

Massa de forragem e dieta selecionada por bovinos em pastagens estabelecidas com e sem queima da vegetação secundária

A. K. V. Guimarães*, A. P. Camarão**, P. C. S. Bittencourt***, e J. A. Rodrigues Filho^φ

Introdução

Até 1990 estimava-se que existiam 20 milhões de hectares de vegetação secundária denominada de capoeira na Amazônia (Fearnside e Guimarães, 1996). No nordeste paraense as capoeiras ocupam cerca de 53 % dos ecossistemas dessa região (Alencar et al., 1996; Vieira, 1996). Vários estudos mostram a importância da vegetação secundária na estabilidade do sistema (Bandy et al., 1993; Caviedes, 1993; Sánchez et al., 1995; Grigg, 1995; Denich et al., 1998; Kanashiro, 1995) e o efeito da queima da fitomassa, sobre os estoques de nutrientes disponíveis aos ciclos (Viro, 1974; Kayll, 1974; Jordan, 1985; Sánchez et al., 1995; Hölscher et al., 1995).

Levantamento feito por Billot (1995) revelou que no nordeste paraense 40% dos estabelecimentos criavam gado, propriedades com 25 ha (60%) tinham maior quantidade de animais do que as menores propriedades. Azevedo et al. (1994) efetuaram levantamento dos sistemas de produção de gado de corte em 73 estabelecimentos nesta região, este revelou que a maioria dos produtores (97.3%) implantam as pastagens pelo método tradicional, ou seja, derrubada da capoeira, queima e plantio da forrageira. A gramínea mais utilizada (69% dos produtores) é o capim quicuio-da-amazônia (*Brachiaria humidicola*).

Nas últimas décadas, a pecuária se tornou uma atividade importante nos sistemas de produção do pequeno produtor. O gado é utilizado como recurso complementar ou representa capital e o desempenho animal é bastante baixo (Siegmund-Schultze et al., 2003).

No método de preparo de área geralmente utilizado para formação de pastagem as operações de derruba e queima da vegetação comprometem a sustentabilidade do sistema. Segundo Sommer (2000) na queima de uma capoeira de 7 anos de idade na região Bragantina estimou-se uma perda de 21.5 mg/ha de C e 372 kg/ha de N. Também são perdidos 45% a 70% dos cátions menos voláteis, como K, Ca e Mg. Assim, o método de preparo de área para o uso da terra envolvendo o fogo, comumente provoca danos na qualidade do solo, que posteriormente irão se refletir na produtividade da pastagem.

Os efeitos deletérios das queimadas conhecidos, são: (1) injúria nas plantas pela remoção da parte aérea e esgota as reservas disponíveis para o crescimento; (2) deterioração na vegetação; (3) efeito adverso no conteúdo de água do solo, principalmente por reduzir a infiltração e elevar as perdas e a evapotranspiração; (4) aumenta as perdas por erosão, principalmente em terrenos

* Engenheira Agrônoma. MSc. Ciência Animal. andreavimente@yahoo.com.br

** Engenheiro Agrônomo. Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental. Tv Enéas Pinheiro s/n, Belém, Pará, Brasil. camarao@cpatu.embrapa.br

*** Engenheiro Agrônomo. Doutorando da Universidade Federal Rural da Amazônia

^φ Engenheiro Agrônomo. Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental. Tv Enéas Pinheiro s/n, Belém, Pará, Brasil. aderito@cpatu.embrapa.br

declivosos; (5) há perdas de nitrogênio orgânico, carbono e matéria orgânica; e (6) elimina insetos que são inimigos naturais de pragas (Cardoso, 2000).

Observações feitas nos Estados de Santa Catarina e Rio de Janeiro mostraram modificações na composição botânica da dieta de novilhos, como reflexo da modificação na composição forrageira, quando a queima foi utilizada no manejo de pastagens naturais (McGint et al., 1983). Nos últimos anos tem-se buscado alternativas e tecnologias que permitam o uso agrícola e/ou pecuário destas áreas de capoeiras, tais como o enriquecimento com espécies leguminosas (Brienza Jr., 1999), cultivos agrícolas sem queima (Kato et al., 2000) e a introdução do componente pastagem animal (Camarão et al., 2002) para tornar sustentável a utilização da capoeira.

A tecnologia da matéria orgânica (mulching) oriunda da capoeira, considerando suas características, o sistema vem sendo denominado coletivamente de plantio direto na capoeira. Os resultados mostraram que o sistema garante a regeneração da capoeira, por evitar danos no sistema radicular das espécies vegetais (Stevens, 1999), conserva a umidade do solo, menor temperatura do solo e amplitude de variação térmica (Silva et al., 2001), que flexibiliza a época de plantio.

No entanto, os nutrientes da matéria orgânica (MO) são mais lentamente liberados do que os nutrientes que estão contidos nas cinzas provenientes das queimadas, o que pode ser uma desvantagem para o estabelecimento mais rápido de pastagens de gramíneas forrageiras. A tecnologia da MO (mulch) oriunda da capoeira pode melhorar a sustentabilidade uso da terra, aumentando a MO do solo por longo tempo, visto que reduz a liberação de carbono para a atmosfera, devido à imobilização pelos decompositores (Denich et al., 1998). Já existem trabalhos com arroz, milho e mandioca, mostrando as vantagens da utilização da MO em relação ao sistema de derruba e queima (KATO, 2000). Esta tecnologia pode também ser aplicada na formação de pastagens.

Desta forma, este trabalho tem como objetivo avaliar a influencia dos métodos de estabelecimento de pastagens, na massa de forragem e na composição botânica da dieta consumida por bovinos em pastagens de quicuidá-amazônia (*Brachiaria humidicola*),

estabelecidas com queima e com a trituração da vegetação secundária (mulch), consorciadas com leguminosas.

Materiais e métodos

O experimento foi instalado numa área particular, na comunidade de Santa Luzia, no município de Igarapé-Açú, Pará (47° 30' W/1° 2' S), localizado a 110 km al este de Belém, no nordeste paraense. O solo é do tipo Latossolo Amarelo textura arenosa (Entisol). Na área experimental, o solo apresentou 146 g/kg de argila, 3 mmol_c/dm³ de Al e baixos teores de bases trocáveis. A cobertura vegetal era formada por uma capoeira de cerca de 10 anos de idade, anteriormente cultivada com lavoura de feijão, milho e mandioca.

O clima da área experimental é quente e úmido, do tipo Ami, conforme a classificação de Köppen: chuvoso, apresentando estação seca de 4 meses, de setembro a dezembro, com temperatura anual variando entre 25 °C e 27 °C, precipitação anual de aproximadamente 2500 mm, umidade relativa do ar de 84% e brilho solar de 195 h/mês (Bastos e Pacheco, 1999). A área experimental foi dividida em parcelas de 2650 m² (50 m x 53 m), com três repetições, sendo 18 unidades experimentais (piquetes), nove na área triturada e nove na área queimada. O trabalho constou de dois experimentos com dois tipos de preparo de área: um com queima e o outro com a trituração da vegetação secundária (Mulch), sendo estabelecidas as pastagens seguintes:

- QB = Capim quicuido (*B. humidicola*) + capim braquiarião (*B. brizantha*) cv. Marandu;
- QBAL = Capim quicuido + capim braquiarião consorciadas com as leguminosas araquís (*Arachis pintoi* cv. Amarillo) + leucena (*Leucaena leucocephala*) cv. Cunningham;
- QBAC = Composta por capim quicuido + capim braquiarião consorciadas com as leguminosas *Arachis* + *Cratylia* (*Cratylia argentea*).

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com três repetições. Foi realizada uma análise conjunta dos dois experimentos, sendo o fatorial dois métodos (queima e mulch), três (blocos) x dois (épocas) x três pastagens (QB, QBAC, QBAL). A taxa de lotação média nas pastagens foi de 0.44 UA/

ha, em pastejo rotacionado com 18 dias de ocupação e 36 dias de descanso.

As avaliações da massa de forragem e da composição botânica da dieta consumida por bovinos foram feitas no período experimental de 15/04/02 a 18/03/03. As coletas de fezes e de forragem foram realizadas a cada 18 dias. As amostragens de forragem foram feitas usando-se um quadro de madeira de 0.5 m² lançado ao acaso. Nas parcelas somente com gramíneas foram amostrados seis locais, enquanto que nas parcelas consorciadas foram amostrados 12 locais (seis nas faixas de gramíneas e seis nas faixas de leguminosas). A composição da dieta consumida pelos animais foi estimada através da análise microhistológica das fezes Sparcks e Malechek (1968) modificada por Scott e Dahl (1980). A determinação da composição botânica da dieta nas fezes dos animais constou de: (1) coleta de amostras de fezes no reto dos animais experimentais; (2) preparo de lâminas das fezes o que foi semelhante ao das lâminas de referência; e (3) leitura das lâminas de fezes.

Os dados da massa de forragem e composição botânica da dieta foram analisados estatisticamente pelo procedimento GLM (General Linear Model) do software SAS (Statistical Analysis System) versão 8.0.

Resultados e discussão

Massa de forragem

Em todo período experimental as massas médias de forragem foram (kg/ha de MS): massa total (3213 ± 946), folha de braquiarião (906 ± 543), colmo de braquiarião (632 ± 375), folha de capim quicuí (140 ± 184), colmo de capim quicuí (132 ± 189), leguminosa *A. pintoi* (117 ± 140), espécies da capoeira (438 ± 318) e material morto (849 ± 549).

O menor valor de massa de forragem de gramíneas, folha + colmo dos capins quicuí (600 kg/ha de MS) e braquiarião (428 kg/ha de MS), foram obtidos em dezembro de 2002. A quantidade de forragem se torna limitante quando atinge valores inferiores a 750 kg/ha de MS (Euclides V. e Euclides Filho, 1998). Assim, no presente trabalho verificou-se que a massa de matéria verde seca foi limitante somente em de 2002.

A massa total e de espécies da capoeira e material morto foram superiores no período

seco. A maior massa total de forragem pode ser explicada porque no período seco do ano as gramíneas se tornam mais fibrosas e menos palatáveis para o animal, há uma redução no consumo animal e esta forragem se torna senescente, isto acarreta um acúmulo de material morto nas pastagens. Com relação às espécies da capoeira, por possuírem sistema radicular pivotante conseguem manter-se verdes durante todo o período seco, o contrário do que ocorre com as gramíneas que apresentam menor massa nesse período, por isso as espécies da capoeira sobressaem neste período. A massa total torna-se elevada no período seco devido ao acúmulo de material morto, este fato foi verificado por Mendonça (2003).

A massa de colmo de capim braquiarião, de folha e colmo de quicuí não apresentaram diferenças entre as épocas. Estes resultados foram beneficiados pelo mulch, visto que a umidade até a profundidade de 20 cm do solo permitiu o desenvolvimento das plantas (Camarão et al. 2005).

A massa de folha de braquiarião e de araquís foram superiores no período chuvoso (Tabela 1). Estes resultados diferem dos encontrados por Camarão et al. (2002) que avaliaram a pastagem de capim braquiarião em pastejo rotacionado e não verificaram diferença entre épocas para folhas, somente para a disponibilidade de colmo de braquiarião, que foi superior na época seca e de material morto que foi superior no período chuvoso, no entanto, as condições de manejo eram

Tabela 1. Massa de forragem (kg/há de MS) em pastagens de *B. humidicola* e *B. brizantha* consorciada com leguminosas, sob dois métodos de preparo de área, nas épocas seca e chuvosa.

Massa de forragem	Época	
	Seca	Chuvosa
Total	3308.6 a*	3106.6 b
Folha de <i>B. brizantha</i>	746.2 b	1101.0 a
Colmo de <i>B. brizantha</i>	624.8 a	640.8 a
Folha de <i>B. humidicola</i>	135.9 a	144.8 a
Colmo de <i>B. humidicola</i>	133.2 a	131.5 a
<i>A. pintoi</i>	104.7 b	132.2 a
Espécies da capoeira	484.9 a	379.9 b
Material morto	1079.1 a	576.4 b

* Médias seguidas de mesma letra na horizontal não diferem entre si pelo Teste de Duncan a 5% de probabilidade.

diferentes, como a taxa de lotação, os períodos de ocupação e descanso da pastagem e as pastagens foram adubadas com NPK. Os resultados do presente trabalho discordam dos encontrados por Mendonça (2003) quanto à massa de folha e colmo de *B. humidicola*, que foram superiores na época chuvosa.

As massas de folha e colmo de *B. humidicola* e de espécies da capoeira apresentaram valores superiores ($P < 0.01$) no método com queima, enquanto a massa total de folha e colmo de *B. brizantha*, da leguminosa *A. pintoi* e de material morto foram maiores no método sem queima (mulch) (Tabela 2).

A superioridade da massa de forragem verificada nas pastagens no método mulch, deve-se principalmente a melhoria da fertilidade dos solos em K, Na, Ca e Ca + Mg além do incremento de matéria orgânica na profundidade de 0 a 10 cm. Outro fator, que contribuiu, também, para a superioridade na massa de forragem é que até à profundidade de 20 cm o método de trituração da vegetação suplantou o método de corte e queima em umidade do solo, permitindo que as espécies se desenvolvessem até no período seco e conseqüentemente produzissem maior massa de forragem (Camarão et al. 2005).

A maior massa de capim quicuío no método com queima pode ser explicada pela rápida liberação de nutrientes contidos nas cinzas, enquanto a decomposição da MO é mais lenta (Kato et al. 2004). Como *B. humidicola* é

Tabela 2. Massa de forragem (kg/há de MS) em pastagens de *B. humidicola* e *B. brizantha* consorciada com leguminosas, sob dois métodos de preparo de área: mulch e queima.

Massa de forragem	Método	
	Mulch	Queima
Total	3289.4 a*	3070.8 b
Folha de <i>B. brizantha</i>	1094.2 a	717.5 b
Colmo de <i>B. brizantha</i>	760.4 a	503.7 b
Folha de <i>B. humidicola</i>	63.4 b	216.5 a
Colmo de <i>B. humidicola</i>	67.3 b	197.5 a
<i>A. pintoi</i>	127.7 a	106.1 b
Espécies da capoeira	355.3 b	520.2 a
Material morto	888.4 a	809.3 b

* Médias seguidas de mesma letra na horizontal não diferem entre si pelo Teste de Duncan a 5% de probabilidade.

uma gramínea de hábito decumbente é provável que isso possa facilitar seu estabelecimento em áreas preparadas pela queima. A maior produção de forragem verificada em áreas submetidas à queima pode ser atribuída à eliminação da macega acumulada que pode dificultar o novo crescimento das plantas, pela menor incidência de luz nas gemas basais (Valentine, 1990).

A maior massa de espécies da capoeira no método com queima pode ser justificada pelo fato do fogo propiciar o aparecimento destas espécies. O fogo atua como elemento seletivo sobre a vegetação e estimula a rápida formação de brotos verdes, independente das chuvas, por meio do seu efeito de poda sobre estas plantas, que utilizam reservas armazenadas em seu sistema radicular (Coutinho, 1990). A queima influencia diretamente a produção de biomassa aérea das espécies, espécies cespitosas são prejudicadas e estoloníferas são favorecidas (Cardoso et al., 2000). Batmanian, 1983; Fontaneli e Jacques, 1988; Fontaneli et al., 1994 são autores que estudaram o efeito do fogo em pastagens.

Independente de métodos, as massas total, de folha e de colmo de braquiário e de material morto foram superiores na pastagem composta por gramíneas (QB). A massa de folha e colmo de quicuío e de araquis foram superiores na pastagem consorciada com as leguminosas *L. leucocephala* e *A. pintoi* (QBAL) e a massa de espécies da capoeira foi maior na pastagem consorciada com as leguminosas *C. argentea* e *A. pintoi* (QBAC) (Tabela 3). A variação da massa de forragem que ocorreu dentro das pastagens pode ser explicada pelo fato das leguminosas leucena e cratyliá não terem se estabelecido satisfatoriamente e a produção das gramíneas ter sido elevada. Quanto a isto, Late et al. (1994) demonstraram que em pastos consorciados a pressão de seleção exercida por bovinos sobre partes das gramíneas, especialmente folhas verdes, pode contribuir para a instabilidade dos componentes desta pastagem.

Composição botânica da dieta

A composição botânica da dieta apresentou diferenças significativas entre épocas ($P < 0.01$) para as percentagens de quicuío, braquiário e espécies da capoeira. Para método, a percentagem de leguminosa e de espécies da capoeira não diferiu. Para

Tabela 3. Massa de forragem (kg/há de MS) de pastagens de QB, QBAC, QBAL, sob dois métodos de preparo de área.

Massa	Pastagem		
	QB	QBAC	QBAL
Total	3640.5 a	3023.0 b	2977.5 b
Folha de <i>B. brizantha</i>	1179.5 a	804.5 b	733.6 c
Colmo de <i>B. brizantha</i>	818.8 a	566.2 b	511.0 c
Folha de <i>B. humidicola</i>	133.7 b	109.5 c	176.6 a
Colmo de <i>B. humidicola</i>	124.6 b	102.9 b	169.7 a
<i>A. pinto</i>	0.0 c	152.7 b	198.1 a
Espécies da capoeira	319.4 c	558.0 a	435.7 b
Material morto	1064.5 a	729.2 b	752.8 b

* Médias seguidas de mesma letra na horizontal não diferem entre si pelo Teste Duncan a 5% de probabilidade. QB = quicuío + braquiarião, QBAC = quicuío + braquiarião + araquis + cratylia, QBAL = quicuío + braquiarião + araquis + leucena.

pastagens, não foram observadas diferenças significativas para percentagem de quicuío e de espécies da capoeira.

Durante o período de amostragens, as percentagens médias na composição botânica da dieta foram: capim quicuío = 30.86 ± 14.8 , capim braquiarião = 54.24 ± 16.8 , leguminosa = 1.55 ± 2.01 e espécies da capoeira = 13.36 ± 11.35 . O valor máximo de capim quicuío verificado foi 78.41% e mínimo na ausência desta componente na dieta, de braquiarião foi 89.03% e o valor mínimo de 18.60%. O valor máximo de leguminosa foi 7.69% e mínimo na ausência. A percentagem de espécies da capoeira na dieta obteve valor máximo de 48.11% e mínimo de 0.89%. Pode-se notar que o capim braquiarião foi o mais consumido pelos animais, pois sua massa foi superior às demais componentes da pastagem durante todo período avaliado.

As percentagens de quicuío e de espécies da capoeira foram superiores na época seca da amostragem; enquanto a

percentagem de braquiarião foi superior na época chuvosa (Tabela 4). Conforme Rubio et al. (2000) essas variações no consumo dos diferentes tipos de espécies da composição botânica da dieta refletem flutuações estacionais na seletividade de bovinos.

Pode-se observar que houve grande influência da massa de forragem na composição botânica da dieta, uma vez que, assim como a massa de *B. humidicola* e das espécies da capoeira foram superiores na época seca foram verificados maiores percentuais destes na composição botânica da dieta no mesmo período. Mudanças na composição botânica da dieta e do valor nutritivo da dieta sob pastejo rotacionado dependem da massa de forragem (Allison e Kothmann, 1979; Taylor et al., 1980) da taxa de lotação utilizada, do período de ocupação da pastagem com os animais (Ralphs et al., 1986) e da diversidade de espécies de plantas que compõem a dieta, tais como gramíneas, ervas e arbustos (Walker et al., 1989).

Tabela 4. Composição botânica da dieta (%) consumida por bovinos em pastagens de *B. humidicola* e *B. brizantha* consorciada com leguminosas, sob dois métodos de preparo de área, nas épocas seca e chuvosa.

Época	Quicuío		Braquiarião		Leguminosa		Espécies da capoeira	
	Y	Z	Y	Z	Y	Z	Y	Z
Seca	33.19	0.65 a*	51.50	0.81 b	1.24	0.14 a	14.07	0.37 a
Chuvosa	27.94	0.55 b	60.49	0.91 a	1.60	0.14 a	9.98	0.32 b

Y = dados originais expressos em %. Z = dados transformados $\sqrt{Y+0.01}$.

* Médias seguidas de mesma letra na vertical não diferem entre si pelo Teste Duncan a 5% de probabilidade.

A menor massa de forragem verde no período seco levou ao aumento de percentuais de espécies da capoeira como componentes da dieta dos animais, isso pode ser explicado por que quando há abundância de forragem o animal pode exercer livremente suas preferências, entretanto, quando o suprimento de forragem decresce ele é forçado a ingerir material menos aceitável. Resultado semelhante foi obtido por Carvalho Filho et al. (1984) em trabalho realizado para a determinação da composição botânica selecionada por novilhos em pastagem consorciada de *Panicum maximum* cv. Colônião e soja perene (*Glycine* sp.).

Os maiores percentuais de gramíneas na composição botânica da dieta foram observados no período chuvoso, o que pode ser explicado pela maior proporção de folha e colmo na MS disponível nesse período. Esses resultados estão de acordo com Almeida et al. (2003) que estudaram a composição botânica da dieta em pastagens tropicais consorciadas e observaram maior consumo de *B. brizantha* no período de maior massa desta na pastagem. Rubio et al. (2000) em estudo realizado em Quintana Roo, Argentina, observaram maior contribuição de gramíneas na dieta de bovinos na época de maior precipitação pluviométrica.

As percentagens de quicuío foram superiores no método com queima, enquanto as de braquiarião foram superiores no método de derruba e trituração da vegetação (mulch) (Tabela 5). Isto se deve a maior massa dessas gramíneas nas pastagens.

Ao contrário do que se esperava, apesar da massa de forragem das espécies da capoeira ter sido maior na pastagem estabelecida pelo método com queima, isto não se refletiu em aumento no consumo

dessa componente na dieta dos animais. É possível que tenha havido influência de baixa taxa de lotação utilizada nas pastagens (0.44 UA/ha) e a oferta de forragem, que proporcionaram aos animais exercerem seletividade em pastejo.

Não houve diferenças significativas entre as pastagens para as percentagens de capim quicuío e de espécies da capoeira. As percentagens de braquiarião foram superiores nas pastagens de QB e QBAL e as de leguminosas foram superiores nas pastagens consorciadas com leguminosas QBAC e QBAL (Tabela 6). Isto pode ser explicado por que nas pastagens de QB havia maior massa de capim braquiarião, portanto, os animais ao praticar preferiram esta espécie. O consumo de leguminosas nas pastagens consorciadas é atribuído à leguminosa *A. pintoi* que foi a única que se estabeleceu, apesar de sua massa ter sido bem inferior ao que se tem obtido no Cerrado brasileiro (Barcellos et al., 2001).

As famílias e espécies da capoeira encontradas na composição botânica da dieta dos animais, nas épocas seca e chuvosa, são apresentadas na Tabela 7. Neste estudo foram encontradas 14 famílias e 23 espécies. Conforme era esperado houve maior frequência de espécies dicotiledôneas que monocotiledôneas da vegetação secundária e, segundo Cardoso et al. (2000) após a queimada há aumento de espécies dicotiledôneas. Das 23 espécies encontradas neste estudo, 11 foram observadas por Camarão (1990) em levantamento efetuado em pastagens cultivadas no município de Paragominas, PA, enquanto, Mendonça (2003) averiguou a presença de 32 espécies de 22 famílias de plantas da capoeira dentre as quais, no presente estudo, foram observadas 21 dessas espécies.

Tabela 5. Composição botânica da dieta consumida (%) por bovinos em pastagens de *B. humidicola* e *B. brizantha* consorciada com leguminosas, sob dois métodos de preparo de área: mulch e queima.

Método	Quicuío		Braquiarião		Leguminosa		Espécies da capoeira	
	Y	Z	Y	Z	Y	Z	Y	Z
Mulch	25.44	0.523 b*	61.05	0.92 a	1.35	0.141 a	12.15	0.342 a
Queima	36.31	0.646 a	49.85	0.79 b	1.45	0.142 a	12.4	0.345 a

Y = dados originais expressos em %. Z = dados transformados $\sqrt{Y+0.01}$.

* Médias seguidas de mesma letra na vertical não diferem entre si pelo Teste Duncan a 5% de probabilidade.

Tabela 6. Composição botânica da dieta consumida por bovinos em pastagens de *B. humidicola* e *B. brizantha* consorciada com leguminosas, sob dois métodos de preparo de área: mulch e queima.

Pastagem	Quicuío		Braquiarião		Leguminosa		Espécies da capoeira	
	Y	Z	Y	Z	Y	Z	Y	Z
QB	30.0	0.571 a*	59.5	0.904 a	0	0.100 b	10.4	0.315 a
QBAC	29.4	0.572 a	54.7	0.846 ab	2.3	0.168 a	13.6	0.364 a
QBAL	33.2	0.610 a	52.1	0.818 b	1.9	0.156 a	12.82	0.352 a

Y = dados originais expressos em %. Z = dados transformados $\text{Arcseno } \sqrt{Y+0.01}$.

* Médias seguidas de mesma letra na vertical não diferem entre si pelo Teste Duncan a 5% de probabilidade.

QB = quicuío + braquiarião; QBAC = quicuío + braquiarião + araquís + cratylia; QBAL = quicuío + braquiarião + araquís + leucena.

As mais freqüentes na dieta pertenceram às famílias Rubiaceae (*Borreria verticilata*), Myrtaceae (*Myrcia deflexa* e *Myrcia bracteata*) e Cyperaceae (*Scleria pterota*) as primeiras apresentam hábito de crescimento arbóreo e a última é uma erva. Essas espécies são comumente encontradas nas

pastagens do nordeste paraense, principalmente no período seco do ano, quando ocorre sua maior incidência devido à redução na massa de forragem, da mesma forma como foi observado por Mendonça (2003).

Tabela 7. Espécies da capoeira mais freqüentes na composição botânica (%) da dieta de bovinos.

Espécies	Média (%)	Família	Hábito de crescimento	Grupo	Ciclo Fotossintético
<i>Borreria verticilata</i>	5.57	Rubiaceae	A	D	C ₃
<i>Myrcia deflexa</i>	1.78	Myrtaceae	A	D	C ₃
<i>Myrcia bracteata</i>	0.70	Myrtaceae	A	D	C ₃
<i>Scleria pterota</i>	0.56	Cyperaceae	E	M	C ₃
<i>Annona paludosa</i>	0.53	Annonaceae	A	D	C ₃
<i>Vismia guianensis</i>	0.46	Clusiaceae	A	D	C ₃
<i>Philantus nobilis</i>	0.33	Euphorbiaceae	A	D	C ₃
<i>Digitaria horizontalis</i>	0.33	Poaceae	E	M	C ₃
<i>Conarus perrotetti</i>	0.28	Connaraceae	A	D	C ₃
<i>Aegiphyla racemosa</i>	0.23	Verbenaceae	A	D	C ₃
<i>Pogonofora schomburgkiana</i>	0.23	Euphorbiaceae	A	D	C ₃
<i>Cordia exaltata</i>	0.20	Boraginaceae	A	D	C ₃
<i>Rolandra argentea</i>	0.19	Asteraceae	A	D	C ₃
<i>Solanum rugosum</i>	0.17	Solanaceae	A	D	C ₃
<i>Maximilia maripa</i>	0.10	Arecaceae	A	M	C ₃
<i>Bernadinea fluminensis</i>	0.08	Connaraceae	A	D	C ₃
<i>Rollinia exsua</i>	0.06	Annonaceae	A	D	C ₃
<i>Paspalum maritimum</i>	0.06	Poaceae	E	M	C ₄
<i>Lacistema pubescens</i>	0.04	Lacistemataceae	A	D	C ₃
<i>Memora flavida</i>	0.04	Bignoniaceae	T	D	C ₃
<i>Lecithis lurida</i>	0.04	Lecythidaceae	A	D	C ₃
<i>Guateria poepigiana</i>	0.02	Annonaceae	A	D	C ₃
<i>Andropogon bicornis</i>	0.02	Poaceae	E	M	C ₄

A= árvore ou arbusto; E= erva; T= trepadeira; M= monocotiledônea; D=dicotiledônea.

O consumo dessas espécies da capoeira foi baixo (cerca de 12.5%), comparado ao determinado por Mendonça (2003), no qual o consumo dessas espécies chegou a 45% da dieta. Considerando que as condições experimentais do trabalho de Mendonça (2003) foram distintas, com período de ocupação das pastagens de 21 dias e a taxa de lotação de 1.5 UA/ha, pode-se afirmar que o baixo de consumo de espécies da capoeira no presente trabalho pode ter sido afetado pela baixa pressão de pastejo, e que sob altas taxas de lotação esse consumo pode aumentar.

Apesar de ter havido baixo consumo de espécies da capoeira houve grande diversidade. Essas diferenças de espécies observadas devem-se a fatores como o preparo da área, estabelecimento e manejo das pastagens, além dos fatores climáticos e edáficos (Dantas; Rodrigues, 1980).

Conclusões

Considerando as condições experimentais e metodológicas utilizadas, pode-se concluir que:

1. O método de preparo de área influenciou na massa de forragem e na composição botânica da dieta.
2. Quando o capim quicuío foi submetido à área preparada através da queima da vegetação secundária apresentou melhor adaptação.
3. Quando o capim braquiarião foi submetido à área preparada através da trituração da vegetação secundária obteve maior massa de forragem.
4. A leguminosa *A. pintoii* não apresentou boa persistência no período seco do ano, no entanto, teve melhor adaptação ao método mulch do que no de queima.
5. A pastagem formada por gramíneas (Quicuío + Braquiarião - QB) proporcionou maior massa de forragem.
6. A variação na composição botânica da dieta da pastagem correspondente foi influenciada positivamente pela massa de forragem dos capins.
7. A composição botânica da dieta foi influenciada pela massa de forragem.
8. Os animais preferiram a gramínea braquiarião que as demais componentes da pastagem (quicuío, leguminosas e espécies da capoeira).

9. No período seco do ano os animais buscam alternativas de alimentação (como as espécies da capoeira) para compensar a redução na massa de forragem das gramíneas.
10. As espécies da capoeira tiveram pouca participação na composição botânica da dieta dos animais devido a suficiente oferta de forragem.

Resumen

Entre abril de 2002 y marzo de 2003, en Igarapé-açú, Pará, Brasil, se evaluaron el volumen de la masa forrajera en oferta y la composición botánica de la dieta seleccionada por bovinos en pasturas de: (1) QB = *Brachiaria humidicola* + *B. brizantha* cv. Marandu. (2) QBAL = *B. humidicola* + *B. brizantha* + *Arachis pintoii* cv. Amarillo + *Leucaena leucocephala* cv. Cunningham. (3) QBAC = *B. humidicola* + *B. brizantha* + *A. pintoii* cv. Amarillo + *Cratylia argentea*. Se hicieron dos ensayos: con y sin quema de la vegetación nativa e incorporación del residuo en el suelo antes de la siembra de las forrajeras. La composición de la dieta consumida fue determinada cada 18 días por análisis histológico de heces de los animales recolectadas vía rectal al azar en las parcelas experimentales. Se encontraron diferencias estacionales en el volumen de la masa total de las especies y en la masa de hojas de *B. brizantha*, *A. pintoii* y de la vegetación secundaria. La masa total, hojas, tallos y materia muerta de *B. brizantha* fueron más altas en el tratamiento de gramíneas (QB). La masa de hojas y tallos de *B. humidicola* y *A. pintoii* fueron más altas en la pastura QBAL, mientras que la masa de la vegetación secundaria fue más alta en la pastura QBAC. El consumo de *B. humidicola* y vegetación secundaria fue más alta en la época seca, mientras que el de *B. brizantha* lo fue en la época de lluvias. El porcentaje de *B. humidicola* en la dieta fue más alto en el tratamiento de establecimiento con quema de la vegetación nativa, mientras que el *B. brizantha* lo fue en el tratamiento con incorporación de residuos de la vegetación en la siembra. Los porcentajes de *B. brizantha* fueron mayores en los tratamientos QB y QBAL y el de leguminosas en los tratamientos QBAC y QBAL. El método de establecimiento de las pasturas afectó el volumen y la composición de la dieta seleccionada por los bovinos.

Summary

It was carried out a study in the city of Igarapé-açu, Pará State, Brazil, with the objective to evaluate the mass of forage and botanical composition of bovine diet on pasture of braquiarião grass and quicuío grass, with the association of legums *Arachis pintoii*, *Cratylia argentea* and *Leucaena leucocephala* with and without burning of the secondary vegetation. The area was divided into plots, with three repetitions. Two experiments were realized, one with burning and another with mulching. Three pastures were tested for each experiment: 1. QB - *B. humidicola* + *B. brizantha* cv. Marandu. 2. QBAL - *B. humidicola* + *B. brizantha* + *A. pintoii* cv. Amarelo + *L. leucocephala* cv. Cunningham. 3. QBAC - *B. humidicola* + *B. brizantha* + *A. pintoii* cv. Amarelo + *C. argentea*. The diet composition consumed by the animals was estimated through microhistological analysis of feces. The experiments took place from April 15th of 2002 to the 18th of March of 2003. The feces and mass of forage collects were performed every eighteen days. The samples of forage were taken at random, in the plots of grasses six places were sampled, while in the consorted plots twelve places were sampled. The data of forage mass and botanical composition of the diet were evaluated through software SAS 8.0. There were seasonal differences in the total mass, braquiarião's leaf mass, araquis', capoeira's species and dead material. As to the methodology of area preparation, all the response variables showed differences. The total mass, leaf and stem of braquiarião and dead material were greater in the pasture of grasses (QB). The mass of leaf and stem of quicuío and araquis' were greater in the pasture of QBAL and the mass of capoeira's species was greater in the pasture of QBAC. All the variables presented significant differences between cycles, and the greater total masses were obtained in cycles three and four. The consumption of quicuío and capoeira's species were greater in the dry season, while, the percentage of braquiarião was greater in the rainy season. The percentages of quicuío were greater with the burning method, while the braquiarião's were greater in the mulch method. There were not significant differences among the pastures as to the quicuío's percentages and capoeira's species. The braquiarião's percentages were

greater in the pastures of QB and QBAL and the legums's were greater in the consorted pastures with legums of QBAC and QBAL. 14 families and 23 species were found. The methodology of area preparation influenced the forage's mass and botanical composition of the animal's diet. The botanical composition of the diet was influenced by the forage's mass. Capoeira's species had a little participation in the botanical composition of the animal's diet due to sufficient availability of forage in most parts of the year.

Referencias

- Alencar, A.; Vieira, I. C. G.; Nepstad, D. C.; e Lefebv, P. 1996. Análise multitemporal do uso da terra e mudança da vegetação em antiga área agrícola da Amazônia. En: Simpósio Internacional de Sensoriamento Remoto. 8. Salvador, BA, Anais. 4 p.
- Allison, R. N. e Kothmann, M. M. 1979. Effect of level of stocking pressure on forage intake and quality of range cattle. American Sec. Anim. Sci. 30:174-178.
- Almeida, R. G.; Euclides, V. P. B.; Nascimento Jr., D.; Nacedo, M. C.M.; Fonseca, D. M. da; Brancio, P. A.; e Garcez Neto, A. F. 2003. Consumo, composição botânica e valor nutritivo da dieta de bovinos em pastos tropicais consorciados sob três taxas de lotação. Rev. Brasil. Zoot. 32(1): 29-35.
- Azevedo, G. P. C.; Carvalho, R. A. de; Teixeira, R. N.; e Sarmento, C. M.; Rodrigues Filho, J. A.; Gonçalves, C. A.; e Oliveira, R. P. de. 1994. Características dos sistemas de produção de gado de corte na região bragantina. Belém. Embrapa-CPATU. Documentos 79. 23 p.
- Bandy, D. E.; Garrity, D. P.; e Sánchez, P. A. 1993. The worldwide problem of slash-and-burn agriculture. Agrof. Today 5(3):2-6.
- Barcellos, A. O.; Andrade, R. P.; Karia, C. T.; e Vilela, L. 2001. Potencial e uso de leguminosas forrageiras dos gêneros *Stylosanthes*, *Arachis* e *Leucaena*. En: Simposio sobre Manejo de Pastagem. 17. 2001. Piracicaba. A planta forrageira no

- sistema de produção: anais. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz (FEALQ). p. 365-425.
- Bastos, T.X. e Pacheco, N. A. 1999. Características agroclimatológicas do município de Igarapé-Açu. En: Seminário Sobre Manejo da Vegetação Secundária para a Sustentabilidade da Agricultura Familiar da Amazônia Oriental. 1999. Belém, PA. Anais. Belém: Embrapa Amazônia Oriental-CNPq. Documentos 69: 51-58.
- Batmanian, G. J. 1983. Efeitos do fogo sobre a produção primária e a acumulação de nutrientes do estado rasteiro de um cerrado. Dissertação Mestrado em Ecologia, – Universidade de Brasília, Brasília, DF. 78 p.
- Baungartner, L. L. e Martin, A. C. 1939. Plant histology as the aid in squirrel food-habit studies. J. Wildlife Manag. 3:266-268.
- Billot, A. 1995. Agriculture et systemes d'élevage en zone Bragantine (Pará-Brésil): diagnostic des systems de production familiaux a forte composable elevage. Montpellier. CNEARC-EITARC. 140 p.
- Brienza Jr., S. 1999. Biomass dynamics of fallow vegetation enrich with leguminous in the Eastern Amazon of Brazil. Gotting: Gottinger Beitrage zur Land-und Fortwirtschaft in den tropen und subtropen, Doctor Sc. Thesis. 133p..
- Camarão, A. P.; Rodrigues Filho, J. A.; Veiga, J. B.; Rischkwowsky, B.; Hohnwald, S.; e Siegmund-Schultze, M. 2005. A integração da pecuária bovina no ciclo da capoeira na agricultura tradicional do nordeste do Pará. En: II Workshop Tecnológico da Pecuária. 2. Belém. Anais. Belém, SECTAM. p. 1-8.
- _____; _____; Rischkwowsky, B.;Mendonça, C.L.; e Hohnwald, S. 2002. Disponibilidade de forragem, composição botânica e qualidade da pastagem de capim quicuío-da-amazônia (*Brachiaria humidicola*) sob três condições. En: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 39, 2002, Recife, PE. Anais. Recife: UFRPE, 2002. CD-Room.
- _____; Simão Neto, M.; Serrão, E. A.; Rodrigues, I. A.; e Lascano, C. 1990. Identificação e composição química de espécies de invasoras consumidas por bovinos em pastagens cultivadas em Paragominas, Pará. Belém. Boletim de Pesquisa 104, Embrapa-CPATU, 62 p.
- Cardoso, E. V.; Crispim, S. M. A.; Rodrigues, C. A. G.; e Barioni Jr., W. 2000. Composição e dinâmica da biomassa aérea após a queima em savana gramíneo-lenhosa no pantanal. Pesq. Agropec. Brasil. 35(11):2309-2316.
- Carvalho Filho, O.M.; Corsi,M.; e Camarão, A. P. 1984. Composição botânica da forragem disponível, selecionada por novilhos fistulados no esôfago em pastagem de colônia - soja perene. Pesq. Agropec. Brasil. 19(4):511-518.
- Coutinho, L. M. 1990. Fire in the ecology of the Brazilian Cerrado. En: Goldammer, J. C. (ed.). Fire in the tropical biota. Berlin: Springer. p. 82-105.
- Dantas, M. e Rodrigues, I. A. 1980. Plantas invasoras de pastagens cultivadas na Amazônia. Belém: Boletim de Pesquisa no. 1 Embrapa-CPATU.
- Denich, M. Sommer, R.; e Vlek, P. L. G. 1998. Soil carbon stocks in small-holder land-use systems of the Northeast of Pará, state, Brazil. En: Shift Workshop, 3., 1998, Manaus. Proceedings [S. 1.]:Shift. p. 137-140
- Denich, M. e Kanashiro, M. 1995. Secondary vegetation in the agricultural landscape of Northeast Pará, Brazil. En: International Symposium/Workshop Management and Rehabilitation of Degraded Lands and Secondary Forests in Amazonia, 1993, Santarém, PA. Proceeding Rio Piedras: International Institute of Tropical Forestry: USDA. Forest Service, Belém: Embrapa-CPATU. p. 12-20.
- Euclides, V. P. B. e Euclides Filho, K. 1998. Uso de animais na avaliação de forrageiras. Campo Grande. Documentos, 74, Embrapa- Cnpgc. 59.

- Fearnside, P. M. e Guimarães, W. M. 1996. Carbon uptake by secondary forest in Brazilian Amazon. *Forest Ecol. Manag.* 80:35-46.
- Filgueiras, T. S. 1981. O fogo como agente ecológico. *Rev. Brasil. Geogr.* 43(3): 399-404.
- Fontaneli, R. S.; Jacques, A. V. A.; Henrich, C.; Oerlecke, D.; Schuster, I.; e Fontaneli, R. S. 1994. Efeito da ceifa, da queima, do diferimento e da adubação sobre uma pastagem natural. *Rev. Brasil. Zoot.* 23(5):719-729.
- Grigg, D. 1995. An introduction to agricultural geography. LondonRoutledge, Londres. 217 p.
- Hölscher, D.; Möller, M. R. F.; Denich, M.; e Fölster, H. 1995. Nutrient budget in slash and burn agriculture, Eastern Amazon. En: Shift Workshop, 2, 1995, Cuiabá. Summaries of lectures and posters. [s. l. : s. n.]. p. 214.
- Jordan, C.F. 1985. Nutrient cycling in tropical forest ecosystems. John Wiley & Sons. 190 p.
- Kato, M. S. A. e Kato, O. R. 1999. Preparo de área sem queima, uma alternativa para a agricultura de derrubada e queima da Amazônia Oriental: Aspectos agroecológicos. En: Seminário sobre Manejo da Vegetação Secundária para a Sustentabilidade da Agricultura Familiar da Amazônia Oriental. 1999. Belém, PA. Anais. Belém: Embrapa Amazônia Oriental/CNPq. Documentos 69. p. 35-37.
- Kato, O.R.; Kato, M.S.A.; Sá, T. A.; e Figueiredo, R. 2004. Plantio direto na capoeira. *Ciência e Ambiente* 29:99-111.
- Kayll, A. J. 1974. Use of fire in land management. En: Kozlowski, T. T. e Ahlgren, C. E. (eds.). *Fire and ecosystems.* Londres. Academic Press. p. 483-511.
- Late, T.; Gardener, C. J.; e Ash, A. J. 1994. Diet selection in six *Stylosanthes* grass pastures and its implication for pasture stability. *Trop. Grassl.* 28(2):109-119.
- McGint, A.; Smeins, F. E.; e Merrill, L. B. 1983. Influence of spring burning on cattle diets and performance on the Edwards Plateau. *J. Range Manag.* 36(2):175-178.
- Mendonça, C. L. G. 2003. Composição botânica da dieta de bovinos em pastagem de *Brachiaria humidicola* através da análise microhistológica de fezes em três períodos de amostragem. Dissertação Mestrado em Ciência Animal, Universidade Federal do Pará, Belém, PA. 81 p.
- Rubio, E. E. S.; Lara, L. I. S.; Buenfil, G. de J. Z.; e Reyes, L. O. 2000. Botanical composition and nutritive value of cattle diet in secondary vegetation in Quintana Roo. *Tecnica Pecuaria Mexico* 38(2):105-117.
- Sánchez, P. A.; Garrity, D. P.; Bandy, D. E.; Torres, F.; e Swift, M. J. 1993. Sustainable alternatives to slash-and-burn agriculture and the reclamation of degraded lands in the humid tropics. En: J. A. Parrota e M. Kanashiro (eds.). Symposium Workshop Management and Rehabilitation of Degraded Lands and Secondary Forests in Amazonia, 1993, Santarém, PA. Proceeding. Rio Piedras: International Institute of Tropical Forestry, USDA Forest Service; Belém: Embrapa/CPATU, 1995. p. 12-20.
- Siegmund-Schultze, M.; Rischkowsky, B.; e Veiga, J. B. 2003. Ganhos da pecuária bovina em pequenas propriedades que utilizam o sistema cultivo-pousio na zona Bragantina, Amazônia Oriental. En: Tourrand, J. F. e Veiga, J. B. (eds.). Viabilidade de sistemas agropecuários na agricultura familiar da Amazônia. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2003. p. 225-234.
- Silva, F. K.; Coimbra, H. M.; Silva, A. K.; Sá, T. D. de A.; e Kato, M. do S. A. 2001. Variações de umidade e temperatura do solo na produtividade de maracujá (*Passiflora edulis*), sob diferentes métodos de preparo do solo no Nordeste Paraense. En: Seminário de Iniciação Científica da Fcap, 11; Seminário de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Oriental, 5., 2001, Belém, PA. Resumos. Belém: FCAP, 2001. p. 347.

- Sommer, R. 2000. Water and nutrient balance in deep soils under shifting cultivation with and without burning in the Eastern Amazon. Doctor Sc. Thesis. University of Göttingen, Cuvillier, 2000. 240 p.
- Stevens, A. D. 1999. Influência da agricultura itinerante na regeneração da vegetação de pousio no leste da Amazônia. Eschborn. Deutsche Gesellschaft für Technishe Zusammenarbeit, 1999. 59 p.
- Taylor, C. A.; Kothmann, M. M.; Merril, L. B.; e Elledg, D. 1980. Diet slection by cattle under high-intensity, low frequency, short duration, and Merril grazing systems. *J. Range Manag.* 33(6):428-434.
- Vieira, I. C. G.; Salomão, R.; Rosa, N.; Nepstad, D. C.; e Roma, J. O. 1996. Renascimento da floresta no rastro da agricultura. *Ciência hoje* 119:38-44.
- Viro, P. J. 1974. Effects of forest fire on soil. En: Kozlowski, T.T. ; Ahlgren, C. E. (ed.) *Fire and ecosystems*. London; Academic Press, 1974. p. 7-45.
- Walker, J. W.; Heitschimidt, R. K.; Moraes, E. A.; Kothmann, M. M.; e Dowhower, S. L. 1985. Quality and botanical composition of cattle diets under rotational and continous grazing treatments. *J. Range Manag.* 42(3):45-56.