó**. Belém: Embrapa-CPATU, 1987a. 24p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 85).
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. (Washington, EUA). Nutrient requirements of beef cattle. Washington, DC: National Academy of Sciences, 1984, 90p.
- OHLY, J.J.; HUND, M. Pasture farming on the floodplains of central Amazonia. **Animal Research and Development**, v.43/44, 1996.
- OJASTI, J. **Estudio biológico del chigüire o capibara**. Caracas: Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias, 1973, 273p.
- PIEIDADE, M.T.F. **Biomassa, produtividade e atividade fotossintética de *Echinochloa polystachia* (H.B.K.) Hitchcock (Gramínea - Poaceae), capim-semi-aquático da várzea amazônica**. Manaus: INPA, 1988. 154p. Tese Doutorado.
- POTT, E.B.; POTT, A.; ALMEIDA, I.L.; COMASTRI FILHO, J.A.; TULLIO, R.R. Nutrição mineral de bovinos de corte no Pantanal Mato-grossense.III. Levantamento de macronutrientes do baixo Piquiri. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.24, n.11, p.1361-1368, 1989a.

- POTT, E.B.; BRUM, P.A.R.; POTT, A.; ALMEIDA, I.L.; COMASTRI FILHO, J.A.; TULLIO, R.R. Nutrição mineral de bovinos de corte no Pantanal Mato-grossense. IV. Levantamento de micronutrientes do baixo Piquiri. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.24, n.11, p.1369-1380, 1989b.
- POTT, E.B.; BRUM, P.A.R.; ALMEIDA, I.L.; COMASTRI FILHO, J.A.; POTT, A. Nutrição mineral de bovinos de corte no Pantanal Mato-grossense.V. Levantamento de macronutrientes na sub-região da Aquidauana. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.24, n.11, p.1381-1396, 1989c.
- POTT, E.B.; COMASTRI FILHO, J.A.; ALMEIDA, I.L.; BRUM, P.A.R.; POTT, A. Nutrição mineral de bovinos de corte no Pantanal Mato-grossense. VI. Levantamento de micronutrientes na sub-região da Aquidauana. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.24, n.11, p.1387-1412, 1989d.
- POTT, E.B.; POTT, A.; BOOCK, A. Reconhecimento florístico e avaliação nutritiva preliminares de espécies forrageiras das sub-regiões de Miranda e Nabileque, no Pantanal Mato-grossense. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.24, n.5, p.623-629, 1989e.
- RABELO, B.V.; CHAGAS, M.A.A. Aspectos ambientais do Amapá. SEPLAN/IEPA, 1995. 31p.
- SARDINHA, A.S.; MARQUES, J.R.F. Pesos e ganhos em peso de búfalo (*Bubalus bubalis*) em pastagens nativas de várzeas. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI, 1., SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA FCAP, 3., 1993, Belém. **Anais**. Belém: FCAP/MPEG/CNPQ, 1993. Resumo.

- SERRÃO, E.A.S. Pastagens nativas do Trópico Úmido Brasileiro: conhecimentos atuais. In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1., 1984, Belém. **Anais...** Belém: Embrapa-CPATU, 1986. v.6, p.109-115 (Embrapa-CPATU. Documentos 36).
- SERRÃO, E.A.S.; CAMARÃO, A.P.; MARQUES, J.F.; RODRIGUES FILHO, J. **Sistema integrado de pastagem nativa de terra inundável com pastagem cultivada de terra firme na engorda de bovinos.** Belém: Embrapa-CPATU, 1991. 22p. (Embrapa-PNP Gado de corte. Projeto 006.81.007/7) Form 13/91.
- SERRÃO, E.A.S.; FALESI, I.C. Pastagens do trópico úmido brasileiro. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 4., 1977, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: ESALQ, 1977.p.177-247.
- SERRÃO, E.A.S.; FALESI, I.C.; VEIGA, J.B. da; TEIXEIRA NETO, J.F. Productivity of cultivated pastures on low fertility soils of the Amazon of Brazil. In: SANCHES, P.A.; TERGAS, L.E. eds. **Pasture production in acid soils of the tropics.** Cali: CIAT, 1979. 448p.
- SERRÃO, E.A.S.; SIMÃO NETO, M. The adaptation of forages in the Amazon region. In: AMERICAN SOCIETY OF AGRONOMY (Madison, EUA) **Tropical forages in livestock production systems.** Madison, 1975. p.31-52. (ASA. Special Publication, 24).
- SIOLI, H. **Sobre a sedimentação na várzea do Baixo Amazonas.** Belém: IAN. 1951. p.46-51. (IAN. Boletim Técnico, 24).

- TALAPATRA, S.K.; GOSWAMI, M.N.D. The nutritive value of the indigenous grasses. The aquatic grasses, their chemical composition and nutritive value. **The Indian Journal of Veterinary Science and Animal Husbandry**, v.39, n.1, p.19-35, 1949.
- TEIXEIRA NETO, J.F.; SERRÃO, E.A.S. **Produtividade estacional, melhoramento e manejo de pastagem na ilha de Marajó**. Belém: Embrapa-CPATU, 1984. 6p. (Embrapa-CPATU. Comunicado Técnico, 51).
- TEJOS, R.M. Produccion del pasto paja de agua (*Hymenachne amplexicaulis* (Rudge) Nees) durante el periodo inundado de una sabana. **Agronomia Tropical**, v.28, n.6, p.599-612, 1978a.
- TEJOS, R.M. Produccion del pasto lambedora (*Leersia hexandra* Swartz) durante el periodo inundado de una sabana. **Agronomia Tropical**, v.28, n.6, p.517-526, 1978b.
- TEJOS, R.M. Efecto de la idade sobre el rendimiento del pasto lambedora (*Leersia hexandra* Swartz) de una sabana inundable. **Agronomia Tropical**, v.28, n.6, p.527-540, 1978c.
- ZOBY, J.L.F. Digestibilidade aparente de *Paspalum* spp. nativos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 24., 1987, Brasília. **Anais...** Brasília; SBZ, 1987. p.233.



Antônio Pedro da Silva Souza Filho

É paraense, natural de Belém, formado em Engenharia Agrônômica pela Faculdade de Ciências Agrárias do Pará (1977), com Mestrado em Zootecnia, área de concentração em Forragicultura e Pastagens, pela Universidade Federal de Lavras (MG), (1987) e Doutorado em Zootecnia, área de concentração em Produção Animal, pela Universidade Estadual Paulista (SP) (1995). Iniciou suas atividades profissionais em 1978, na Embrapa-CPATU, atual Embrapa Amazônia Oriental. No período de 1981 a 1990 desempenhou suas atividades na Embrapa Amapá, tendo coordenado vários projetos de pesquisa nas áreas de manejo de pastagens nativas e de avaliação das potencialidades desse tipo de pastagem para a produção animal, e exercido, entre 1987 e 1990, as funções de Subchefe e Chefe Geral daquela Unidade de Pesquisa. Atualmente está vinculado à Embrapa Amazônia Oriental. Colabora, ainda, na qualidade de professor visitante, no curso de Pós-Graduação em Química da Universidade Federal do Pará, onde ministra a disciplina "Química de Substâncias Alelopáticas", e atua como orientador e co-orientador de alunos do curso de mestrado. Possui vários trabalhos publicados nas áreas de pastagens nativas e de savanas bem drenadas.