

**Relação entre as  
Características do Solo e  
de Pastagens na Microrregião  
de Castanhal, Pará**

## **República Federativa do Brasil**

*Fernando Henrique Cardoso*

Presidente

## **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

*Marcus Vinícius Pratini de Moraes*

Ministro

## **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa**

### **Conselho de Administração**

*Márcio Fortes de Almeida*

Presidente

*Alberto Duque Portugal*

Vice-Presidente

*Dietrich Gerhard Quast*

*José Honório Accarini*

*Sérgio Fausto*

*Urbano Campos Ribeiral*

Membros

### **Diretoria Executiva da Embrapa**

*Alberto Duque Portugal*

Diretor-Presidente

*Dante Daniel Giacomelli Scolari*

*Bonifácio Hideyuki Nakasu*

*José Roberto Rodrigues Peres*

Diretores-Executivos

### **Embrapa Amazônia Oriental**

*Emanuel Adilson de Souza Serrão*

Chefe-Geral

*Jorge Alberto Gazel Yared*

*Miguel Simão Neto*

*Sérgio de Mello Alves*

Chefes Adjuntos

# **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 04**

## **Relação entre as Características do Solo e de Pastagens na Microrregião de Castanhal, Pará**

Amaury Burlamaqui Bendahan  
Jonas Bastos da Veiga

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Amazônia Oriental**

Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n

Caixa Postal, 48 CEP: 66095-100 - Belém, PA

Fone: (91) 299-4500

Fax: (91) 276-9845

E-mail: sac@cpatu.embrapa.br

**Comitê de Publicações**

Presidente: Leopoldo Brito Teixeira

Secretária-Executiva: Maria de Nazaré Magalhães dos Santos

Membros: Antônio Pedro da Silva Souza Filho

Expedito Ubirajara Peixoto Galvão

João Tomé de Farias Neto

Joaquim Ivanir Gomes

José de Brito Lourenço Júnior

**Revisores Técnicos**

Antônio Ronaldo Camacho Baena – Embrapa Amazônia Oriental

José Ferreira Teixeira Neto – Embrapa Amazônia Oriental

Moacyr Bernardino Dias Filho – Embrapa Amazônia Oriental

Supervisor editorial: Guilherme Leopoldo da Costa Fernandes

Revisor de texto: Maria de Nazaré Magalhães dos Santos

Normalização bibliográfica: Isanira Coutinho Vaz Pereira

Editoração eletrônica: Euclides Pereira dos Santos Filho

**1ª edição**

1ª impressão (2002): 300 tiragem

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

---

Bendahan, Amaury Burlamaqui

Relação entre as características do solo e de pastagens na microrregião de Castanhal, Pará / Amaury Burlamaqui Bendahan, Jonas Bastos da Veiga. – Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2002.

16p. : il. ; 21cm. – (Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 04).

Bibliografia : p.15-16.

ISSN 1676 -5265

1. Manejo de pastagem – Castanhal – Pará – Brasil. 2. Qualidade da pastagem. 3. Relação solo – planta. 4. Fertilidade do solo. I. Veiga, Jonas Bastos da. II. Título. III. Série.

CDD - 633.202098115

---

Embrapa 2002

# Sumário

<b>Resumo .....</b>	<b>5</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>6</b>
<b>Introdução .....</b>	<b>7</b>
<b>Material e Métodos .....</b>	<b>8</b>
<b>Resultados e Discussão .....</b>	<b>10</b>
<b>Conclusão .....</b>	<b>14</b>
<b>Referências Bibliográficas .....</b>	<b>14</b>

# Relação entre as Características do Solo e de Pastagens na Microrregião de Castanhal, Pará

*Amaury Burlamaqui Bendahan<sup>1</sup>*

*Jonas Bastos da Veiga<sup>2</sup>*

## Resumo

O sistema de produção leiteira da microrregião de Castanhal, PA é caracterizado pelo baixo nível tecnológico que resulta em baixa produtividade das vacas. A alimentação do rebanho depende basicamente de pastagens de capim-quicuiu (*Brachiaria humidicola*) de baixa qualidade. Devido às perdas de nutrientes e o diferencial de umidade do solo, a topografia pode afetar os atributos das pastagens e as características físicas e químicas dos solos, porém trabalhos que documentem essa tendência em solos da região são raros. Objetivou-se analisar a relação das características do solo em diferentes níveis topográficos da toposseqüência com alguns atributos dessas pastagens nas condições de manejo das propriedades leiteiras dessa microrregião. A pesquisa de campo se desenvolveu de outubro de 1998 a abril de 1999, em seis propriedades, através de duas amostragens, uma no verão (solo e pastagem) e outra no inverno (pastagem). Cada piquete utilizado pelas vacas em produção foi dividido em três partes, em função do seu nível topográfico - baixo, médio e alto. Para avaliar a pastagem, utilizaram-se dez quadrados amostrais de 0,5 m<sup>2</sup>, lançados ao acaso, em cada nível topográfico. As amostras de forragem foram cortadas a 5 cm do solo e, as de solo (três para cada uma de forragem) foram retiradas à profundidade de 0 cm a 20 cm. As análises da forragem foram feitas na folha. O delineamento experi-

<sup>1</sup>Eng. Agrôn., bolsista da Capes.

<sup>2</sup>Eng. Agrôn., Ph.D., Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA. e-mail: jonas@cpatu.embrapa.br

mental utilizado foi completamente casualizado. As variáveis analisadas foram: a) Quantitativas - disponibilidade total de forragem, disponibilidade de folha, porcentagem de folha e altura da pastagem; b) Qualitativas - proteína bruta, digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica, fósforo e potássio na forragem; e c) Solos - pH, matéria orgânica, N, P, K, Ca, Ca+Mg, Al, soma de bases e teor de argila total. Os solos são de baixa fertilidade, principalmente em fósforo e potássio. O nível topográfico, em função do declive suave, não afetou as características do solo e da pastagem.

Palavras-chave: pastagem, pastejo, pecuária leiteira, qualidade da pastagem, fertilidade do solo, microrregião de Castanhal.

## Relationship between Soil and Pastures Characteristics in Castanhal Region, Pará

---

### Abstract

The milk production system of Castanhal region, state of Pará, Brazil, is conducted at a low level of technology, resulting in a very low productivity. The herd feeding is based mainly on a low-quality quicucio grass (*Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweickerdt) pasture. Due to nutrients lost and difference in soil humidity, the slope can affect pasture and soil characteristics, but experimental evidences are rare in the region. This study analyzed the soil-pasture complex in the milk production system of this region, at different topographic levels. The field work was done from October 1998 to April 1999, in six farms, through two sampling campaigns, one in the dry season (soil and pasture) and other in the wet season (pasture). Each paddock being used by the milking cows was divided in three parts according to its own topographic level in the landscape (low, medium and high). Ten 0,5 m<sup>2</sup>-quadrat at random were used in each topographic level to evaluate the pasture. The forage samples were cut at 5 cm from the ground and the soil samples (three for each forage simple) were taken at 0 - 20 cm de depth. The forage analysis were done in the leaf. The statistics analysis was performed considering a completely randomized design. The measured variables were : a) Quantitative - total forage and leaf availability, percentage of leaf and pasture height; b) Qualitative - crude protein, *in vitro*

organic matter digestibility, phosphorous and potassium forage content; and c) Soil – pH, organic matter, N, P K, Ca, Ca + Mg, Al, sum of bases and total clay. The results showed that the soil fertility is low, mainly in phosphorous and potassium. Due to the smooth slope, the topographic level did not affect the soil and pasture characteristics.

Index terms: pasture, dairy cattle, pasture characteristics, forage availability, soil fertility, Castanhal.

## Introdução

A microrregião de Castanhal foi colonizada há cerca de cem anos, principalmente após a construção da ferrovia Belém - Bragança, através do processo tradicional de exploração agrícola, com a derrubada da floresta primária, queima e posterior plantio de subsistência (arroz, milho e/ou mandioca). O único suprimento de nutrientes era proveniente da incorporação da cinza oriunda da queima da biomassa original.

Sustentado por solos geralmente de baixa fertilidade natural, o ecossistema de floresta tropical retém a maior parte dos nutrientes na sua biomassa. Com o desmatamento e a queima para o plantio de cultivos agrícolas ou pastagens, grande parte desses nutrientes é prontamente liberada sobre o solo na forma de cinzas. Uma parte dos elementos não voláteis é mantida no solo, podendo ser absorvida pelas plantas, e outra é arrastada pelas chuvas ou é lixiviada.

No caso de pastagem, logo após a queima, há uma redução do Al trocável e um aumento do pH e das bases trocáveis como K, Ca e Mg (Falesi et al. 1980).

O P é o elemento considerado limitante para a estabilidade das pastagens na Região Amazônica (Veiga, 1995). Esse elemento favorece o perfilhamento e o desenvolvimento da parte aérea e das raízes das forrageiras (Drudi & Braga, 1990).

O nível de nutrientes no complexo solo-pastagem que atenda as necessidades das forrageiras e dos animais, pode ser alcançado através de reposição de nutrientes ao solo (Humphreys, 1978). No entanto, a redução dessa dependência pode ser conseguida com práticas de manejo que maximizem a utilização dos recursos naturais e tornem mais eficientes os insumos aplicados.

Devido às perdas de nutrientes e o diferencial de umidade do solo, a topografia pode afetar os atributos das pastagens e as características físicas e químicas dos solos, porém trabalhos que documentem essa tendência em solos da região são



raros. Na Região Amazônica, observa-se uma tendência das áreas de pastagem de maior cota topográfica serem mais propensas à degradação.

Dessa forma, é válido se testar a hipótese de que a localização na toposseqüência é um fator importante para a sustentabilidade das pastagens o presente trabalho objetivou estudar a relação entre as características do solo em diferentes níveis topográficos sobre algumas características do solo e das pastagem, nas condições da microrregião de Castanhal, PA.

## Material e Métodos

O estudo foi realizado em seis propriedades leiteiras dos Municípios de Castanhal, Santa Izabel do Pará, São Francisco do Pará e Santa Maria do Pará, da microrregião de Castanhal, no nordeste do Estado do Pará (Fig. 1).

O clima local, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Am, com uma precipitação anual média da ordem de 2.600 mm, e um período mais chuvoso, de dezembro a maio, e um menos chuvoso, de junho a novembro. A temperatura média anual é de 27°C, com pouca variação, e a umidade relativa do ar média é de 85% (Bastos, 1972).

Os solos que predominam na região de estudo pertencem à unidade Latossolo Amarelo, ocorrendo também a unidade Concrecionário Laterítico (Vieira & Vieira, 1988). De modo geral, na microrregião de Castanhal, o relevo dos solos varia de plano (0 – 3 %) a suave-ondulado (3 – 8 %) (Informação pessoal do pesquisador Benedito Nelson da Silva, da Embrapa Amazônia Oriental)

Em cinco das propriedades levantadas, as pastagens estudadas eram de capim-quicuío (*Brachiaria humidicola*), enquanto que em apenas uma era de capim-marandu ou braquiarião (*B. brizantha* cv. Marandu). As idades das pastagens variavam de 2 a 20 anos e a lotação animal de 0,31 a 1,33 UA.ha<sup>-1</sup>.

As avaliações das pastagens foram realizadas em duas ocasiões: uma no período chuvoso e outra no período seco. Os piquetes em uso pelas vacas em produção foram divididos em três partes, em função de sua própria toposseqüência, nos níveis topográficos baixo, médio e alto. Considerando-se apenas as áreas dos piquetes isentas de altas concentrações de plantas daninhas, tanto herbáceas como lenhosas, e de solo descoberto, foram amostrados, aleatoriamente, 10 quadrados de 0,5 m<sup>2</sup> da pastagem, por nível topográfico. Para estimativa da disponibilidade de forragem, a biomassa verde foi coletada através de cortes realizados a 5 cm acima do nível do solo.

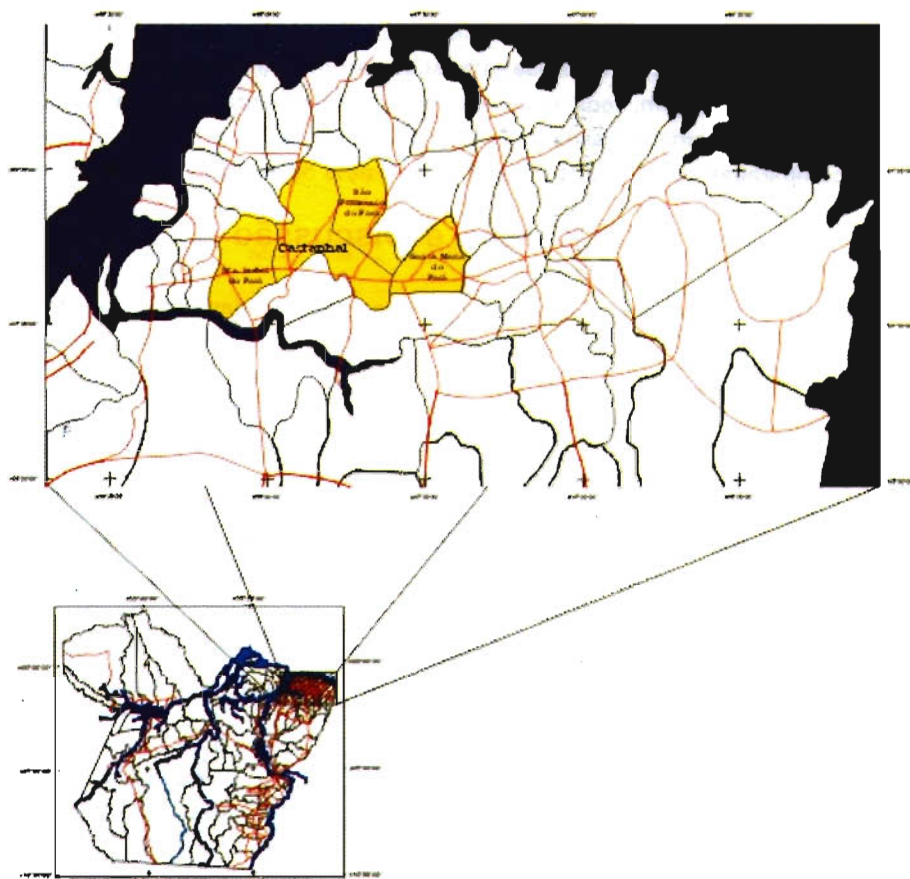


Fig. 1. Localização da microrregião de Castanhal, no nordeste do Estado do Pará.

A amostragem do solo foi feita somente no verão. Em cada local de amostragem da pastagem, três amostras de solo foram coletadas à profundidade de 0 cm a 20 cm, com uso de um trado holandês, sendo uma amostra retirada no centro do quadrado e as outras duas ao seu redor, a cerca de 1,5 m de suas bordas.

As análises laboratoriais da forragem foram feitas nas folhas. As análises da proteína bruta (PB), digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO), fósforo e potássio foram realizadas conforme procedimento do Laboratório de Nutrição Animal e de Solos da Embrapa Amazônia Oriental.

As análises de solo foram feitas conforme o Manual de Métodos de Análises de Solos (Embrapa, 1997). Para análise estatística das variáveis quantitativas e qualitativas da pastagem, considerou-se o arranjo experimental como um delineamento inteiramente casualizado. As médias das variáveis de resposta foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5 % de probabilidade.

## Resultados e Discussão

De modo geral, observou-se a predominância, nas propriedades estudadas, da unidade Latossolo Amarelo, textura arenosa, com declives variando de 0% a 8%, caracterizando uma paisagem suave.

Na Tabela 1, encontram-se as características químicas e o teor de argila dos solos das pastagens das propriedades estudadas.

**Tabela 1.** Características químicas e teor de argila dos solos sob pastagem de propriedades leiteiras da microrregião de Castanhal-PA, 1999<sup>1</sup>.

Propriedades	PH (água)	MO	N	P	K	Ca	Ca + M g	Al	SB	AG <sup>2</sup>
		----- %	----- %	----- ppm	----- ppm	----- ppm	----- cmol/kg de solo	----- %	----- %	----- %
1	5,5 <sup>a</sup>	1,44 <sup>bc</sup>	0,08 <sup>b</sup>	1 <sup>b</sup>	14 <sup>a</sup>	0,95 <sup>ab</sup>	1,23 <sup>ab</sup>	0,23	1,35 <sup>b</sup>	35 <sup>cb</sup>
2	5,4 <sup>ab</sup>	2,84 <sup>a</sup>	0,11 <sup>a</sup>	1 <sup>b</sup>	20 <sup>a</sup>	0,82 <sup>bc</sup>	1,13 <sup>bc</sup>	0,48	1,28 <sup>c</sup>	22 <sup>d</sup>
3	5,3 <sup>b</sup>	1,73 <sup>b</sup>	0,08 <sup>b</sup>	1 <sup>b</sup>	17 <sup>a</sup>	0,55 <sup>d</sup>	0,84 <sup>cd</sup>	0,43	0,99 <sup>d</sup>	24 <sup>d</sup>
4	5,4 <sup>ab</sup>	1,15 <sup>c</sup>	0,07 <sup>b</sup>	1 <sup>b</sup>	15 <sup>a</sup>	1,14 <sup>a</sup>	1,44 <sup>a</sup>	0,22	1,60 <sup>a</sup>	59 <sup>a</sup>
5	5,4 <sup>ab</sup>	1,79 <sup>b</sup>	0,08 <sup>b</sup>	1 <sup>b</sup>	14 <sup>a</sup>	0,60 <sup>dc</sup>	0,82 <sup>d</sup>	0,39	0,93 <sup>e</sup>	33 <sup>c</sup>
6	5,5 <sup>a</sup>	1,44 <sup>bc</sup>	0,07 <sup>b</sup>	2 <sup>a</sup>	19 <sup>a</sup>	1,15 <sup>a</sup>	1,46 <sup>a</sup>	0,24	1,69 <sup>a</sup>	39 <sup>b</sup>

<sup>1</sup>Médias seguidas das mesmas letras não diferem significativamente, pelo teste de Tukey, a 5%.

<sup>2</sup>Teor de argila total.

Observaram-se diferenças significativas entre as propriedades estudadas com respeito a todas as características químicas do solo analisadas. De modo geral, os resultados obtidos indicam baixa fertilidade, principalmente em relação aos teores de P e K, que juntamente com o N são os mais importantes macronutrientes para as plantas. Os níveis de P e K foram muito baixos em todas as propriedades (máximo de 2 ppm de P e de 39 ppm de K). Na ausência de dados mais específicos, Veiga & Falesi (1986) indicam que o mínimo exigido para pastagens da região são de 5 ppm de P e 60 ppm de K. Essa deficiência pode ser explicada principalmente pela baixa fertilidade natural, pelo tempo de uso dos pastos e também pela falta de reposição dos nutrientes.

Na Tabela 2, estão apresentadas as características químicas e o teor de argila dos solos em função do nível topográfico relativo.

**Tabela 2.** Características químicas e teor de argila dos solos sob pastagem em função do nível topográfico em propriedades leiteiras da microrregião de Castanhal, PA, 1999<sup>1</sup>.

Nível <sup>2</sup> Topográfico	pH (água)	MO	N	P	K	Na	Ca	Ca + Mg	Al	SB	AG <sup>3</sup>
		----- % -----	----- ppm -----				----- cmol/kg de solo -----				- % -
Alto	5,4	1,75	0,08*	1	26	17	0,82	1,11	0,4	1,26	33
Médio	5,5	1,72	0,08*	1	25	17	0,78	1,06	0,3	1,22	34
Baixo	5,5	1,79	0,08*	1	24	16	0,84	1,11	0,3	1,25	34

<sup>1</sup>Médias de todas as propriedades. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre as médias apresentadas, pelo teste de Tukey, a 5%. <sup>2</sup>Cota topográfica ao longo da toposseqüência de cada piquete. <sup>3</sup>Teor de argila total.

Verifica-se que não houve efeito significativo do nível topográfico nas variáveis de solo.

Na Tabela 3 apresenta-se o efeito do nível topográfico nos atributos das pastagens. Também não foi observado nenhum efeito significativo desse fator nas características das pastagens ( $P > 0,05$ ).

**Tabela 3.** Efeito do nível topográfico na disponibilidade total de forragem (DT), disponibilidade de folha (DF), porcentagem de folha (PF) e altura da pastagem (ALT) em propriedades leiteiras da microrregião de Castanhal-Pará, 1999<sup>1</sup>.

Nível topográfico <sup>2</sup>	DT	DF	PF	ALT
	---- Kg de MS/ha ----		% na MS	---- cm ----
Alto	4.973	1.467	30,97	27
Médio	4.757	1.408	31,24	28
Baixo	4.668	1.383	31,14	29

<sup>1</sup>Médias de todas as propriedades. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre as médias apresentadas, pelo teste de Tukey a 5%. <sup>2</sup>Cota topográfica ao longo da toposseqüência de cada piquete.

Sabe-se que, ao longo de uma toposseqüência e independente de sua cobertura, os solos, de modo geral, passam por um contínuo processo erosivo no sentido da parte mais alta (elúvio) para a mais baixa (alúvio), passando pela parte intermediária (colúvio) (Comunicação pessoal do pesquisador Benedito Nelson da Silva, da Embrapa Amazônia Oriental). Por isso, esperava-se que pelo menos algumas das variáveis do solo e da pastagem fossem afetadas pelo nível topográfico. No

entanto, isso não foi observado neste estudo. Possivelmente os declives observados nos piquetes não foram suficientemente altos para que um gradiente de umidade e de concentração de nutrientes pudesse se desenvolver. A baixa fertilidade dos solos e a ausência de uma estação seca bem definida podem também ter dificultado a manifestação desse fator.

A menor DT observada neste estudo foi maior que a reportada por Santana *et al.* (1987), de 2.684 kg de MS/ha em pastejo rotativo, mostrando que, quantitativamente, a oferta total de forragem não parece ter sido crítica.

Em valores absolutos, as médias de DT não parecem ter sido limitante à performance animal, pois excede as recomendações de Mott (1980), de 1.200 a 1.600 kg de MS/ha para bovinos em pastejo.

As baixas médias de DF encontradas, explicadas parcialmente pela baixa PF, são menores que aquelas encontradas por Veiga & Lima (1985), de 4.356 e 3.863 kg de MS/ha, em pastagem de capim-quicuío sob pastejo rotativo e contínuo, respectivamente.

Na Tabela 4, encontra-se o efeito do nível topográfico nas variáveis qualitativas das pastagens.

**Tabela 4.** Efeito do nível topográfico da pastagem no teor de proteína bruta (PB) e digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO), P e K das pastagem em propriedades leiteiras da microrregião de Castanhal, PA, 1999.<sup>1</sup>

Nível topográfico <sup>2</sup>	PB	DIVMO	P	K
	----- % da MS-----			
Alto	5,27	44,78	0,07	0,89
Médio	5,31	47,11	0,07	0,88
Baixo	5,32	46,98	0,08	0,91

<sup>1</sup>Médias de todas as propriedades. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre as médias apresentadas, pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade. <sup>2</sup>Em função da topossequência de cada piquete.

Observa-se que o nível topográfico não afetou significativamente o teor de PB, DIVMO, P e K na forragem.

Da mesma forma que as variáveis de solo e as quantitativas das pastagens analisadas anteriormente, as variáveis qualitativas também não confirmaram a hipótese inicial desse estudo, que esperava um efeito do nível topográfico. As mesmas razões usadas para justificar a falta de resposta do fator nível topográfico nas variáveis quantitativas podem ser usados no caso das variáveis de qualidade da forragem.

Os teores de PB obtidos no presente estudo encontram-se abaixo dos valores reportados para pastagens de capim-quicuío por Pereira et al. (1992), de 9,8 %, e por Sarmento (1999), de 9,5 %. Os teores de DIVMO ficaram abaixo dos reportados por Sarmento (1999), de 53 %, em pastagem de capim-quicuío.

Os resultados de  $\bar{P}B$  e DIVMO obtidos no presente estudo encontram-se abaixo das exigências mínimas para vacas em lactação, de 7% de proteína, segundo Minson (1990), e de 65% de digestibilidade, recomendados pelo National Research Council (1996).

Os teores de P encontrados nas pastagens estudadas são considerados baixos. Entretanto, assemelham-se aos resultados obtidos por Ayarza (1991), de 0,08% a 0,09%, em pastagem de capim-quicuío. As exigências mínimas de P para manutenção de bovinos é de 0,18 % (Mac Dowell, 1997), e para vacas em lactação é de 0,29 % (National Research Council, 1996), mostrando que os níveis detectados não estão atendendo as exigências animais.

Apenas a melhoria no manejo de pastagem das propriedades não seria capaz de solucionar tais problemas, visto que o gênero das espécies forrageiras predominantes, o *Brachiaria* (que inclui o quicuío e o braquiarião) é caracterizado por apresentar baixos teores de P (0,08% a 0,09 %, conforme Toledo (1985) citado por Veiga & Falesi, 1986). Assim, para o atendimento das necessidades desse elemento é recomendável a suplementação mineral capaz de suprir as demandas animais.

Em relação aos teores de K encontrados, verifica-se que esse elemento não limita o desenvolvimento e produção animal. Para McDowell (1997), as necessidades de K para o animal em pastejo ficam ao redor de 0,74 %.

## Conclusão

Apesar das diferenças nos índices de fertilidade do solo entre as propriedades estudadas, não foi possível se detectar o efeito do nível topográfico nas características de solo e das pastagens das propriedades leiteiras da microrregião de Castanhal, Pará. Os teores de P e K no solo sob pastagem são muito baixos. Para melhorar qualitativa e quantitativamente as pastagens, além do N, há necessidade da reposição desses elementos ao solo.

## Referências Bibliográficas

- AYARZA, M.A. Efecto de las propiedades químicas de los suelos acidos en el establecimiento de las especies forrageiras. In: LASCANO, C.; SPAIN, J., ed. **Establecimiento y renovación de pasturas: conceptos, experiencia y enfoque de la investigación**. Cali: CIAT, 1991. p.161-85.
- BASTOS, T.X. O estado atual dos conhecimentos das condições climáticas da Amazônia brasileira. In: INSTITUTO DE PESQUISAS E EXPERIMENTAÇÃO AGROPECUÁRIA DO NORTE. **Zoneamento agrícola da Amazônia: 1ª aproximação**. Belém, 1972. p.68-122. (IPEAN. Boletim Técnico, 54).
- DRUDI, A.; BRAGA, A.F. Níveis de fósforo e micronutrientes na recuperação de pastagens deflorestadas em solos arenosos na região norte de Tocantins. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.25, n.9, p.1317-1322, 1990.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro, 1997. 212p. il. (Embrapa-CNPS. Documentos, 1).
- FALESI, I.C.; BAENA, A.R.C.; DUTRA, S. **Consequências de exploração agropecuária sobre as condições físicas e químicas dos solos das microrregiões do nordeste paraense**. Belém: Embrapa-CPATU, 1980. 49p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 14).
- HUMPHREYS, L.R. **Tropical pastures and fodder crops**. London: Logman, 1978. 543p.

McDOWELL, L.R. **Minerals for grazing ruminants in tropical regions**. Gainesville: [s.n], 1997. 524p.

MINSON, D.J. **Forage in ruminant nutrition**. London: Academic Press, 1990. 483p.

MOTT, G.O. Measuring forage quantity and quality in grazing trials. In: SOUTHERN PASTURE AND FORAGE CROP IMPROVEMENT CONFERENCE. 37., 1980, Nashville, Tennessee. **Proceedings**.... Nashville: [s.n.], 1980. p.3-9.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7.ed. Washington: National Academy of Science, 1996. 242p.

PEREIRA, J.M.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; CANTARUTTI, R. B.; REGAZZI, A. J. Disponibilidade e composição botânica da forragem disponível em pastagem de *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweickdt, em monocultivo ou consorciado com leguminosas, submetidas a diferentes taxas de lotação. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. n.21, p.90-103, 1992.

SANTANA, J. R. de; PEREIRA, J. M.; RUIZ, M. A. M.; SPAIN, J. M. Efeito do pastejo sobre a persistência e produtividade da consorciação *Brachiaria humidicola* + *Desmodium ovalifolium* CIAT 350. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 24., 1987, Brasília. **Anais**... Brasília: SBZ, 1987. p.242.

SARMENTO, C.M.B. **Avaliação de pastagens de quicuío-da-amazônia (*Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweickert) e de tobiatã (*Panicum maximum*, BRA 001503) em sistema de pastejo rotacionado intensivo**, 1999. 95f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará, Belém, 1999.

VEIGA, J.B. da. Rehabilitation of degraded pasture areas. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM MANAGEMENT AND REHABILITATION OF DEGRADED LANDS AND SECONDARY FORESTS IN AMAZON, 1993, Santarém, PA. **Proceedings**. Rio Piedras: IITF / USDA, 1995. p.193-202.

VEIGA, J.B. da; FALESI, I.C. Recomendação e prática da adubação de pastagens na Amazônia brasileira. In: MATTOS, H.B.; WERNER, J.C.; YAMADA, T.; MALAVOLTA, E., ed. **Calagem e adubação de pastagem**. Piracicaba: POTAFOS, 1986. p.256-282



VEIGA, J.B. da; LIMA, P.B. **Manejo das pastagens de quicuí-da-amazônia e andropogon em Paragominas-PA**. Belém: Embrapa-CPATU, 1985. 4p. (Embrapa-CPATU. Comunicado Técnico, 59).

VIEIRA, L.S.; VIEIRA, M. de N. **Manual de morfologia e classificação de solos**. 2.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1988. 313p.

**Embrapa**

**Amazônia Oriental**

CGPE 3012

Patrocínio:

 **BANCO DA AMAZÔNIA**

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,  
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

Governo do  
**BRASIL**