

**CARACTERÍSTICAS DO SOLO E DE
PASTAGENS EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO
LEITEIRA EM URUARÁ, PARÁ**

**CARACTERÍSTICAS DO SOLO E DE
PASTAGENS EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO
LEITEIRA EM URUARÁ, PARÁ**

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Fernando Henrique Cardoso
Presidente

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO

Marcus Vinícius Pratini de Moraes
Ministro

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA

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
Elza Ângela Battaggia Brito da Cunha
José Roberto Rodrigues Peres
Diretores

Embrapa Amazônia Oriental

Antonio Carlos Paula Neves da Rocha
Chefe Geral Interino
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

**CARACTERÍSTICAS DO SOLO E DE
PASTAGENS EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO
LEITEIRA EM URUARÁ, PARÁ**

Paulo Celso Santiago Bittencourt
Jonas Bastos da Veiga



Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa Amazônia Oriental
Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n
Telefones: (91) 276-2307, 299-4544
Fax: (91) 276-9845
e-mail: cpatu@cpatu.embrapa.br
Caixa Postal, 48
66095-100 – Belém, PA

Tiragem: 300 exemplares

Comitê de Publicações

Leopoldo Brito Teixeira – Presidente	José de Brito Lourenço Júnior
Antonio de Brito Silva	Maria do Socorro Padilha de Oliveira
Exedito Ubirajara Peixoto Galvão	Nazaré Magalhães – Secretária Executiva
Joaquim Ivanir Gomes	

Revisores Técnicos

Miguel Simão Neto – Embrapa Amazônia Oriental
Moacyr Bernardino Dias Filho – Embrapa Amazônia Oriental

Expediente

Coordenação Editorial: Leopoldo Brito Teixeira
Normalização: Lucilda Maria Sousa de Matos
Revisão Gramatical: Maria de Nazaré Magalhães dos Santos
Composição: Euclides Pereira dos Santos Filho

BITTENCOURT, P.C.S.; VEIGA, J.B. da. Características do solo e de pastagens em sistemas de produção leiteira em Uruará, Pará. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. 18p. (Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de Pesquisa, 29)

ISSN 1517-2228

1. Pastagem – Composição química – Uruará – Pará – Brasil. 2. Propriedade físico-química do solo. 3. Produção leiteira. I. Embrapa. Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental (Belém, PA). II. Título. III. Série.

CDD: 633.208098115

Sumário

INTRODUÇÃO	6
MATERIAL E MÉTODOS	7
RESULTADOS E DISCUSSÃO	9
CONCLUSÃO	15
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	16

CARACTERÍSTICAS DO SOLO E DE PASTAGENS EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO LEITEIRA EM URUARÁ, PARÁ

Paulo Celso Santiago Bittencourt¹

Jonas Bastos da Veiga²

RESUMO: No município de Uruará, Estado do Pará, o sistema de produção leiteira desenvolvido na agricultura familiar apresenta baixo nível tecnológico, com baixos índices de produtividade. A alimentação do rebanho se baseia unicamente em pastagens de capim marandu ou braquiário (*Brachiaria brizantha*) de baixa qualidade. Objetivou-se avaliar a relação das características do solo com alguns atributos dessas pastagens nas condições de manejo das propriedades leiteiras. A pesquisa de campo se desenvolveu de agosto de 1998 a julho de 1999, em quatro 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 próprio nível topográfico - baixo, médio e alto. Para avaliar a pastagem, utilizaram-se dez quadrados amostrais de 1,0 m², lançados ao acaso, em cada nível topográfico. As amostras de forragem foram cortadas a 5 cm do nível do solo e as de solo (quatro para cada uma de forragem) retiradas à profundidade de 0 a 20 cm. As análises da forragem foram feitas na fração folha. O delineamento experimental 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 da forragem; e c) Edáficas - pH, matéria orgânica, N, P, K, Na, Ca, Ca + Mg, Al, soma de bases e teor de argila total. Constatou-se que os solos apresentam baixa fertilidade, principalmente em fósforo disponível. A metodologia empregada não permitiu demonstrar o efeito do nível topográfico relativo nas características do solo, e esse fator não afetou consistentemente os atributos quantitativos e qualitativos da pastagem.

Termos para indexação: fertilidade do solo, declive do solo, pastagem, disponibilidade de forragem, qualidade da pastagem, pecuária leiteira, Uruará, Transamazônica.

¹Eng.-Agr., M.Sc. bolsista CNPq.

²Eng.-Agr., Ph.D, Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA.

SOIL AND PASTURES CHARACTERISTICS IN MILK PRODUCTION SYSTEM OF URUARÁ, PARÁ

ABSTRACT: The milk production system of Uruará, Transamazônica region, state of Pará, Brazil, presents low productivity indexes due to low level of technology used. Herd feeding is based mainly on low-quality *Brachiaria brizantha* pasture. It was studied the soil-pasture complex in the milk production system of the farms. The field work was done from August 1998 to July 1999 in four 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 (low, medium and high). Ten 1,0 m² - quadrat at random were used in each experimental unit to evaluate the pasture. The forage samples were cut at 5 cm from the ground and the soil samples (four for each forage simple) were taken at 0 - 20 cm depth. The forage analyses were done in the leaf fraction. The statistic analysis was done considering a completely randomized design. The measures variables were: a) Quantitative - total forage and leaf availability, percentage of leaf and pasture height, b) Qualitative - crude protein, *in vitro* organic matter digestibility, calcium, phosphorous, magnesium and potassium forage content; and c) Soil - pH, organic matter, N, P, K, Na, Ca, Ca+Mg, Al, sum of bases and total clay. Soil fertility of the soils under the pastures studied is low, mainly in available P. There was no effect of the relative topographic level in soil characteristics, neither this factor consistently affected the quantitative and qualitative attributes of pasture.

Index terms: soil, soil fertility, soil slope, pasture, grazing, dairy cattle, pasture characteristics, Uruará, Transamazônica region.

INTRODUÇÃO

Nas propriedades rurais do município de Uruará- PA, na região da Transamazônica, fronteira agrícola da Amazônia, é notório o crescimento da pecuária leiteira, cuja baixa produtividade pode ser atribuída, entre outros fatores, às características dos solos que suportam as pastagens.

O estudo da relação solo-pastagem tem despertado grande interesse na comunidade científica. Veiga et al. (1996), estudando a situação de pastagens em sistemas de produção de fronteira agrícola, da rodovia Transamazônica, também relacionaram a degradação das pastagens a uma deficiência de manejo, especulando que a fertilidade do solo, naquelas condições, não seria um fator preponderante, uma vez que as ervas daninhas crescem sem dificuldades.

Lira et al. (1998) enfatizaram que a fertilidade do solo é um importante fator para a produtividade da pastagem através do efeito no enraizamento, perfilhamento, longevidade e eficiência fotossintética das forrageiras. A queda da disponibilidade de P nos solos, após os primeiros anos de implantação da pastagem, torna esse elemento o mais crítico e limitante para a produção e estabilidade das pastagens na Amazônia (Veiga, 1995).

A topografia relativa pode ser também um importante fator que influencia a produção e estabilidade da pastagem, levantando-se a hipótese de que o declive do terreno tem efeito sobre a manutenção de nutrientes e da umidade do solo. Porém, os trabalhos de pesquisa sobre o comportamento de plantas forrageiras em relação à topografia dos solos da região amazônica são inexistentes.

No presente trabalho foram estudadas as características do solo e de pastagens e foi avaliado o efeito do nível topográfico relativo de piquetes de pastagens sobre algumas características do solo e da pastagem, nas propriedades leiteiras do município de Uruará, Pará.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em quatro propriedades leiteiras do município de Uruará, no Estado do Pará, região da Transamazônica (Figura 1).

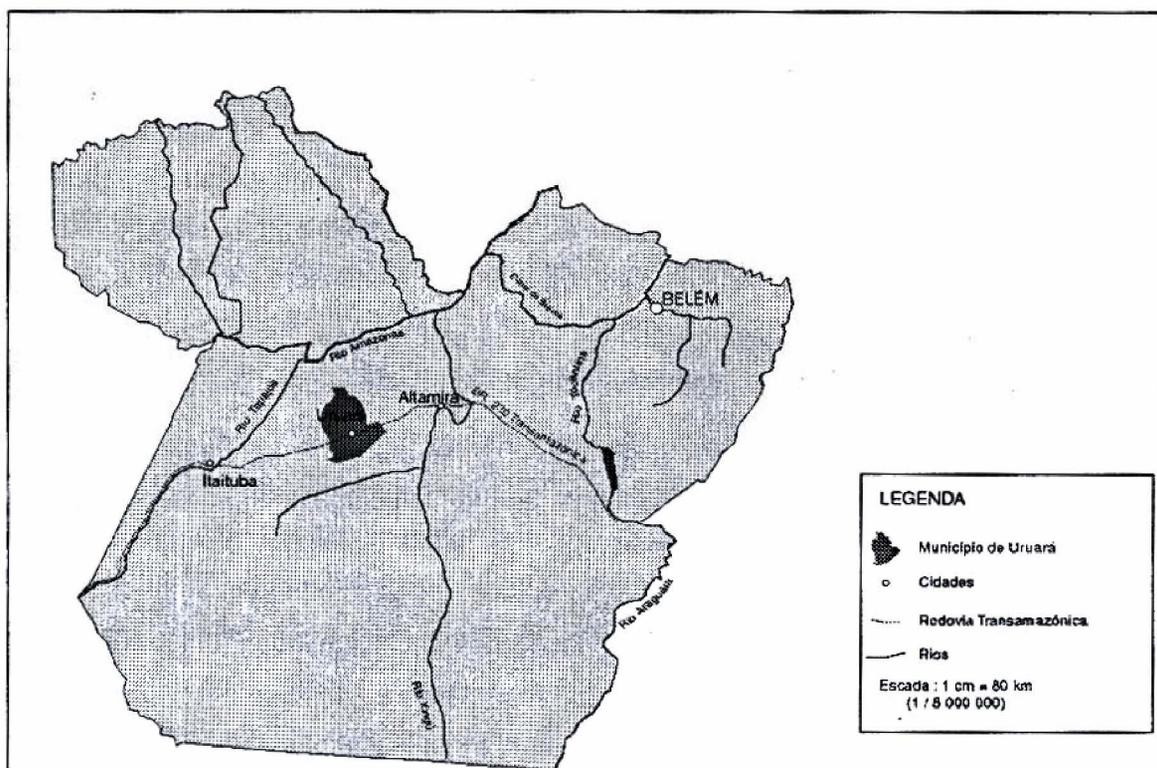


Figura 1. Localização do município de Uruará, no Estado do Pará, Brasil.

O clima local, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Awi, típico de clima quente e úmido, com média anual de chuvas de 2.000 mm. O período chuvoso estende-se de dezembro a maio e o seco, de junho a novembro. A temperatura média anual é de 26° C e a umidade relativa do ar acima de 80 % (Bastos et al. 1986).

Os solos estudados foram inseridos na unidade dos Podzólicos de textura argilosa que fazem parte dos Argissolos, da classificação mais atual da Embrapa (1999). Caracterizam-se por serem bem desenvolvidos, bem drenados, normalmente ácidos e de baixa fertilidade (Vieira & Vieira, 1988).

As avaliações das pastagens de Marandu (*Brachiaria brizantha*) foram feitas em duas ocasiões: uma no período chuvoso e outra no período seco. A área de cada piquete utilizado pelas vacas leiteiras foi dividido em três partes, em função de sua própria toposseqüência, nos níveis topográficos relativos baixo, médio e alto. Considerando-se apenas as áreas dos

piquetes isentas de altas concentrações de plantas invasoras de pastagem, tanto herbáceas como lenhosas, e de solo descoberto, foram amostrados, aleatoriamente, 10 quadradinhos de 1 m² 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.

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

As análises laboratoriais da forragem foram feitas nas folhas. As análises de 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 de acordo com a Embrapa (1997). Para análise estatística das variáveis quantitativas e qualitativas da pastagem considerou-se o arranjo experimental como um delineamento inteiramente casualizado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os Argissolos das quatro propriedades são de textura argilosa, tendo o declive dos terrenos variado de 0 a 35 %, predominando uma paisagem ondulada.

A Tabela 1 apresenta as características químicas e o teor de argila dos solos sob pastagens das propriedades estudadas. De modo geral, os solos são de baixa fertilidade, com exceção dos teores de K nas propriedades 2, 3 e 4, possivelmente devido a fatores físicos (maior teor de argila) e de manejo (queima da pastagem). Na propriedade 1, os teores de MO e K se encontram abaixo dos níveis considerados como críticos de 1,5% e 60 ppm, respectivamente, para o estabelecimento de gramíneas tropicais (Veiga & Falesi, 1986).

Com relação ao P, considerado o mais importante nutriente mineral para o estabelecimento de pastagens tropicais, observou-se que os solos das propriedades estudadas são deficientes, apresentando valores inferiores ao nível considerado como crítico de 5 ppm (Veiga & Falesi, 1986). Essas informações confirmam a necessidade da reposição desse nutriente ao solo para se obter uma aceitável produtividade das pastagens.

Considerando que a forrageira Marandu, comumente utilizada para formação de pastagem na região, é nativa de regiões de solos de baixa fertilidade e ácidos (Nunes et al. 1984), os baixos valores de pH e Al trocável observados na maioria dos estabelecimentos não parecem comprometer o desenvolvimento forrageiro.

Na Tabela 2 encontram-se as características químicas e o teor de argila dos solos em função do nível topográfico relativo da pastagem.

Esperava-se que essas variáveis sofressem efeito do fator nível topográfico da pastagem. No entanto, verifica-se que esse fator não foi significativo.

A Tabela 3 apresenta o efeito do nível topográfico relativo na disponibilidade total da forragem (DT), na disponibilidade de folha (DF), na porcentagem de folha (PF) e na altura da pastagem (ALT). Como se observa, essas variáveis não foram afetadas significativamente pelo fator nível ($P > 0,05$).

A hipótese levantada de que os atributos da pastagem seriam afetados pelo nível topográfico não se comprovou. Isso pode ser explicado pelo fato de não ter sido constatada nenhuma relação consistente desse fator com as características do solo. Entretanto, Alves (1999) especulou que a disponibilidade total da forragem, em sistema de pastejo controlado, pode ser afetada pela topografia do terreno, devido à variação da fertilidade e da umidade do solo.

TABELA 1. Características químicas e teor de argila de solos sob pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em propriedades leiteiras de Uruará-PA, região da Transamazônica, 1999¹.

Propriedade	pH (água)	MO	N	P	K	Na	Ca	Ca+Mg	Al	SB	AG ²
	----- % -----	-----	----- ppm -----	-----	----- ppm -----	-----	----- cmol/kg de solo -----	-----	-----	-----	----- % -----
1	6,1 ^a	1,4 ^c	0,08 ^b	3 ^b	59 ^c	18 ^c	2,5 ^a	3,1 ^a	0,0 ^c	3,4 ^a	41 ^a
2	4,6 ^c	1,8 ^{ab}	0,10 ^a	4 ^a	197 ^a	49 ^a	1,2 ^b	2,2 ^b	0,6 ^a	2,9 ^a	5 ^c
3	5,3 ^b	1,9 ^a	0,09 ^{ab}	2 ^b	124 ^b	30 ^b	2,0 ^a	3,2 ^a	0,3 ^b	3,7 ^a	16 ^b
4	5,3 ^b	1,6 ^{bc}	0,08 ^b	3 ^b	133 ^b	33 ^b	2,3 ^a	3,0 ^{ab}	0,3 ^b	3,5 ^a	6 ^c

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

²Teor de argila total.

TABELA 2. Características químicas e teor de argila dos solos sob pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em função do nível topográfico relativo em propriedades leiteiras de Uruará-PA, região da Transamazônica, 1999¹.

Nível topográfico	pH (água)	MO	N	P	K	Na	Ca	Ca+Mg	Al	SB	AG ²
	----- % -----	-----	----- ppm -----	-----	----- ppm -----	-----	----- cmol/kg de solo -----	-----	-----	-----	----- % -----
Alto	5,3	1,7	0,08	3	124	32	1,7	2,6	0,3	3,1	18
Médio	5,3	1,8	0,09	3	129	31	2,0	2,9	0,2	3,4	17
Baixo	5,4	1,7	0,09	3	132	34	2,2	3,2	0,2	3,7	16

¹Não foram encontradas diferenças estatísticas significativas entre as médias apresentadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

²Teor de argila total.

TABELA 3. Efeito do nível topográfico relativo na disponibilidade total (DT) e de folha (DF), porcentagem de folha (PF) e altura de pastagem (ALT) de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, em propriedades leiteiras de Uruará-PA, região da Transamazônica. 1999.¹

Nível topográfico relativo	DT	DF	PF	ALT
	----- kg de MS/ha ----		% na MS	--- cm ---
Alto	3.613	1.126	31,7	27,8
Médio	3.317	1.025	30,2	29,4
Baixo	3.357	1.007	30,4	28,6

¹Não foram encontradas diferenças estatísticas significativas entre as médias apresentadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

As médias da DT obtidas situaram-se sempre acima da disponibilidade de MS mínima requerida por bovinos em pastejo, que é de 1.200 a 1.600 kg de MS/ha (Mott, 1980) e do necessário para vacas em produção, que é de 1.500 a 2.000 kg de MS verde/ha (Gomide, 1993). A disponibilidade total média do Marandu registrada por Alves (1999), de 4.541 kg de MS/ha, em sistema de pastejo rotativo, foi bastante superior às obtidas no presente estudo.

Ao contrário da DT que se mostrou satisfatória, as médias encontradas de DF nas pastagens ficaram abaixo das 2.364 kg de MS/ha reportadas por Alves (1999), que trabalhou com Marandu em sistema de pastejo rotativo e sob condições experimentais e não na realidade dos sistemas de produção. Os relativamente baixos valores da DF encontrados no presente estudo, explicados parcialmente pela baixa PF, podem ser reflexo dos longos períodos de ocupação dos pastos, uma vez que os animais selecionam,

preferencialmente, a fração folha da forrageira (Mcivor, 1984). Para a região, e em sistemas de pastejo rotativo e sob cargas animais médias (1 a 1,5 UA/ha), recomenda-se um período de ocupação de 3 a 15 dias para não comprometer o desempenho forrageiro.

A variável altura, que também não sofreu influência da topografia, pode indicar a forragem disponível nas pastagens na ocasião da avaliação, o que abre a possibilidade de se considerá-la como um indicador prático de manejo de pastejo. Veiga et al. (1996) constataram o uso da altura de pastejo como critério do produtor no manejo de pastagem nas propriedades do município de Uruará.

Na Tabela 4 encontra-se o efeito da interação propriedade x nível topográfico relativo na proteína bruta da pastagem.

TABELA 4. Efeito da propriedade e do nível topográfico relativo no teor de proteína bruta (PB) em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, em propriedades leiteiras de Uruará-PA, região da Transamazônica, 1999.¹

Propriedades	Nível topográfico relativo		
	Alto	Médio	Baixo
	----- % de PB na MS -----		
1	4,6 ^{b B}	5,3 ^{b AB}	5,5 ^{a A}
2	4,7 ^{b A}	4,0 ^{c B}	4,1 ^{b AB}
3	5,0 ^{b A}	5,2 ^{b A}	4,8 ^{ab A}
4	6,3 ^{a AB}	6,5 ^{a A}	5,5 ^{a B}

¹Médias seguidas pelas mesmas letras, minúsculas na coluna, e maiúsculas, na linha, não diferem significativamente pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade.

Como se observa, apenas na propriedade 3 a PB não foi influenciada pelo fator nível topográfico. Na propriedade 1, a PB obtida no nível baixo foi maior apenas do que a obtida no nível alto ($P \leq 0,05$). Na propriedade 2, a PB do nível alto foi superior a do nível médio e igual a do baixo ($P \leq 0,05$). Já na propriedade 4, a PB observada no nível médio foi maior do que a obtida no nível baixo e igual a do nível alto ($P \leq 0,05$).

O efeito dessa interação evidenciou uma inconsistência na tendência esperada, mostrando que outros fatores não controlados, como diferença de manejo da pastagem, práticas culturais, além da falta de suficiente contraste entre os níveis topográficos estudados, estejam interferindo nessa resposta. Isso também pode justificar a ausência de efeito da topografia sobre a DIVMO e o teor de P e K na forragem (Tabela 5).

TABELA 5. Efeito do nível relativo da pastagem na digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO), teor de fósforo (P) e potássio (K) em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, em propriedades leiteiras de Uruará-PA, região da Transamazônica, 1999.¹

Nível	DIVMO	P	K
	----- % na MS -----		
Alto	54,4	0,15	1,44
Médio	55,9	0,15	1,43
Baixo	55,6	0,14	1,33

¹Não houve diferenças estatísticas significativas entre as médias apresentadas, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Os teores de PB observados na pastagem encontram-se abaixo dos reportados por Alves (1999) em sistema de pastejo rotativo (10,5 %) e, também dos encontrados por Azevedo et al. (1995) de 7,2 % aos 56 dias de corte. Já os valores de DIVMO obtidos suplantaram aqueles observados por Alves (1999), de 49,7 %.

Constatou-se pelos resultados de PB e de DIVMO do presente estudo, que o atendimento da exigência animal na pastagem estudada pode estar comprometido, uma vez que o nível mínimo de proteína bruta tem sido indicado ser de 7 % (Minson, 1990) e de digestibilidade de 65 % (Balch & Cook, 1982).

Como tanto a PB quanto a DIVMO tendem a diminuir à medida que a planta amadurece (Soest, 1994) torna-se imprescindível a adoção de práticas de manejo que permitam o uso da pastagem em estágios menos avançados de maturidade.

Com relação ao P, considerado como o mineral mais limitante para a criação de bovinos em pastagem nas condições regionais (Cardoso, et al. 1992), os teores encontrados na forragem estudada não são suficientes para animais em pastejo cuja faixa de recomendação é de 0,31 a 0,40 % (McDowel, 1997).

Os valores de K na forragem não são limitantes ao desenvolvimento dos bovinos leiteiro em pastejo nas condições locais, atendendo satisfatoriamente às exigências dos animais que vão de 0,90 a 1,00 % de K, conforme McDowel (1997).

CONCLUSÃO

Nas condições da metodologia utilizada, não se constatou nenhum efeito do nível topográfico relativo nas características do solo, nem tampouco esse fator afetou consistentemente as características quantitativas e qualitativas da pastagem nas propriedades leiteiras de Uruará, Pará.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, L.N. **Uso intensivo de pastagem de *Brachiaria brizantha* (Hochst ex. A Rich) na engorda de bovinos nelorados em Belém-PA.** Belém: UFPa, 1999. 70p. Tese Mestrado.
- AZEVEDO, G.P.C. de; VEIGA, J.B. da; CAMARÃO, A.P.; TEIXEIRA, R.N.G. **Recuperação e utilização de pastagem de capim-colonião (*Panicum maximum*) para engorda de bovinos, no município de Abel Figueiredo, Pará.** Belém: EMBRAPA-CPATU, 1995. 36p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 161).
- BALCH, C.C.; COOK, G.W. The efficiency of nutrients and energy in plant and animal production systems. In: CONGRESS OF THE INTERNATIONAL POTASH INSTITUTE, 12., 1982, Goslar, Federal Republic Germany. **Optimizing yields - the role of fertilizers: proceedings...** Berne : International Potash Institute, 1982. p.71-74.
- BASTOS, T.X.; ROCHA, E.J.P. da; ROLIM, P.A.M.; DINIZ, T.D. de A.S.; SANTOS, E.C. R. dos; NOBRE, R.A.A.; CUTRIM, E.M.C.; MENDONÇA, L.L.D. de. O estudo atual dos conhecimentos de clima da Amazônia brasileira com finalidade agrícola. In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1., 1984, Belém. **Anais.** Belém: EMBRAPA-CPATU, 1986. v.1. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 36).
- CARDOSO, E.C.; TEIXEIRA NETO, J.F.; SILVA, A.W.C.; VEIGA, J.B. da; VALE, W.G.; SOUZA FILHO, A.P.S.; ALENCAR, N.X. **Deficiência mineral em bubalinos no município de Santa Maria, Estado do Pará.** Belém: EMBRAPA-CPATU, 1992. 4p. (EMBRAPA-CPATU. Comunicado Técnico, 71).
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos.** Brasília: Embrapa. Produção de Informação/Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412p.

- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Manual de métodos de análise de solo. Rio de Janeiro, 1997. 212p. (EMBRAPA-CNPS. Documentos, 1).
- GOMIDE, J.A. Produção de leite em regime de pasto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.22, n.4, p.591-693. 1993.
- LIRA, M de A.; DUBEUX JUNIOR, J. C. B.; FARIAS, I.; SANTOS, M. V. F. dos. Produção de leite em condições de pastejo. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 1., 1998, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Nordestina Produção Animal, 1998. v.3, p.77-94.
- MCDOWELL, L.R. **Minerals for grazing ruminants in tropical regions**. Gainesville: University of Florida, 1997. 524p.
- MCIVOR, J.G. Leaf growth and senescence in *Urochloa mosambicensis* and *U. oligotricha* in a seasonally dry tropical environment. **Australian Journal Agricultural Research**, v.35, p.177-187. 1984.
- 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 IMPROCEMENT CONFERENCE, 37. 1980, Nashville, Tennessee. **Proceedings...** Nashville: [s.n.], 1980. p.3-9.
- NUNES, S.G.; BOOCK, A.; PENTEADO, M.I. de O.; GOMES, D.T. *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1984. 31p. (EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 21).
- SOEST, P.J. van. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. New York: Cornell University, 1994. 476p.

- VEIGA, J.B. da. Rehabilitation of degraded pasture areas. In : SYMPOSIUM/WORKSHOP ON MANAGEMENT AND REHABILITATION OF DEGRADED LANDS AND SECONDARY FORESTS IN AMAZON, 1993., Santarém, PA. **Proceedings...** Rio Piedras : International Institute of Tropical Forestry/USDA – Forest Science, 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. **Calagem e adubação de pastagens.** Piracicaba: POTAFOS, 1986. p.256-282.
- VEIGA, J.B. da; TOURRAND, J.F.; QUANZ, D. **A pecuária na fronteira agrícola da Amazônia: o caso do município de Uruará, Pa, na Transamazônica.** Belém: EMBRAPA-CPATU. 1996. 61p. (EMBRAPA-CAPTU. Documentos, 87).
- VIEIRA, L.S.; VIEIRA, M. de N. **Manual de morfologia e classificação de solos.** 2. ed. São Paulo : Agronômica Ceres, 1988. 313p.