

Avaliação das pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em propriedades leiteiras de Uruará, região da Transamazônica, Pará, Brasil*

P. C. Santiago Bittencourt** e J. Bastos da Veiga***

Introdução

Nas últimas décadas, a pecuária baseada em pastagens cultivadas tem sido uma das principais atividades econômicas na Amazônia. Contudo, a baixa fertilidade dos solos e o manejo de pastejo inadequado, geralmente levam, com o tempo, a um decréscimo da produção forrageira e, conseqüentemente, da produtividade animal. Veiga e Falesi (1986) sugeriram que a degradação da pastagem está associada à redução de nutrientes do solo, principalmente do fósforo (P). Por outro lado, Azevedo et al. (1995) atribuíram ao aumento da taxa de lotação, o declínio da dominância da pastagem na área e, conseqüentemente, o aumento da infestação de invasoras e de solo descoberto.

Porém, outros fatores também limitam o potencial das forrageiras na região. Camarão et al. (1998) constataram que a estação do ano interfere na produção e no valor nutritivo das forrageiras, sendo que, devido à maior disponibilidade de água, geralmente o inverno apresenta maior produção forrageira. Euclides (1985) observou um acréscimo de 27% da proteína bruta (PB) e de 7% da digestibilidade nas folhas do capim-braquiarião (*Brachiaria* sp.) na estação das águas, em relação à seca.

O consumo de forragem de animais exclusivamente em pastagens determina a sua produtividade. A recomendação de disponibilidade de forragem para um satisfatório consumo varia desde 1.5 a 2 t/ha (Gomide, 1993; Mott, 1980).

Em termos qualitativos, teores de PB inferiores a 7% na forragem reduzem a atividade dos microrganismos do rúmen e, conseqüentemente, afetam a digestibilidade e limitam o consumo de forragem, acarretando assim, baixa produtividade animal (Minson, 1990). Milford e Minson (1996) citam que numa faixa de 6% a 7%, comumente observada em regiões tropicais, a PB é suficiente apenas para manutenção dos animais.

Balch e Cook (1982) relataram que dietas com menos de 65% de digestibilidade também limitam o consumo, enquanto que Minson et al. (1976) observaram que a digestibilidade das gramíneas tropicais raramente ultrapassa os 65%.

O conteúdo de minerais na pastagem é também de grande importância. O NRC (1996) recomenda para uma vaca em lactação produzindo 5 lt de leite por dia, 0.25% e 0.29% de Ca e P na forragem, respectivamente. Para as condições tropicais, McDowell (1997) considerou adequados para o desenvolvimento dos animais, os seguintes teores de minerais (%) na forragem: P (0.31 a 0.40), Ca (0.43 a 0.60), K (0.90 a 1.0) e Mg (0.20).

No município de Uruará, PA, Brasil, típico de fronteira agrícola da Amazônia, uma espécie do gênero *Brachiaria*, o braquiarião, brizantão, braquiária gigante ou cv. Marandu (*B. brizantha*) tem sido plantada preferencialmente pelos produtores, passando a predominar, não só como pastagem de primeiro ciclo como também na recuperação das pastagens de

* Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor apresentada em 1999 ao Centro Agropecuário da UFPA. Pesquisa financiada pelo FUNTEC/SECTAM do estado do Pará.

** Eng. Agr., MSc., bolsista do CNPq, Embrapa Amazônia Oriental, Trav. Dr. Enéas Pinheiro, S/N, CP 48, CEP 66095-100, Belém-Pará, Brasil.
E-mail: paulinho@cpatu.embrapa.br

*** Eng. Agr., Ph.D., pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental. E-mail: jonas@cpatu.embrapa.br

cv. Colômbio (*Panicum maximum*) (Veiga et al., 1996). Nesse município, a pecuária leiteira vem desempenhando um importante papel na dieta e na melhoria das condições socioeconômicas das famílias, apresentando uma produtividade média de 4 a 5 lt/vaca por dia (Tourrand et al., 1998). Contudo, supõe-se que o manejo das pastagens seja inadequado, reduzindo qualitativa e quantitativamente a produção forrageira.

O estudo da relação solo:pastagem tem despertado grande interesse na comunidade científica. Veiga et al. (1996), estudando os sistemas pecuários de fronteira agrícola, relacionaram a degradação das pastagens a uma deficiência de manejo, especulando que a fertilidade do solo não é grandemente comprometida, uma vez que as ervas daninhas se desenvolvem satisfatoriamente naquelas condições.

Considerando a complexidade da relação solo: pastagem, o objetivo dessa pesquisa, desenvolvida em propriedades, foi avaliar a performance das pastagens de cv. Marandu nas condições edafoclimáticas e de manejo das propriedades leiteiras de Uruará, PA.

Materiais e métodos

A pesquisa foi realizada em quatro propriedades leiteiras do município de Uruará, no Estado do Pará, região da Transamazônica.

O clima local, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw, típico de clima quente úmido, com média do total pluviométrico anual da ordem de 2000 mm, cujo período chuvoso vai de dezembro a maio e, o seco de junho a novembro. A temperatura média anual varia de 25 a 28 °C e umidade relativa do ar fica acima de 80% (Bastos et al., 1986).

Os solos predominantes nas propriedades estudadas, pertencentes à unidade dos Podzólicos de textura argilosa, são bem desenvolvidos e drenados, normalmente ácidos e de baixa fertilidade (Vieira e Vieira, 1988).

As características das pastagens de marandu em cada propriedade são apresentadas na Tabela 1. As pastagens foram avaliadas nas duas estações do ano, inverno (período chuvoso) e verão (período seco). A amostragem foi feita utilizando-se 30 quadrados de 1 m², lançados, ao acaso, em cada piquete, nas áreas de pastagem com domínio da forrageira, ou seja, fora dos locais onde predominavam as plantas invasoras herbáceas ou lenhosas. Em cada um desses quadrados, foi medida a altura da forrageira e avaliada visualmente a cobertura restrita (%), em termos de

pastagem, de plantas invasoras herbáceas crescendo entre as touceiras da pastagem e de solo descoberto. Para estimativa da disponibilidade de forragem foi coletada a biomassa verde, através de cortes realizados a 5 cm acima do nível do solo. Da biomassa de cada grupo de cinco amostras foi retirada uma subamostra para separação dos componentes folha e colmo da forrageira. O material foi seco em estufa a 65 °C e pesado.

Ao final das amostragens foi feita uma avaliação global da cobertura de cada piquete. Nesse caso, foram avaliadas visualmente a porcentagem das áreas cobertas por pastagem, por nichos contínuos de plantas invasoras herbáceas e por plantas lenhosas e arbustivas, e do solo descoberto. Da integração do resultado dessa avaliação de cobertura com aquele da cobertura restrita, obtiveram-se os dados de cobertura integral.

Os valores de disponibilidade foram corrigidos pelo percentual de cobertura da forrageira no quadrado amostral (cobertura restrita).

A análise laboratorial foi feita somente nas folhas. A digestibilidade in vitro da matéria orgânica (DIVMO) foi determinada pela técnica proposta por Tilley e Terry, modificada por Tinnimit e Thomas (1976) com uso de líquido ruminal de bubalinos da raça Mediterrânea. O Ca e o Mg foram determinados por absorção atômica, o P por colorimetria e o K por fotometria de chama, conforme técnicas descritas por Moller et al. (1997).

A amostragem do solo foi feita somente no verão. Em cada sítio de amostra da pastagem, quatro amostras de solo foram coletadas à profundidade de 0 a 20 cm, com uso de trado Holandês, sendo que uma delas foi retirada no centro do quadrado e as outras ao seu redor, a cerca de 1.5 m de seus lados. Dessa maneira, obtiveram-se seis amostras compostas por piquete formadas, cada uma, por 20 simples.

Nas amostras de solo foram determinados pH em água; Ca, Mg, e K pelo método de espectrofotometria de chama; P por extração em solução de H₂SO₄ + HCl; matéria orgânica (MO) através da determinação do N e C; e Al por titulação, conforme o Manual de métodos de análises de solos (Embrapa-CNPS, 1997).

Para a análise estatística das variáveis quantitativas, de cobertura e qualitativas da pastagem, considerou-se o delineamento experimental como inteiramente casualizado. A comparação das médias das variáveis medidas foi feita pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 1. Características das pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em propriedades leiteiras de Uruará, PA, região da Transamazônica, 1999.

Propriedade	Área total (ha)	Ano de formação	Número de piquetes	Ocupação (dias)	Descanso (dias)	Lotação (UA ^a /ha)	Roçagem manual/ano
1	85	1993	5	30 a 45	75	0.67	2
2	14	1996	3	25 a 30	40	0.71	1
3	40	1994	3	30 a 40	45	0.85	2
4	23	1994	3	15 a 20	30	1.08	1

a. UA = um animal de 450 kg.

Resultados e discussão

Características dos solos

A Tabela 2 apresenta as características químicas dos solos sob pastagem. De modo geral, os solos são de baixa fertilidade, com exceção do K nas propriedades (fazendas) 2, 3 e 4. No entanto, na propriedade 1, os teores de MO e K se encontram abaixo dos níveis críticos de 1.5% e 60 ppm, respectivamente, para o estabelecimento de gramíneas tropicais (Veiga e Falesi, 1986).

O P é considerado o mais importante nutriente mineral para o estabelecimento de pastagens nesse tipo de solo da região. Segundo Ayarza (1991), mesmo em pastagens tolerantes a baixos níveis de P, a aplicação desse elemento no plantio é necessária, em razão das necessidades particulares das plântulas recém-emergentes. Nos solos de todas as propriedades, os níveis desse elemento ficaram abaixo do limite crítico (5 ppm) sugerido por Veiga e Falesi (1986) para pastagens cultivadas na Amazônia levando a crer que essa deficiência é uma das principais limitações nas pastagens estudadas.

Variáveis quantitativas das pastagens

A Tabela 3 apresenta o efeito de propriedade e da estação do ano nas características quantitativas das pastagens. O efeito de estação do ano não foi

consistente na disponibilidade total de forragem (DT) e de folha (DF), porcentagem de folha (PF) e altura (ALT). Na região, o efeito mais previsível da estação do ano é sobre a produção forrageira, principalmente em função da maior pluviosidade no inverno. No entanto, apesar daquelas três variáveis terem alguma relação com a produção de biomassa, elas representam muito pouco o potencial produtivo das pastagens. Isso deveu-se à metodologia utilizada que não permitiu a avaliação direta da produção de forragem, uma vez que as avaliações foram realizadas nos piquetes em uso pelos animais. Portanto, a variabilidade observada reflete mais as variações do manejo das pastagens nas propriedades, ao longo do ano, do que o efeito de estação, propriamente dito.

Os fatores de manejo que podem estar influenciando essas variáveis são a frequência e a pressão de pastejo, essa última também bastante afetada pelo uso de pastagem de outros produtores na forma de aluguel, principalmente nas propriedades 3 e 4. Vários trabalhos têm mostrado que, de modo geral, o manejo de pastagem, tanto em termos de pressão e frequência de pastejo (Veiga et al., 1985) como de taxa de lotação (Azevedo et al., 1995) ou de intensidade de pastejo (Simão Neto, 1986) influencia a disponibilidade de forragem.

A amplitude observada entre as médias de DT nas propriedades estudadas (2.0 a 4.56 t/ha de MS)

Tabela 2. Características químicas dos solos sob pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em propriedades leiteiras de Uruará, PA, região da Transamazônica, 1999.

Propriedade	pH	MO (%)	P		K		Ca		Mg		Al
			(ppm)		(ppm)		(meq/100 ml)		(meq/100 ml)		
1	6.1 a*	1.4 c	3 b	59 c	2.5 a	0.6 b	0.6 b	0.3 b	0.3 b	0 c	
2	4.6 c	1.8 ab	4 a	197 a	1.2 b	1.0 a	1.0 a	0.6 a	0.6 a	0.6 a	
3	5.3 b	1.9 a	2 b	124 b	2.0 a	1.2 a	1.2 a	0.3 a	0.3 a	0.3 b	
4	5.3 b	1.6 bc	3 b	133 b	2.3 a	0.7 b	0.7 b	0.3 b	0.3 b	0.3 b	

* Médias seguidas das mesmas letras, na vertical, não diferem significativamente pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Profundidade de coleta de 0 a 20 cm.

Tabela 3. Efeito de propriedade e de estação do ano na disponibilidade total (DT, t/ha de MS) e de folha (DF, t/ha de MS), porcentagem de folha (PF, % na MS) e altura (ALT, cm) de pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, em propriedades leiteiras de Uruará, PA, região da Transamazônica, 1999.

Propriedade	DT		DF		PF		ALT	
	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão
1	2.82 bcA*	3.41 bA	1.11 bA	0.97 bA	39.8 abA	26.9 abB	23.2 bA	28.2 abA
2	4.47 aA	3.44 bB	1.56 aA	0.80 bB	35.0 bA	24.3 bB	43.9 aA	23.7 bcB
3	3.77 abB	4.56 aA	0.98 bB	1.36 aA	26.1 cA	29.6 aA	29.4 bB	36.0 aA
4	2.70 cA	2.00 cA	1.10 bA	0.45 cB	42.0 aA	22.9 bB	21.5 bA	18.0 cA

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

situou-se sempre acima da disponibilidade de MS mínima requerida por bovinos em pastejo —1.2 a 1.6 t/ha de MS segundo Mott (1980)— e para vacas em produção —1.5 a 2.0 t/ha de MS verde segundo Gomide (1993). Os valores de disponibilidade de forragem obtidos foram maiores que aqueles reportados por Azevedo et al. (1995) para a pastagem de cv. Colômbio (1.57 t/ha de MS).

Ao contrário da DT, as médias de DF (de 0.45 a 1.56 t/ha de MS) ficaram abaixo do 3.86 t/ha de MS reportadas por Veiga e Lima (1985) em pastagem de andropogon (*Andropogon gayanus*), sob condições experimentais e não na realidade dos sistemas de produção. Os relativamente baixos valores da DF encontrados no presente estudo podem ser reflexo dos longos períodos de ocupação dos piquetes, uma vez que os animais selecionam, preferencialmente, a fração folha da forrageira (Simão Neto, 1986). Para a região, e em sistemas de pastejo rotativo, Veiga (comunicação pessoal) recomenda um período de ocupação de 3 a 15 dias para não comprometer o desempenho forrageiro.

As comparações com dados da literatura, muitas vezes, pode levar a erros por falta de padronização das variáveis. Por exemplo, a disponibilidade total de forragem recomendada para pastagens de climas não-tropicais e, geralmente, utilizada em outros ambientes (1.2 a 1.6 t/ha de MS) conforme Mott (1980) é quase totalmente consumido pelo gado, uma vez que se trata de pastagem de alta qualidade, onde mesmo os colmos, sempre em pequena proporção, são aproveitados eficientemente pelos animais. No entanto, nas condições regionais existe uma grande diferenciação forrageira entre as frações folha e colmo, de modo que, a variável melhor comparável com aquele padrão é, portanto, a disponibilidade de folha. Dessa forma, o nível mínimo de disponibilidade de forragem só foi satisfeito nas propriedades 2, no inverno, e 3, no verão.

A altura da pastagem pode indicar também o nível de forragem disponível na ocasião da avaliação, o que abre a possibilidade de se considerá-la como um indicador prático de manejo de pastagem. Veiga et al. (1996) constataram que a altura de pastejo era usada como critério no manejo de pastagem pelos produtores do município de Uruará. Veiga (dados não publicados) recomenda para a região, alturas de 45 a 60 cm como aceitáveis para o pastejo da pastagem de cv. Marandu. No presente levantamento, as médias de ALT das pastagens ao longo do ano (18 a 43.9 cm) ficaram abaixo daquela recomendação, revelando uma forma inadequada de manejo de pastagem nas propriedades estudadas (Tabela 3).

Em três propriedades (1, 2 e 4) as médias de PF foram maiores no inverno, demonstrando ser essa variável um atributo da planta forrageira diretamente relacionado às condições climáticas. Na propriedade 3, onde a PF não aumentou no inverno, a pastagem tinha sido submetida a uma elevada carga animal. De modo geral, as médias de PF da pastagem ao longo do ano (22.9% a 42%) estiveram consideravelmente abaixo das reportadas por Alves (1999). Isso indica a existência de problemas de manejo da pastagem, que leva ao aumento da fração colmo de forrageira, cujo valor nutritivo é bem menor que o das folhas (Camarão et al., 1998).

Cobertura do solo

A maior cobertura do solo pela pastagem é desejável quando o objetivo do manejo é melhorar a produtividade e a sustentabilidade da pastagem. Os resultados de cobertura do solo mostram consideráveis mudanças em função da estação do ano (Tabela 4).

Com exceção do ocorrido na propriedade 3, observou-se que as médias da cobertura de pastagem restrita (CPR) aumentavam no inverno, em relação ao verão, à medida que as da solo descoberto restrito

Tabela 4. Efeito da propriedade e da estação do ano na cobertura de pastagem restrita (CPR, % área), solo descoberto restrito (SDR, área), cobertura de pastagem integral (CPI, % área) e solo descoberto integral (SDI, % área) em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, em Uruará, PA, região da Transamazônica, 1999.

Propriedade	CPR		SDR		CPI		SDI	
	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão
1	91.8 aA*	83.1 abB	6.4 aB	14.4 cA	75.5 aA	66.4 aB	14.3 aB	21.5 cA
2	90.1 aA	76.1 bB	7.6 aB	22.3 bA	61.5 bA	38.8 bB	12.0 aB	30.8 bA
3	93.6 aA	91.1 aA	4.7 aA	7.6 cA	78.1 aA	71.3 aB	7.4 aA	11.2 dA
4	91.7 aA	65.5 cB	6.7 aB	31.9 aA	74.7 aA	39.2 bB	10.1 aB	41.9 aA

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

(SDR), cobertura de pastagem integral (CPI) e solo descoberto integral (SDI) decresciam. Isso é uma resposta lógica, uma vez que o avanço da forrageira nas áreas descobertas é sempre favorecido pela maior disponibilidade de chuva durante o inverno. Azevedo et al. (1995) obtiveram uma média anual de cobertura de pastagem cv. Colômbio de 76% e de área de solo descoberto de 9%, comparáveis às piores performances obtidas no presente estudo.

Nas condições favoráveis de inverno, não se observou diferenças significativas da CPR e da SDR entre as propriedades, possivelmente devido à pouca variabilidade nos maciços contínuos de pastagem. Já no verão, essa tendência de homogeneidade foi menos marcante, tanto que, na propriedade 4, onde se observou a menor CPR (65.5%) e a maior SDR (31.9%), o produtor foi forçado a usar pastos de aluguel.

As informações sobre a cobertura de pastagem podem ser de grande importância no aprimoramento do manejo na prática. Como se sabe, os padrões de lotação de pastagem são empregados sem levar em consideração a proporção dos pastos realmente cobertos pela pastagem. Por exemplo, na recomendação de lotação de 1 UA/ha, se admite que a pastagem cobre aproximadamente 100% de área. E, como se observa no presente levantamento, isso não corresponde na prática (variação da CPI de 38.8% a 78.1%), levando o produtor sistematicamente a impor pressões mais elevadas às suas pastagens, acelerando o processo de degradação.

Não foi possível estabelecer o efeito das variáveis experimentais na cobertura de plantas invasoras, uma vez que sua variabilidade foi muito alta de forma que nenhuma fonte de variação mostrou efeito significativo.

Variáveis qualitativas das pastagens

Os dados da Tabela 5 mostram que as médias de PB, DIVMO, Ca, P, Mg e K na forragem foram estatisticamente maiores no inverno que no verão ($P \leq 0.05$), à exceção do Ca, cujas médias foram mais elevadas no verão, e do Mg, que não sofreu alteração em função da estação. Isso indica que os maiores índices pluviométricos ocorridos no inverno melhoraram a qualidade da pastagem. Em Paragominas, Estado do Pará, Camarão et al. (1998) constataram que o valor nutritivo de três gramíneas forrageiras foi maior no inverno que no verão.

A amplitude das médias de PB de todas as amostras (de 4% a 6.5%) encontra-se abaixo da reportada por Alves (1999) em sistema de pastejo rotacionado (10.5%) e, também da encontrada por Azevedo et al. (1995) (7.2% aos 56 dias de corte). A amplitude das médias de DIVMO (53.3% a 57.5%) suplantaram aquelas observadas (0.49%) por Alves (1999).

Constatou-se pelos resultados de PB e de DIVMO do presente estudo, que o atendimento da exigência animal na pastagem pode estar comprometido, considerando o nível mínimo de PB de 7% (Minson, 1990) e de digestibilidade de 65% (Balch e Cook, 1982). Dessa forma, tomando as exigências nutricionais do tipo

Tabela 5. Efeito da estação do ano na proteína bruta (PB), digestibilidade in vitro da matéria orgânica (DIVMO), teor de cálcio (Ca), fósforo (P), magnésio (Mg) e potássio (K) em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, de propriedades leiteiras em Uruará, PA, região da Transamazônica, 1999.

Estação do ano	PB	DIVMO	Ca	P	Mg	K
	(% na MS)					
Inverno	5.3 a*	56.9 a	0.30 b	0.15 a	0.29 a	1.59 a
Verão	4.8 b	53.7 b	0.38 a	0.14 b	0.30 a	1.21 b

* Médias seguidas pelas mesmas letras, na vertical, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

utilizado de vaca leiteira, a forragem disponível atende, em média, apenas 35% de PB bruta e 88% de digestibilidade (NRC, 1996). No entanto, a situação na prática pode não ser tão limitante, haja vista que as amostras de forragem coletadas não levaram em conta a seletividade animal.

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 (0.12% a 0.17%) não são suficientes para animais em pastejo cuja faixa de recomendação é de 0.31% a 0.40% (McDowell, 1997). Além disso, considerando as exigências nutricionais das vacas leiteiras das propriedades estudadas, a forragem disponível atende, em média, somente 55% de P (NRC, 1996), tornando extremamente necessária a prática da suplementação mineral do P no cocho.

Com relação ao Ca, foram observados valores abaixo da concentração adequada desse elemento proposto por McDowell (1997) para as pastagens tropicais (0.43% a 0.60%).

As concentrações de Mg, porém, foram satisfatórias quando comparadas com as concentrações sugeridas (0.2%) para pastagens tropicais por McDowell (1997). Também não foram limitantes, ao desenvolvimento dos bovinos em pastejo nas condições locais, os valores de K obtidos na forragem (amplitude de 1.20% a 1.56%), atendendo satisfatoriamente as exigências dos animais, que variam de 0.90% a 1.00%, conforme McDowell (1997), justificando a ausência desses dois minerais nas fórmulas de suplementação utilizadas na região.

Conclusões

Nas condições edafo-climáticas e de manejo de pastagem predominantes nas propriedades leiteiras do município de Uruará, Estado do Pará, Brasil, concluiu-se que as principais limitações das pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu estão relacionadas à qualidade da forragem, principalmente no período mais seco do ano. Há evidências também, de que a cobertura do solo pela pastagem é baixa e que a baixa proporção de folha na forragem disponível pode estar limitando a produção por vaca e por hectare.

Resumen

En el municipio de Uruará, Estado de Pará, Brasil, la producción lechera es una actividad familiar basada en pasturas con bajos índices de productividad. La gramínea predominante en la región es el cv. Marandu [*Brachiaria brizantha* (Hochst ex. A Rich)] de baja calidad. Entre agosto de 1998 y julio de 1999 se realizó un estudio de campo en cuatro explotaciones

productoras de leche con el fin de medir: (1) la cantidad de materia seca disponible en las pasturas de *B. brizantha* y sus componentes de hoja y tallo; (2) el porcentaje de área de suelo cubierto por la gramínea y por malezas; (3) la calidad del forraje, según los contenidos de proteína cruda (PC), calcio (Ca), fósforo (P), magnesio (Mg) y potasio (K), y digestibilidad in vitro de la materia orgánica (DIVMO); (4) condiciones edáficas en el suelo (pH, P, K, Ca, Mg, Al y MO). Las muestras fueron tomadas en épocas seca (suelo y forraje) y de lluvias (sólo forraje). Para las mediciones se tomaron 30 muestras de 1 m² cada una en cada potrero de las fincas, a 5 cm sobre el suelo en el caso del forraje y entre 0 y 20 cm en el suelo. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar. Se encontró que los suelos eran de baja fertilidad y pobres en P disponible; aunque la cantidad de forraje disponible fue suficiente para el consumo, su proporción de hojas, baja cobertura y baja calidad nutritiva limitaban el desempeño de los animales; la diversidad en el estado de las pasturas no permitió diferenciar claramente el efecto de la época del año, no obstante, la disponibilidad de forraje y la calidad del mismo fueron superiores en la época de lluvias.

Summary

The milk production system of Uruará, Transamazônica region, state of Pará, Brazil, due to the low level of technology used, presents low productivity indexes. The herd feeding is based mainly on a low-quality cv. Marandu or braquiarão grass [*Brachiaria brizantha* (Hochst ex. A Rich)] pasture. It was studied the soil-pasture complex in the milk production system of the milk 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). Thirty 1 m²-sampling quadrat at random were used in each paddock to evaluate the pasture. The forage samples were cut at 5 cm from the ground and the soil samples (four for each forage sample) were taken at 0-20 cm de depth. The forage laboratory analyses were done in the leaf fraction. The statistic analysis was done considering a completely randomized design. The studied variables were: (1) quantitative = total forage and leaf availability, percentage of leaf and pasture height; (2) pasture cover = restricted and integral pasture and weeds cover, and restricted and integral bare ground; (3) qualitative = crude protein (CP), in vitro organic matter digestibility (IVOMD), calcium (Ca), phosphorus (P), magnesium (Mg), and potassium (K) forage content; and (4) soil = pH, organic matter (OM), P, K, Ca, Mg, and aluminum (Al). The fertility of the soils under the studied pastures is low, mainly in available P. The total amount of available forage is satisfactory for the milking cows, however, the leaf availability (more nutritive fraction of

the pasture) may be reducing the animal performance, as well as the CP and the Ca, P content, and forage digestibility. The pasture cover is relatively low. The great diversity of pasture management among farms and along the year, impaired to show clearly the effect of season in quantitative and cover characteristics of the pastures. However, the qualitative attributes were higher in wet season.

Referências

- Alves, L. N. 1999. Uso intensivo de pastagem de *Brachiaria brizantha* (Hochst ex. A Rich) na engorda de bovinos nelorados em Belém-PA. Tese Mestrado. UFPa, Belém. 70 p.
- Ayarza, M. A. 1991. Efecto de las propiedades químicas de los suelos ácidos en el establecimiento de las especies forrajeras. En: Lascano, C. y Spain, J. (eds.). Establecimiento y renovación de pasturas: Conceptos, experiencia y enfoque de la investigación. Sexta reunión del Comité Asesor de la Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales (RIEPT), Veracruz, México, noviembre 1988. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. p. 161-185.
- Azevedo, G. P. de; Veiga, J. B. da; Camarão, A. P.; e Teixeira, R. N. 1995. Recuperação e utilização de pastagem de capim-colônião (*Panicum maximum*) para engorda de bovinos, no município de Abel Figueiredo, Pará. Belém. Boletim de Pesquisa no. 161. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa)-CPATU, Brasil. 36 p.
- Balch, C. C. e Cook, G. W. 1982. The efficiency of nutrients and energy in plant and animal production systems. En: Congress of the International Potash Institute on Optimizing Yields: The role of fertilizers. 12. Goslar, RFA. Proceedings. International Potash Institute, Berna, Suíza. p. 71-74.
- Bastos, T. X.; Rocha, E. J. da; Rolim, P. A.; Diniz, T. D. de A. S.; Santos, E. C. dos; Nobre, R. A.; Cutrim, E. M.; e Mendonça, L. L. de. 1986. O estudo atual dos conhecimentos de clima da Amazônia brasileira com finalidade agrícola. En: Simpósio do Trópico Úmido. 1o. Belém-PA. 1984. Anais. Documento no. 36. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa)-CPATU, Belém, Brasil.
- Camarão, A. P.; Veiga, J. B. da; e Dutra, S. 1998. Produção e valor nutritivo de três gramíneas forrageiras na região de Paragominas, Belém-PA. Boletim de Pesquisa no. 189. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa)-CPATU, Belém, Brasil. 23 p.
- Cardoso, E. C.; Teixeira Neto, J. F.; Silva, A. W.; Veiga, J. B. da; Vale, W. G.; Souza Filho, A. P.; e Alencar, N. X. 1992. Deficiência mineral em bubalinos no município de Santa Maria, Estado do Pará. Comunicado Técnico no. 71. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa)-CPATU, Belém, Brasil. 4 p.
- Embrapa-CNPS (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). 1997. Manual de métodos de análises de solos. Documento 1. Rio de Janeiro. 212 p.
- Euclides, V. P. 1985. Quality evaluation and cattle grazing behavior on bahiagrass and limpgrass pasture. Tese Doutorado. Gainesville, University of Florida. 117 p.
- Gomide, J. A. 1993. Produção de leite em regime de pasto. Pesqui. Agropecu. Bras. 22(4):591-693.
- McDowell, L. R. 1997. Minerals for grazing ruminants in tropical regions. Gainesville, University of Florida. 524 p.
- Milford, R. e Minson, D. J. 1996. Intake of tropical pastures species. En: IX Congresso Internacional de Pastagem. 1996. São Paulo. Anais. Secretaria da Agricultura, Departamento de Produção Animal. p. 814-822.
- Minson, D. J. 1990. Forage in ruminant nutrition. Academic Press, Londres. 483 p.
- _____; Stobs, T. H.; Hegart, M. P.; e Playne, N. J. 1976. Measuring the nutritive value of pasture plants. En: Shaw, N. H. e Brian, W. W. (eds.). Tropical pasture research: Principles and methods. Farnham Royal, CAB, R.U. p. 308-338.
- Moller, M. R.; Viégas, I. de J. M.; Matos, A. de O.; e Parry, M. M. 1997. Análises de tecido vegetal: Manual de laboratório. Documentos no. 92. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa)-CPATU, Belém, Brasil.
- Mott, G. O. 1980. Measuring forage quantity and quality in grazing trials. En: 37a. Southern Pasture and Forage Crop Improvement Conference. Nashville, Tennessee. Proceedings. p. 3-9.
- NRC (National Research Council). 1996. Nutrient requirements of dairy cattle. 6a. ed. National Academy Press, Washington. 158 p.
- Simão Neto, M. 1986. Sistema de manejo, 2. En: Octavo Simpósio sobre Manejo de Pastagem, Piracicaba. Anais. Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz (FEALQ), Piracicaba, Brasil. p. 261-290.
- Tinnimit, P. e Thomas, J. W. 1976. Forage evaluation using various laboratory techniques. J. Anim. Sci. 43(5):1059-1065.
- Tourrand, J. F.; Veiga, J. B. da; Quanz, D.; Ferreira, L. A.; e Simão Neto, M. 1998. Produção leiteira em área de fronteira agrícola da Amazônia: O caso do município de Uruará, PA, na Transamazônica. En: Homma, A. K. (ed.). Amazônia: Meio ambiente e desenvolvimento agrícola. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa)/SPI-CPATU, Brasília, Brasil. p. 345-386.
- Veiga, J. B. da e Falesi, I. C. 1986. Recomendação e prática da adubação de pastagens na Amazônia brasileira. En: Mattos, H. B.; Werner, J. C.; Yamada, T.; e Malavolta, E. (eds.). Calagem e adubação de pastagens. Potafos, Piracicaba. p. 256-282.

_____ e Lima, P. B. 1985. Manejo das pastagens de quicuí-da-amazônia e andropogon em Paragominas-PA. Belém. Comunicado Técnico no. 59. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Brasil. 4 p.

_____; Mott, G. O.; Rodrigues, L. R. de A.; e Ocumpaugh, W. R. 1985. Capim elefante-anão sob pastejo. 2. Valor nutritivo. Pesqui. Agropecu. Bras. 20(8):937-944.

_____; Tourrand, J. F.; e Quanz, D. 1996. A pecuária na fronteira agrícola da Amazônia: O caso do município de Uruará, Pa, na Transamazônica. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Belém, Brasil. 61 p.

Vieira, L. S. e Vieira, M. de N. 1988. Manual de morfologia e classificação de solos. 2a. ed. Agronômica Ceres, São Paulo. 313 p.

Publicaciones

Seeds: The ecology of regeneration in plant communities, 2nd edition

Editor: M. Fenner (University of Southampton, Reino Unido)

CABIPublishing
Diciembre 2000
ISBN 0 85199 432 6

Este libro es una nueva edición del original publicado en 1992. Incluye nuevos capítulos sobre los avances recientes en los aspectos más importantes en el campo de la ecología de semillas, entre ellos: la evolución natural en el tamaño de semillas, y el efecto del fuego y los períodos de descanso en la regeneración y colonización de la vegetación a partir de las semillas. En un total de 410 páginas se presentan 16 capítulos tratados por 27 especialistas sobre temas relacionados con las funciones reproductivas de las estructuras de las plantas; la evolución en el tamaño de las semillas de diferentes especies de plantas; factores de la planta madre que influyen en el desarrollo de las semillas; los animales y la dispersión de semillas; los predadores de semillas y su efecto en la dinámica de población de plantas; dormancia, viabilidad y longevidad de semillas; respuesta de las semillas a los cambios en intensidad de luz; la temperatura en la dormancia y germinación; efectos del ambiente en la germinación de semillas; el fuego y la regeneración de plantas a partir de semillas; y las semillas en la regeneración de ecosistemas.

Seed biology: Advances and applications

Editores: M. J. Black (Universidad de Londres), K. J. Bradford (Universidad de California, Davis) y J. Vázquez-Ramos (Universidad Nacional Autónoma de México)

CABIPublishing
Abril 2000
ISBN 0 85199 404 0

En 528 páginas se incluyen los trabajos revisados y editados que fueron presentados en el Sexto Taller Internacional de Trabajo sobre Semillas, realizado en México en enero de 1999. Incluye temas sobre desarrollo y calidad, almacenamiento y vigor, germinación, lactencia, ecología y biología de semillas.

Los pedidos para América del Norte y del Centro pueden solicitarse a:

orders@cabi.org
orders@oup-usa.org