

Renovação e utilização de pastagens na engorda de bovinos em Porto Velho, Rondônia, Brasil*

C. A. Gonçalves**, J. R. da Cruz Oliveira*** e S. Dutra**

Introdução

Em Rondônia se desenvolve uma pecuária mista que se encontra em franca expansão, principalmente em função da evolução do rebanho que tem sido acentuada nos últimos anos passando de 1,247,898 em 1988 para 1,718,697 cabeças em 1990, representando 13% do rebanho da região Norte (Anuário Estatístico do Brasil, 1992). Sua exploração tem como suporte a utilização de pastagens cultivadas, como principal fonte de alimentação para o rebanho.

Essas pastagens, principalmente de colômbio (*Panicum maximum* Jacq.), jaraguá (*Hyparrhenia rufa*, Stapf), *Brachiaria decumbens* Stapf e mais recentemente o *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweickerdt, têm apresentado com o decorrer dos anos após sua implantação, declínios de produtividade, que em alguns casos, chegam a total degradação.

Na região do trópico úmido, vários fatores têm sido atribuídos como causas da degradação dessas pastagens, como manejo inadequado (super pastejo e falta de descanso dos pastos), presença de invasoras, compactação do solo, ataque de cigarrinhas das pastagens (Serrão e Falesi, 1977; Serrão et al., 1978) e, principalmente, deficiência de fósforo disponível (Dias Filho e Serrão, 1987; Koster et al., 1987; Serrão e Falesi, 1977; Serrão et al., 1979; Veiga e Serrão, 1987).

Além do fósforo (P) há um consenso na literatura à respeito da elevada importância do nitrogênio (N) no aumento da produtividade das pastagens tropicais, principalmente na época seca. Segundo Spain e Salinas (1985) e Spain et al. (1989), se houver um suprimento adequado de N nas pastagens estabelecidas, é pouco provável que a limitação do P ocorra, em razão do acúmulo do P na fitomassa e de sua reciclagem.

Uma maneira econômica e eficiente de suprir a demanda por N do sistema solo-planta-animal e aumentar o valor nutritivo da forragem, é a introdução de leguminosas (Azevedo et al., 1982a e 1982b; Gonçalves e Costa, 1986; Gonçalves et al., 1992). Outra prática bastante utilizada para recuperação ou renovação de pastagens na região, é a introdução de gramíneas mais rústicas com alta capacidade de suporte e de boa qualidade (Gonçalves, 1985; Gonçalves et al., 1987).

O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos biológicos e a economicidade de diferentes métodos de recuperação total e/ou renovação de pastagens, assim como sua utilização visando manter a longevidade produtiva.

Materiais e métodos

Localização e clima. O experimento foi conduzido na fazenda Rita de Cássia, município de Porto Velho, RO, situado à 96 m.s.n.m., 8° 46' de latitude sul e 63° 5' de longitude oeste. O clima do município, segundo a classificação de Köppen é Ami (Bastos, 1972), com precipitação pluviométrica média anual de 2000 a 2500 mm e com estação seca bem definida (julho a setembro). A temperatura média anual é de 24.9 °C e umidade relativa do ar em torno de 89%.

Solo. O solo da área experimental é um Latossolo-Amarelo, textura argilosa, com as seguintes

* Pesquisa realizada pela EMBRAPA-CPAF-RO, no Programa de Melhoramento de Pastagens da Amazônia Legal (Propasto/Amazônia, com suporte financeiro do BASA e POLAMAZONIA).

** Engenheiros Agrônomos M.Sc. Pesquisadores da EMBRAPA/CPATU, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, Pará, Brasil.

*** Engenheiro Agrônomo M.Sc. Pesquisador da EMBRAPA/CPAF-RO, Caixa Postal 406, CEP 78900, Porto Velho, Rondônia, Brasil.

características químicas: pH em água (1:25) = 4.1; Al = 3.8; Ca + Mg = 0.6 mE%; P = 1.5 ppm e K = 46 ppm.

Pastagem. A área experimental utilizada era originalmente uma pastagem de *Brachiaria decumbens* com 6 anos de estabelecida, a qual foi dizimada pelo ataque de cigarrinha-das-pastagens (*Deois incompleta*) havendo necessidade de sua arrenovação completa.

Tratamentos experimentais. Foram comparados quatro métodos de renovação de pastagem: (1) *Brachiaria humidicola* em substituição total da pastagem original; (2) *Brachiaria humidicola* + fósforo; (3) *Brachiaria humidicola* + fósforo + leguminosas; (4) *Setaria sphacelata* cv. Nandi + fósforo + leguminosas, em duas taxas de lotação (baixa e alta), ajustáveis de acordo com a estação do ano, em pastejo contínuo (Tabela 1). Para implantação dos métodos de renovação, procedeu-se inicialmente um destocamento mecânico da área, seguido de duas gradagens cruzadas. Posteriormente (início das chuvas) efetuou-se a adubação fosfatada na base de 25 kg/ha de P, sendo 50% na forma de hiperfosfato e 50% na forma de superfosfato simples.

Brachiaria humidicola foi plantado através de mudas e as leguminosas em forma de coquetel constituído de *Pueraria phaseoloides*, *Centrosema pubescens* e *Stylosanthes guianensis* cv. Cook, nas densidades de 1, 2 e 1 kg/ha de sementes, respectivamente. *Setaria sphacelata* foi plantada por semente, na densidade de 6 kg/ha. Nas pastagens consorciadas, utilizou-se faixas alternadas de 4 m para as gramíneas e leguminosas.

Delineamento experimental. O delineamento de campo foi o inteiramente casualizado com duas

repetições. Os tratamentos foram arranjados em um fatorial (4 x 2): 4 métodos de renovação x 2 taxas de lotação. Foram feitas comparações entre médias pelo teste de Tukey entre os métodos de renovação e entre taxas de lotação dentro de cada método.

Manejo das pastagens. Os pastagens experimentais foram manejados em sistema contínuo, utilizando-se garrotes Nelore na faixa etária de 1 a 1.5 anos com peso médio inicial de 200 a 220 kg. A suplementação mineral foi feita com o fornecimento à vontade de uma mistura contendo 90% de fosfato bicálcico e 10% de sal comum iodado. Durante os três períodos experimentais, os animais foram vacinados contra febre aftosa a cada 4 meses e vermifugados duas vezes ao ano. Os animais foram substituídos em cada período experimental por outros de mesma raça, idade e peso.

Amostragem e análise de laboratório. As pesagens dos animais foram realizadas no início de cada período experimental e a cada 56 dias, levando-se o animal diretamente do pasto para balança de acordo com Langer e Boero (1974). A disponibilidade de forragem foi estimada, logo após as pesagem dos animais, através de corte de cinco quadrados de 1 m x 1 m, nos diferentes componentes da composição botânica, ao acaso em cada pastagem experimental, desse material, amostras menores foram separadas para determinação de proteína bruta (PB), cálcio (Ca) e fósforo (P), segundo AOAC (1975).

Resultados e discussão

Disponibilidade de forragem e composição botânica. Os dados de disponibilidade de forragem e composição botânica da pastagem verificados nos três períodos experimentais estão sumariados na Tabela 2.

Tabela 1. Métodos de renovação de pastagem e taxas de lotação estudados nos três períodos experimentais: 1o. (dez/79 a nov/80); 2o. (jan a dez/81) e 3o. (mar/82 a fev/83), em Porto Velho-Rondônia.

Métodos de renovação	Area (ha)	Primeiro período		Segundo período		Terceiro período	
		an/ha	an/pasto	an/ha	an/pasto	an/ha	an/pasto
1. <i>B. humidicola</i>	11.67	1.8	21	1.8	21	1.8	21
	8.75	3.2	28	3.2	28	3.2	28
2. <i>B. humidicola</i> + fósforo	10.00	1.8	18	1.8	18	1.8	18
	7.50	3.2	24	3.2	24	3.2	24
3. <i>B. humidicola</i> + fósforo + leguminosas	10.00	1.8	18	1.8	18	1.8	18
	7.50	3.2	24	2.8	21	2.4	18
4. <i>S. sphacelata</i> cv. Nandi + fósforo + leguminosas	11.67	1.5	19	1.3	15	1.2	14
	8.75	2.8	25	2.1	19	1.8	16

Tabela 2. Disponibilidade de forragem e composição botânica das pastagens nos três períodos experimentais, em Porto Velho-Rondônia.

Métodos de renovação	Taxas de lotação	Disponibilidade de forragem (t/ha de MS)							
		Primeiro período		Segundo período		Terceiro período			
		Inicial		Final		Inicial		Final	
		GxL* % L	GxL % L	GxL % L	GxL % L	GxL % L	GxL % L		
1. <i>B. humidicola</i>	Baixa	5.19b** —	3.49a —	2.67a —	2.31a —	5.53a —	7.78a —		
	Alta	5.73a —	2.57b —	2.50a —	2.36a —	5.79a —	5.53b —		
	Média	5.46A —	3.03A —	2.58B —	2.34A —	5.66A —	6.16A —		
2. <i>B. humidicola</i> + fósforo	Baixa	5.45a —	1.78a —	3.44a —	2.29a —	4.93a —	6.99a —		
	Alta	5.45a —	1.65a —	3.12a —	1.99a —	5.04a —	5.87b —		
	Média	5.45A —	1.72C —	3.28A —	2.14B —	4.99AB —	6.43A —		
3. <i>B. humidicola</i> + fósforo + leguminosas	Baixa	5.46a 32	3.48a 33	3.90a 28	1.89a 25	4.50a 20	6.68a 10		
	Alta	4.55b 43	2.36b 21	1.81b 37	1.81a 10	4.08 15	1.16b 5		
	Média	5.01C 37	2.92AB 27	2.85AB 33	2.86A 18	4.29AB 16	3.92B 8		
4. <i>S. sphacelata</i> + fósforo + leguminosas	Baixa	4.94b 45	3.08a 26	1.59a 11	0.50a 10	4.54a 44	0.20a 3		
	Alta	5.54a 32	1.48b 10	1.05b 25	0.40a 2	2.78b 24	0.19a 1		
	Média	5.24B 39	2.28BC 18	1.32C 18	0.46B 6	3.66B 34	0.20C 2		

* G: Gramíneas; L: Leguminosas.

** Médias dentro de cada método de renovação, seguidas de mesma letra minúscula e maiúscula no coluna, não diferem entre si ($P < 0.05$) pelo teste de Tukey.

No primeiro período, 3 meses após a imposição dos tratamentos, as maiores disponibilidades de forragem foram verificadas nas pastagens puras de *B. humidicola* com e sem fertilização fosfatada (métodos 2 e 1), semelhantes estatisticamente entre si, e superiores às produções das pastagens consorciadas (métodos 3 e 4).

No final do primeiro ano de pastejo, a disponibilidade residual de forragem apresentou decréscimos significativos em relação à inicial, principalmente nas pastagens sob o método 2 (216.9%) e 4 (129.8%), iguais estatisticamente entre si, e inferiores ao método 1, cujo o decréscimo foi de apenas 80.2%. Mesmo com esse decréscimo, a disponibilidade de forragem foi superior aos níveis críticos reportado por Mott (1980), cujo o limite está em torno de 1.2-1.6 t/ha de MS. Por outro lado, observou-se diminuição da disponibilidade final de forragem, com o aumento das taxas de lotação, notadamente nas pastagens sob o método 4 (108.1%), 3 (47.5%) e 1 (35.8%).

A contribuição das leguminosas na disponibilidade inicial de forragem das pastagens sob os métodos 3 e 4 foi de 37 e 39%, porém no final do primeiro ano de pastejo, esses valores decresceram para 27% e 18%, respectivamente. Observou-se, também, diminuição do percentual de leguminosas com o aumento das taxas

de lotação, principalmente no método 4. Jones e Jones, citados por Tothill e Jones (1977) afirmam que o super pastejo contínuo pode levar a eliminação de leguminosas trepadeiras como *Pueraria* e *Centrosema*.

A pastagem sob o método 4 (*Setaria* + P + leguminosas) foi a que mais acusou o efeito das taxas de lotação nesse período, sendo necessário a diminuição de 1.8 para 1.2 e de 3.2 para 2.4 animais/ha das taxas de lotação baixa e alta, respectivamente (Tabela 1).

No segundo ano experimental (Tabela 2), após o descanso de 67 dias e limpeza, a recuperação das pastagens foi satisfatória com destaque para o método 2 (3.28 t/ha de MS), semelhante estatisticamente ao método 3 (2.85 t/ha de MS) e superiores aos métodos 1 e 4. O efeito das taxas de lotação foi observado somente nas pastagens consorciadas, com superioridade das baixas. No final do segundo ano de pastejo não foi detectada diferenças significativas na disponibilidade residual de forragem das pastagens em que o *B. humidicola* foi introduzido (métodos 1, 2 e 3), porém superiores ao da *S. sphacelata*. Com relação a taxa de lotação, somente na pastagem sob o método 2, a taxa baixa foi superior.

A composição botânica da pastagem foi alterada no final do segundo ano, com as leguminosas

decrecendo de 33 e 18% para 18 e 6%, respectivamente, nos métodos 3 e 4, observando-se grande infestação de ervas invasoras, principalmente na pastagem de *Setaria* (55%). Em função desse desequilíbrio na composição botânica, foi necessário a redução das taxas de lotação baixa e alta da pastagem de *Setaria* de 1.4 e 2.4 para 1.2 e 1.8 animais/ha, respectivamente, enquanto que na pastagem de *B. humidicola* somente foi necessário a redução da alta de 3.2 para 2.4 animais/ha. Observou-se também a diminuição do percentual de leguminosas com o aumento das taxas de lotação, sendo de 25% para 10% e de 10% para 2% nos métodos 3 e 4, respectivamente.

Após o descanso de 93 dias e limpeza, a recuperação das pastagens para o terceiro período experimental (Tabela 2) foi excelente, com destaque para a disponibilidade inicial de forragem verificada no método 1 (5.66 t/ha de MS), igual estatisticamente ao método 2 (4.99 t/ha de MS) e ao método 3 (4.29 t/ha de MS) e superior ao método 4 (3.66 t/ha de MS). Com relação às taxas de lotação, somente no método 4 foi detectada diferença significativa, com superioridade da taxa baixa.

No final do terceiro ano as maiores produções de forragem foram verificadas nas pastagens puras de *B. humidicola* com e sem fertilização fosfatada, semelhantes estatisticamente entre si, e superiores à da pastagem consorciada de *B. humidicola*, e esta superior à da *Setaria*.

Por outro lado, as produções residuais de forragem decresceram com o aumento das taxas de lotação, com exceção do método 4 onde o resíduo foi muito baixo.

No final do terceiro período experimental, a composição botânica das pastagens foi bastante alterada, com decréscimos do percentual de leguminosas de 16% para 8% e de 34% para 2%, nas misturas com *B. humidicola* e *Setaria*, respectivamente.

Composição química

Os teores médios de proteína bruta (PB), fósforo (P) e cálcio (Ca) na matéria seca (MS) da forragem verificados nos tres períodos experimentais estão sumariados na Tabela 3.

De modo geral, os maiores teores de PB foram verificados nas pastagens consorciadas, principalmente na mistura em que a *Setaria* fez parte. Nos três períodos de pastejo, os valores encontrados na MS das gramíneas variaram de 5.5% (método 1) para 6.8% (método 4), ficando abaixo do nível crítico necessário para que haja balanço positivo do nitrogênio, que segundo a NRC (1976) é de 7%. Entretanto, esses teores são superiores ao reportado por Tergas et al. (1971) de 5.06%, e inferiores aos observados por Gonçalves e Costa (1986) de 8.9% com as mesmas gramíneas.

Tabela 3. Teores de proteína bruta (PB), fósforo (P) e cálcio (Ca) das pastagens nos três períodos experimentais, em Porto Velho-Rondônia.

Métodos de renovação	Taxas de lotação	Porcentagem na matéria seca																	
		Primeiro período						Segundo período						Terceiro período					
		PB		P		Ca		PB		P		Ca		PB		P		Ca	
		G ^a	L ^a	G	L	G	L	G	L	G	L	G	L	G	L	G	L	G	L
1. <i>B. humidicola</i>	Baixa	5.5	—	.11	—	.36	—	5.4	—	.13	—	.35	—	5.4	—	.13	—	.35	—
	Alta	5.6	—	.12	—	.37	—	5.6	—	.15	—	.37	—	5.6	—	.14	—	.36	—
	Média	5.6	—	.12	—	.37	—	5.5	—	.14	—	.36	—	5.5	—	.14	—	.36	—
2. <i>B. humidicola</i> + fósforo	Baixa	5.8	—	.17	—	.35	—	5.9	—	.18	—	.36	—	5.6	—	.17	—	.34	—
	Alta	6.0	—	.18	—	.36	—	6.3	—	.19	—	.36	—	5.9	—	.19	—	.36	—
	Média	5.9	—	.18	—	.36	—	6.1	—	.19	—	.36	—	5.7	—	.18	—	.35	—
3. <i>B. humidicola</i> + fósforo + leguminosas	Baixa	6.0	19.0	.18	.24	.39	.38	6.4	18	.20	.28	.38	.40	6.4	19.1	.20	.25	.40	.41
	Alta	6.4	20.1	.19	.25	.40	.39	6.6	20	.25	.27	.39	.39	6.7	20.0	.21	.26	.42	.43
	Média	6.1	19.5	.19	.23	.40	.39	6.5	19	.23	.18	.39	.46	6.6	19.5	.21	.26	.41	.42
4. <i>S. spachelata</i> + fósforo + leguminosas	Baixa	6.6	20.0	.23	.25	.29	.33	6.6	19	.24	.26	.30	.34	6.7	20.0	.22	.25	.29	.35
	Alta	7.0	21.0	.24	.26	.33	.34	6.8	21	.25	.27	.31	.35	7.0	21.0	.24	.27	.32	.36
	Média	6.8	20.5	.22	.26	.31	.34	6.7	20	.25	.27	.31	.35	6.8	20.5	.23	.26	.31	.36

a. G = Gramínea; L = Leguminosa.

Na MS das leguminosas foram encontrados teores de PB tres vezes superiores aos das gramíneas, elevando o valor nutritivo das pastagens consorciadas (métodos 3 e 4), conseqüentemente suficiente para superar o nível crítico para animais em crescimento. Esses dados revelam superioridade aos encontrados por Gonçalves e Costa (1986) em Porto Velho-RO e por Azevedo et al. (1992) em Marabá-PA, cujos valores médios encontrados foram de 17% e 11%, respectivamente, com as mesmas leguminosas.

Comparando os níveis de PB em cada método de renovação, os maiores foram encontrados no manejo com taxas de lotação altas, nos quais as intensidades de pastejo foram maiores, porém com menor disponibilidade de forragem (Tabela 2). Em todos os métodos testados com taxas de lotação baixa, houve sobra de forragem, tornando-a fibrosa e de baixa aceitabilidade pelos animais, conseqüentemente diminuindo o teor de PB. Gonçalves et al. (1995), observaram que sob taxas de lotação mais pesada em pastagens cultivadas de capim jaraguá (*Hyparrhenia rufa*) e *B. humidicola* em Presidente Médice-RO, os teores foram mais elevados, confirmando a tendência observada nesta pesquisa.

Com referência ao P, os teores encontrados tanto nas gramíneas quanto nas leguminosas foram superiores nas pastagens fertilizadas com fosfato, cuja variação nas gramíneas foi de 0.18% no método 2 para 0.25% no método 4. Os teores de P nas leguminosas variaram de 0.23% no método 3 (primer ano) para 0.27% também no método 3 no secundo ano. Essa superioridade pode ser atribuída a influência da adubação fosfatada. Gonçalves et al. (1995) em Presidente-RO, obtiveram aumentos significativos nos teores de P em pastagem de *B. humidicola*, 4 meses após a aplicação de fertilizantes fosfatados. Quando se compara os teores de P em cada método, observa-se um aumento, tanto nas gramíneas quanto nas leguminosas, com intensidade de pastejo, uma vez que teores mais altos foram encontrados nas pastagens submetidas à taxas de lotação mais elevadas.

Segundo a NRC (1976) o nível de P para atender as exigências mínimas de bovinos em crescimento é de 0.18%. Portanto, esses teores somente atenderiam essas exigências nas pastagens fertilizadas com P, principalmente às consorciadas. Esses resultados se assemelham aos de Azevedo et al. (1982a e 1982b), que encontraram 0.18% e 0.14%; e 0.28% e 0.28% no capim jaraguá e leguminosas em Marabá-PA e São João do Araguaia-PA, respectivamente. Gonçalves e Costa (1986) e Gonçalves et al. (1995) também observaram resultados semelhantes no *B. humidicola* e leguminosas, sendo de 0.18% e 0.26% em Porto Velho-

RO, e de 0.15% e 0.23% em Presidente Médice-RO, respectivamente.

No que se refere ao Ca os teores encontrados tanto nas gramíneas quanto nas leguminosas atenderiam as exigências mínimas de bovinos de corte em crescimento, que segundo a NRC (1976) é de 0.18% na MS da planta. Nos tres períodos de pastejo, os valores encontrados nas gramíneas variaram de 0.31% a 0.41%, e nas leguminosas de 0.34% a 0.42%. Os níveis de Ca encontrados nesta pesquisa são inferiores aos de Azevedo et al. (1992) em Marabá-PA, Azevedo et al. (1982a) em São João do Araguaia-PA e Gonçalves e Costa (1986) em Porto Velho-RO, cujas variações foram de 0.37%-0.76% e 0.76%-0.98%; 0.42%-0.78% e 0.96%-1.20%; 0.34%-0.62% e 0.76%-0.96%, respectivamente, nas gramíneas e leguminosas. Azevedo et al. (1992) em Marabá-PA e Gonçalves et al. (1995) em Presidente Médice-RO, determinaram que os teores de Ca variaram de 0.39-0.49% e 1.10-1.24%; 0.38-0.62% e 0.76-0.96% nas mesmas gramíneas e leguminosas, respectivamente.

Comparando-se os teores de Ca em cada método de renovação de pastagens, os mais elevados foram determinados no manejo com taxas de lotação altas, tendência esta, também observada por Gonçalves et al. (1995) em Presidente Médice-RO sob pastagem de *B. humidicola*.

De modo geral, observa-se decréscimos acentuados nos teores de PB, P e Ca do primeiro para o terceiro período de pastejo, tanto nas gramíneas quanto nas leguminosas, evidenciando-se com isso, que após períodos contínuos de utilização, essas pastagens necessitam de reposição de nutrientes, seguido de um período de descanso para sua maior longevidade produtiva.

Ganho de peso

Os dados de ganho de peso por animal e por área obtidos em três períodos experimentais encontram-se sumariados na Tabela 4.

No primeiro período, os maiores ganhos de peso por animal foram obtidos nas pastagens sob os métodos 2 e 3, com 176 kg/animal por ano, sendo iguais estatisticamente entre si e superiores aos métodos 1, 3 e 4, cujos ganhos foram de 165 e 150 kg/animal por ano, respectivamente.

Com relação ao ganho de peso por área nesse período, não foram detectadas diferenças significativas entre os métodos de renovação estudados, cuja variação foi de 315 kg/ha por ano no método 4 para 400 kg/ha por ano no método 3.

Tabela 4. Ganho de peso dos animais nos três períodos experimentais, de 364 dias cada uno, em Porto Velho-Rondônia.

Métodos de renovação	Taxas de lotação	Ganho de peso					
		Primeiro período		Segundo período		Terceiro período	
		kg/anim	kg/ha	kg/anim	kg/ha	kg/anim	kg/ha
1. <i>B. humidicola</i>	Baixa	196 a*	282 b	148 a	266 b	107 a	193 a
	Alta	134 b	406 a	129 b	309 a	58 b	186 a
	Média	165 B	344 A	139 C	288 C	83 B	190 C
2. <i>B. humidicola</i> + fósforo	Baixa	211 a	301 b	194 a	299 b	145 a	261 b
	Alta	141 b	419 a	183 a	438 a	125 b	400 a
	Média	176 A	360 A	189 A	369 A	135 A	331 A
3. <i>B. humidicola</i> + fósforo + leguminosas	Baixa	198 a	339 b	178 a	320 b	137 a	247 b
	Alta	154 b	462 a	143 b	343 a	101 b	243 a
	Média	176 A	400 A	161 B	332 B	119 A	245 B
4. <i>S. sphacelata</i> + fósforo + leguminosas	Baixa	178 a	272 b	165 a	286 b	48 a	67 a
	Alta	121 b	358 a	131 b	310 a	55 a	99 a
	Média	150 C	315 A	148 BC	298 C	52 C	83 D

* Médias dentro de cada método de renovação seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si ($P < 0.05$), pelo teste de Tukey. Médias entre os métodos de renovação seguidas de mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si ($P < 0.05$) pelo teste de Tukey.

No segundo período experimental, o maior ganho de peso por animal foi obtido também na pastagem sob o método 2 (189 kg/animal por ano), superior estatisticamente ao método 3 (161 kg/animal por ano), e este ao método 1 (139 kg/animal por ano), que foi semelhante ao método 4 (148 kg/animal por ano). A mesma tendência também foi verificada no ganho de peso por área, com superioridade do método 2 (369 kg/ha por ano), vindo em seguida o método 3 (32 kg/ha por ano) sendo ambos superiores aos métodos 1 e 4.

No terceiro período, a superioridade do método 2 foi evidente, tanto no ganho de peso por animal (135 kg/animal por ano) quanto no ganho de peso por área (331 kg/ha por ano), vindo em seguida o método 3, sendo este semelhante ao método 2 no ganho de peso por animal (119 kg/animal por ano), e inferior no ganho de peso por área (245 kg/ha por ano), sendo ambos superiores aos demais.

Os ganhos de peso obtidos nessa pesquisa com o *B. humidicola* (métodos 1, 2, e 3) foram superiores aos encontrados por Salimos et al. (1994) com a mesma gramínea na Ilha do Marajó-PA, cujos ganhos máximos com bovinos foram de 125 kg/animal por ano e 228 kg/ha por ano, com taxas de lotação variando de 1.5-2.0 animais/ha. Entretanto, comparando-se com os obtidos por Lourenço Junior et al. (1993) em pastagem cultivada de *B. humidicola*, também na Ilha do Marajó-Pa, com taxas de lotação variando de 1-2 animais/ha, o

ganho de peso por animal foi inferior em 14% e superior em 28% no ganho de peso por área.

Analisando os três períodos experimentais, ficou evidenciado o efeito das taxas de lotação sobre o ganho de peso dos animais, observando-se decréscimos no ganho de peso por animal e acréscimos no ganho de peso por área, quando as mesmas foram aumentadas, dentro da amplitude do experimento.

Análise econômica

A análise econômica dos tratamentos testados nos três períodos experimentais está sumariada na Tabela 5.

No primeiro período experimental foram considerados além dos custos com a limpeza mecânica das pastagens e manutenção dos animais, os de implantação dos métodos de renovação. Nesse período, o método 1 (*B. humidicola*) foi o mais econômico, apresentando uma renda líquida de R\$135.00, sendo superior aos métodos 3, 2 e 4 em 7%, 42% e 64%, respectivamente. Dos custos de implantação dos métodos, o ítem (cercas/cochos/porteiras) foi o mais oneroso (R\$42.50), vindo em seguida o de plantio e adubação das pastagens.

No segundo período, no qual foram considerados somente os custos com a manutenção das pastagens (limpeza manual) e dos animais, o método 2 superou

Tabela 5. Análise econômica dos tratamentos nos três períodos experimentais, em R\$1.00*, Porto Velho-Rondônia.

Métodos de renovação	Taxas de lotação	Primeiro período						Segundo período						Terceiro período					
		A		B		C		A		B		C		A		B		C	
		Renda líquida	Renda bruta	Total dos custos	Renda líquida	Renda bruta	Total dos custos	Renda líquida	Renda bruta	Total dos custos	Renda líquida	Renda bruta	Total dos custos	Renda líquida	Renda bruta	Total dos custos	Renda líquida	Renda bruta	Total dos custos
1. <i>B. humidicola</i>	Baixa	9	94	28	130	226	96	11	—	28	39	213	174	11	—	28	39	155	116
	Alta	9	94	48	152	326	174	11	—	50	61	247	186	11	—	50	61	149	88
	Média	9	94	38	141	276	135	11	—	39	50	230	180	11	—	39	50	152	102
2. <i>B. humidicola</i> + fósforo	Baixa	9	163	28	200	241	41	11	—	28	39	239	200	11	—	28	39	210	171
	Alta	9	163	48	220	335	116	11	—	50	61	351	290	11	—	50	60	320	260
	Média	9	163	38	210	288	78	11	—	39	50	295	245	11	—	39	50	265	215
3. <i>B. humidicola</i> + fósforo + leguminosas	Baixa	9	162	28	199	271	72	11	—	28	39	257	218	11	—	29	39	198	159
	Alta	9	162	48	219	397	178	11	—	42	52	275	222	11	—	37	48	194	146
	Média	9	162	38	209	334	125	11	—	35	46	266	220	11	—	33	44	196	152
4. <i>S. sphacelata</i> + fósforo + leguminosas	Baixa	9	160	24	193	218	25	11	—	21	31	230	199	11	—	19	31	54	23
	Alta	9	160	46	215	286	71	11	—	33	43	248	205	11	—	27	39	80	41
	Média	9	160	35	204	252	48	11	—	27	37	239	202	11	—	23	35	67	32

* US\$1,00 = R\$0,952.

A = Limpeza das pastagens (mecânica/manual).

B = Implantação dos tratamentos (aração/gradagem + adubação + plantio de gramíneas/leguminosas + porteiras/cercas/coches, etc.).

C = Manejo animal (mão-de-obra + medicamentos + sal mineral, etc.).

economicamente os demais com uma renda líquida de R\$245.00, sendo 11%, 27% e 95% maior que os métodos 3, 1 e 4, respectivamente.

No terceiro período experimental, a análise mostrou a mesma tendência do segundo, com superioridade do método 2 (R\$215.00) em relação ao método 3 (29%), 1 (53%) e 4 (85%). Nesse período foram considerados, também, somente os custos com a manutenção das pastagens (limpeza manual) e dos animais.

Nos três períodos experimentais, dos custos com o manejo animal, o item medicamentos foi o mais oneroso, vindo em seguida o de mineralização dos animais.

Conclusões

- A introdução do *B. humidicola* + fósforo foi o método mais eficiente de renovação de pastagens de *B. decumbens* degradadas, implicando em melhor performance animal, maiores taxas de lotação e disponibilidade de forragem, menor incidência de ervas invasoras e maior economicidade.
- As pastagens de *B. humidicola* têm produção e qualidade aumentadas através de limpeza das invasoras, introdução de leguminosas e adubação fosfatada, sob taxas de lotação de 1.8 à 2.4 animais/ha por ano, em pastejo contínuo.
- A pastagem de *B. humidicola*, mesmo sem a utilização de qualquer insumo apresentou excelente capacidade de suporte (1.8 a 3.2 animais/ha por ano) durante os períodos de pastejo avaliados, porém com forragem de baixo valor nutritivo.
- A pastagem de *S. sphacelata* apresentou menor capacidade de suporte e proporcionou menor rendimento de carne, tanto por animal quanto por área, que às de *B. humidicola*.
- A carga animal teve um efeito marcante em todos os métodos de renovação de pastagens avaliados, observando-se decréscimos significativos nos ganhos de peso por animal e disponibilidade de forragem e incrementos nos ganhos de peso por área, quando a mesma foi aumentada dentro da amplitude do experimento.
- As pastagens consorciadas apresentaram maiores teores de proteína bruta e fósforo e menores capacidades de suporte que as pastagens puras.

Resumen

Con el objeto de evaluar los efectos biológicos y manejo y el retomo económico, en un Oxisol de la hacienda Rita de Cassia, Porto Velho, RO, Brasil (96.3 m.s.n.m.; 8° 46' S; 63° 5' O) se realizó un ensayo con diferentes métodos de renovación de pasturas. El suelo tiene un pH = 4.1; Al = 3.8 mE%; Ca + Mg = 0.6 mE%; P = 1.5 ppm; e K = 48.5 ppm. El área experimental era una pastura degradada de *Brachiaria decumbens* como consecuencia del ataque del "salivazo" (*Deois incompleta*). Inicialmente se hizo una limpieza manual del área y, posteriormente, se preparó el suelo con dos rastrilladas cruzadas durante la estación seca. La siembra de las gramíneas se hizo con material vegetativo y las leguminosas por semillas, juntamente con la fertilización fosfatada (25 kg/ha de P). Las pasturas asociadas se establecieron en franjas alternas de gramínea-leguminosa de 4 m de ancho.

Se utilizó un diseño experimental completamente al azar con cuatro tratamientos y dos repeticiones. Los tratamientos fueron los siguientes métodos de renovación de pasturas: (1) pastura de *Brachiaria humidicola*; (2) *B. humidicola* + fertilización con fósforo (25 kg/ha); (3) *B. humidicola* + fertilización con fósforo + leguminosas (*Pueraria phaseoloides*, *Centrosema pubescens* y *Stylosanthes guianensis* cv. Cook); y (4) pastura de *Setaria sphacelata* cv. Nandi + fertilización con fósforo + leguminosas. Cada método de renovación fue manejado con cargas animales baja (1.8 animal/ha) y alta (3.2 animal/ha), de acuerdo con las estaciones del año, usando un pastoreo continuo durante 3 años consecutivos.

Los resultados mostraron que el tratamiento *B. humidicola* y fertilización con fósforo fue el más eficiente para la renovación de las pasturas degradadas de *B. decumbens*, resultando en una alta disponibilidad de forraje y mayor carga animal, baja ocurrencia de malezas, mejor desempeño animal y mayor rentabilidad económica.

Summary

The biological effects and economical returns of different methods of pasture renovation were assessed in a degraded *Brachiaria decumbens* pasture on the Rita de Cassia farm in Porto Velho, Rondônia State, Brazil (altitude: 96.3 m; latitude: 8° 46' 5" S; longitude: 6° 5' W). The soil was a yellow Latosol with the following chemical characteristics: pH = 4.1; Al = 3.8 mE%; Ca + Mg = 0.6 mE%; P = 1.5 ppm and K = 48.5 ppm. The experimental area was a degraded pasture of

Brachiaria decumbens that had been severely attacked by the spittlebug (*Deois incompleta*). The area was initially cleaned manually and ploughed using two crossed harrowings during the dry season. Grasses were sown using vegetative material, and legumes, using seed. Phosphorus (P_2O_5) was applied at 50 kg/ha. The associated pastures were established in alternating strips of grasses and legumes, 4 m wide.

A completely randomized experiment design was used with four treatments and two replications. The treatments consisted of the following pasture renovation methods: (1) pasture of *Brachiaria humidicola*, (2) *B. humidicola* + phosphorus fertilization; (3) *B. humidicola* + phosphorus fertilization + legumes (*Pueraria phaseoloides*, *Centrosema pubescens*, and *Stylosanthes guianensis* cv. Cook); and (4) pasture of *Setaria sphacelata* cv. Nandi + phosphorus fertilization + legumes. Each renovation method was managed with low (1.8 animals/ha) and high (3.2 animals/ha) stocking rates, according to the seasons of the year, using a continuous grazing system, during 3 consecutive years. The results showed that the treatment with *Brachiaria humidicola* and phosphorus fertilization was more efficient in renovating degraded pastures of *Brachiaria decumbens*, and resulted in greater forage availability, higher stocking rates, lower incidence of weeds, better animal performance, and increased economic returns.

Referências

- Anuario Estatístico do Brasil/Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro, 1992. Vol. 52.
- AOAC (Association of Official Agricultural Chemists). 1975. Official methods of analysis of the Association of Agricultural Chemists. 3 ed. Washington, D.C. 1015 p.
- Azevedo, G. P. de; Camarão, A. P.; Veiga, J. B. da; e Serrão, E. A. S. 1982a. Introdução e avaliação de forrageiras no Município de Marabá-Pará. Boletim de Pesquisa no. 46. EMBRAPA-CPATU, Belém, Brasil. 21 p.
- _____; _____; e Serrão, A. E. S. 1982b. Introdução e avaliação de forrageiras no município de São João do Araguaia-Pará. Boletim de Pesquisa no. 47. EMBRAPA-CPATU, Belém, Brasil. 23 p.
- _____; Veiga, J. B. da; Camarão, A. P.; e Teixeira, R. N. G. 1992. Recuperação e utilização de pastagens de capim jaraguá (*Hyparrhenia rufa*) na engorda de novilhos em Marabá-Pará. Boletim de Pesquisa no. 134. EMBRAPA-CPATU, Belém, Brasil.
- Bastos, T. X. 1972. O estado atual dos conhecimentos das condições climáticas da Amazônia Brasileira. En: Instituto de Pesquisa Agropecuária do Norte. Belém-Pará. Zoneamento agrícola de Amazônia: Primeira aproximação. Boletim Técnico no. 54. IPEAN, Belém, Brasil. p. 68-122.
- Dias Filho, M. B. e Serrão, E. A. S. 1987. Limitações de fertilidade do solo na recuperação de pastagens degradadas de capim colônio (*Panicum maximum* Jacq.) em Paragominas, na Amazônia Oriental. Boletim de Pesquisa no. 36. EMBRAPA-CPATU, Belém, Brasil. 21 p.
- Gonçalves, C. A. 1985. Crescimento e composição química das gramíneas *Brachiaria humidicola*, *Andropogon gayanus* cv. Planaltina e *Setaria sphacelata* cv. Nandi em Porto Velho-RO. Boletim de Pesquisa no. 4. EMBRAPA-UEPAE, Porto Velho, Brasil. 40 p.
- _____; e Costa, N. de L. 1986. Adaptação de novos germoplasmas de leguminosas forrageiras consorciadas com gramíneas em Porto Velho-RO. Boletim de Pesquisa no. 5. EMBRAPA-UEPAE, Porto Velho, Brasil. 23 p.
- _____; _____; e Oliveira, J. R. da C. 1987. Avaliação de gramíneas e leguminosas forrageiras em Presidente Médice, Rondônia, Brasil. Pasturas Tropicales boletín 9(1):2-5.
- _____; _____; _____. 1992. Associação de *Andropogon gayanus* cv. Planaltina com leguminosas forrageiras em Rondônia, Brasil. Pasturas Trop. 14(3):24-30.
- _____; Dutra, S.; e Oliveira, J. R. da C. 1995. Recuperação e manejo de pastagens de capim jaraguá (*Hyparrhenia rufa*) na engorda de bovinos em Presidente Médice, Estado de Rondônia, Brasil. Boletim de Pesquisa no. 156. EMBRAPA-CPAF-RO, Porto Velho, Brasil. 46 p.
- Koster, H. W.; Khan, E. J. A.; e Bosshart, R. D. 1987. Programa e resultados preliminares dos estudos de pastagens na região de Paragominas, Pará e norte do Mato Grosso. SUDAM-IRI, Belém, Brasil. 31 p.
- Langer, A. A. e Boero, H. M. 1974. Efecto del ayuno previo al pesaje sobre el aumento de peso y la precisión de su estimación en novillas en pastoreo. Prod. Anim. 3(483-489).
- Lourenço Junior, J. de B.; Camarão, A. P.; Costa, N. A. da; Rodrigues Filho, J. A.; Dutra, S.; Moura Carvalho, L. O. de; Nascimento, C. N. B. do; e Hantani, A. K. 1993. Produção de bovinos em pastagem cultivada em terra firme. Boletim de Pesquisa no. 148. EMBRAPA-CPATU, Belém, Brasil. 32 p.
- Mott, G. O. 1980. Measuring forage quantity and quality in grazing trials. En: Southern Pasture and Forage Crop Improvement Conference, 37. Nashville, Tennessee. Proceedings. Nashville, E.U. p. 3-9.
- NRC (National Research Council). Sub-Committee on Beef Cattle Nutrition. 1976. Nutrient requirements beef cattle. 5a. ed. National Academy of Science, Washington. 56 p.

Salimos, E. P.; Lourenço Junior, J. de B.; Camarão, A. P.; Rodrigues Filho, J. A.; Costa, N. A.; Teixeira Neto, J. F.; Moura Carvalho, L. O. D. de; Nascimento, C. N. B. do; e Hantani, A. K. 1994. Engorda de machos bovinos em pastagem cultivada de quicuí da Amazônia (*Brachiaria humidicola*) na Ilha do Marajó. Boletim de Pesquisa no. 152. EMBRAPA-CPATU, Belém, Brasil. 31 p.

Serrão, E. A. S. e Falesi, I. C. 1977. Pastagens do trópico úmido brasileiro. Boletim de Pesquisa no. 63. EMBRAPA-CPATU, Belém, Brasil.

_____; _____; Veiga, J. B. da; e Teixeira Neto, J. F. 1978. Productivity of cultivated pastures on low fertility soils in the Amazon of Brasil. En: Sánchez, P. A. y Tergas, L. E. (eds.). Pasture production in acid soils of the tropics. Proceedings of a seminar held at CIAT, Cali, Colombia. p. 194-225.

Spain, J. M. e Salinas, J. G. 1985. A reciclagem de nutrientes nas pastagens tropicais. En: Cabala-Rosand, P. (ed.). Simposio sobre reciclagem de nutrientes à agricultura de baixos insumos nos trópicos. Ilhéus, BA. 1984. Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC), Ilhéus, Brasil. p. 259-299.

_____; _____; Perdomo, C. E.; e Avila, P. 1989. Phosphorus efficiency in the establishment and maintenance of tropical legumes-based pastures on Oxisols. En: 17o. International Grassland Congress. The French Grassland Society. October 4-11. Nice, Francia. v. 1, p. 47-48.

Tergas, L. E.; Blue, W. G.; e Moore, J. E. 1971. Nutritive value of fertilized jaragua grass (*Hyparrhenia rufa* Ness Stapf) in the wet-dry pacific region of Costa Rica. Trop. Agric. Trinidad 48(1):1-8.

Tothill, J. C. e Jones, R. M. 1977. Stability in sown and oversown siratro pasture. Trop. Grassl. 11(1):55-65.

Veiga, J. B. da e Serrão, E. A. S. 1987. Recuperación de pasturas en la región Este de la Amazonía Brasileña. Pasturas Trop. 9(3):40-43.