

Recuperação e manejo de pastagens de capim jaraguá (*Hyparrhenia rufa*) em Rondônia, Brasil

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

Introdução

Em Rondônia, Brasil, as pastagens são formadas basicamente com as gramíneas colônias (*Panicum maximum* Jacq.), jaraguá [*Hyparrhenia rufa* (Nees) Stapf], *Brachiaria decumbens* e *B. humidicola*.

Essas pastagens têm apresentado, com o decorrer dos anos após sua implantação, um declínio gradual de produtividade. Embora esse declínio esteja correlacionado com a fertilidade, principalmente com a deficiência de fósforo (P) e características físicas do solo (Dias Filho e Serrão, 1987; Koster et al., 1987; Serrão e Falesi, 1977; Serrão et al., 1978; Veiga e Serrão, 1987), assim como a má implantação (estabelecimento) da pastagem, o principal problema é o manejo inadequado, pois de um modo geral, essas pastagens são utilizadas sob altas pressões de pastejo, associadas a pastejo contínuo ou com período de descanso, não compatível com o equilíbrio do complexo solo-planta-animal de modo a permitir produtividade satisfatória a longo prazo (Gonçalves e Oliveira, 1981a; Gonçalves e Oliveira, 1981b; Gonçalves et al., 1996).

A má utilização das pastagens, além de concorrer para o declínio mais rápido da produtividade, também contribui para o aumento da população de invasoras, erosão laminar e de profundidade pela ação direta das chuvas, perda por lixiviação de parte dos nutrientes que ainda existem no solo, compactação e, finalmente, a degradação, em alguns casos, quase irreversível, como vem ocorrendo em grandes áreas de pastagens em Rondônia (Gonçalves e Oliveira, 1981a, 1981b; Gonçalves et al., 1996).

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

Materiais e métodos

Localização e clima. A pesquisa foi realizada pela Embrapa-CPAF/RO, Programa de Melhoramento de pastagens da Amazônia Legal (Propasto/Amazônia) na fazenda Presidente Hermes, município de Presidente Médice, Rondônia, situado à 390 m.s.n.m., 8° 17' de latitude sul e 61° 55' 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 (junho a setembro). A temperatura média anual é de 25 °C e umidade relativa do ar em torno de 89%.

Solo. O solo da área experimental é um Podzólico Vermelho Amarelo, textura franco-argilosa, com as seguintes características químicas: pH em água (1:25) 5.5; Al = 0.1 mE%; Ca + Mg = 2.3 mE%; P = 2.2 ppm e K = 55 ppm.

Pastagem. A área experimental utilizada era originalmente uma pastagem de capim jaraguá [*Hyparrhenia rufa* (Nees) Stapf] formada há 15 anos, encontrando-se em estágio avançado de degradação, com predominância de plantas invasoras (60%-70%). Havia sido manejada sob pastejo contínuo, com descanso esporádico e limpeza manual das invasoras, a cada 2 anos.

Tratamentos. Foram comparados três métodos de recuperação de pastagem: (1) limpeza manual, (2) limpeza manual + leguminosas + P, e (3) limpeza manual + leguminosas + *B. humidicola*. Foram utilizadas duas taxas de lotação (baixa e alta), ajustáveis de acordo com a estação do ano, e dois

* Pesquisadores da Embrapa - Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, Pará, Brasil.

** Pesquisador da Embrapa/CPAF-RO, Caixa Postal 406, CEP 78900, Porto Velho, Rondônia, Brasil.

sistemas de pastejo (contínuo e rotativo). Nas taxas de lotação alta, os pastos foram divididos em duas partes iguais, uma submetida à pastejo contínuo e a outra em rotativo, enquanto que na taxa de lotação baixa somente o pastejo contínuo foi testado (Tabela 1).

A limpeza foi efetuada em toda a área experimental, através de roçagem manual e queima da biomassa durante a estação seca. No início das chuvas foi feita a adubação fosfatada, com a aplicação de 50 kg/ha de P_2O_5 , sendo 50% na forma de superfosfato simples e 50% na de fosfato de rocha. Concomitantemente, foram semeados à lanço as leguminosas em forma de coquetel constituído de *Pueraria phaseoloides*, *Centrosema pubescens* cv. Comum e *Stylosanthes guianensis* cv. Cook, na densidade de 2, 2 e 1 kg /ha de sementes, respectivamente, devidamente escarificadas, inoculadas e peletizadas. *Brachiaria humidicola* foi plantado através de mudas, em faixas alternadas de 4 m na pastagem de capim jaraguá.

Delineamento experimental. O delineamento de campo foi o inteiramente casualizado com duas repetições. Os tratamentos foram arranjados em um fatorial (3 x 2 x 2): 3 métodos de recuperação de pastagem x 2 taxas de lotação x 2 sistemas de pastejo. As taxas de lotação (TL) foram hierarquizadas em relação ao fator sistema de pastejo. Foram feitas comparações entre médias pelo teste de Duncan ao nível de 5%, entre os métodos de recuperação e entre os fatores taxas de lotação x sistema de pastejo (manejo da pastagem), dentro de cada método.

Manejo das pastagens e dos animais. As pastagens experimentais foram manejadas em sistemas de pastejo contínuo e rotativo (10 dias de pastejo e 30 de descanso) (Tabela 1). Foi utilizado bovinos Nelore de 18 a 24 meses de idade, 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 da pastagem para a balança de acordo com Langer e Boero (1974). A disponibilidade de forragem foi estimada, logo após as pesagens 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, foram separadas amostras menores para determinação de proteína bruta (PB), cálcio (Ca) e fósforo (P) (AOAC, 1975).

Resultados e discussão

Disponibilidade de forragem e composição botânica

Os dados de disponibilidade de forragem e composição botânica da pastagem são mostrados na Tabela 2.

Tabela 1. Métodos de recuperação e manejo (taxa de lotação x sistema de pastejo) da pastagem de capim jaraguá (*Hyparrhenia rufa*) estudados nos três períodos experimentais em Presidente Médica, Rondônia.

| Métodos de recuperação | Manejo ^b (TL x SP) | Área (ha) | 1 ^o período | | 2 ^o período | | 3 ^o período | |
|---|----------------------------------|--------------|------------------------|-------------------|------------------------|-------------------|------------------------|-------------------|
| | | | Anim./ha | Anim./ pastura | Anim./ha | Anim./ pastura | Anim./ha | Anim./ pastura |
| 1. Limpeza | A. Baixa x Cont. | 13.33 | 1.5 | 20 | 1.5 | 20 | 2.1 | 20 |
| | B. Alta x Cont. | 3.33 | 3.0 | 10 | 3.0 | 10 | 2.1 | 9 |
| | C. Alta x Rot. | 3.33 | 3.0 | 10 | 3.0 | 10 | 3.0 | 10 |
| 2. Limpeza + leguminosas + fósforo | A. Baixa x Cont. | 10.00 | 1.6 | 16 | 1.6 | 16 | 1.6 | 16 |
| | B. Alta x Cont. | 2.50 | 2.8 | 5 | 2.0 | 5 | 2.0 | 5 |
| | C. Alta x Rot. | 2.50 | 2.8 | 7 | 2.4 | 6 | 2.4 | 6 |
| 3. Limpeza + leguminosas + <i>B. humidicola</i> | A. Baixa x Cont. | 10.00 | 2.5 | 25 | 2.5 | 25 | 3.0 | 30 |
| | B. Alta x Cont. | 2.50 | 3.6 | 9 | 3.6 | 9 | 3.6 | 9 |
| | C. Alta x Rot. | 2.50 | 4.4 | 11 | 4.4 | 11 | 4.4 | 11 |

a. Períodos experimentais: 10 (jan a dez/79); 20 (fev/80 a jan/81) e 30 (mai/81 a abr/82).

b. TL = Taxa de lotação; SP = Sistema de pastejo; Cont = Contínuo; Rot = Rotativo; Anim = Animal

Tabela 2. Disponibilidade de forragem (t/ha) das pastagens de capim jaraguá (*Hyparrhenia rufa*) nos tres periodos experimentais em Presidente Médica, Rondônia.

| Métodos de recuperação | Manejo de pastagem (TL x SP) ^a | Disponibilidade de forragem (t/ha) ^b | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|--------|---------|--------|------------------------|--------|---------|---------|------------------------|--------|---------|---|
| | | 1 ^o período | | | | 2 ^o período | | | | 3 ^o período | | | |
| | | Inicial | Final | GxL (%) | L | Inicial | Final | GxL (%) | L | Inicial | Final | GxL (%) | L |
| 1. Limpeza | A. Baixa x Cont. | 4.68 a* | 2.18 b | — | 7.68 a | 2.18 a | — | 7.19 a | — | 0.99 b | — | — | |
| | B. Alta x Cont. | 4.28 a | 0.21 c | — | 6.26 b | 1.53 a | — | 6.64 a | — | 0.98 b | — | — | |
| | C. Alta x Rot. | 5.02 a | 3.75 a | — | 6.59 b | 2.35 a | — | 5.78 b | — | 1.53 a | — | — | |
| | Média | 4.66 C** | 2.05 B | — | 6.84 B | 2.02 A | — | 6.54 B | — | 1.17 A | — | — | |
| 2. Limpeza + leguminosas + fósforo | A. Baixa x Cont. | 6.11 a | 2.83 a | 30 | 8.86 a | 33 | 2.57 a | 63 | 9.51 a | 30 | 0.56 b | 100 | |
| | B. Alta x Cont. | 6.25 a | 0.78 b | 60 | 7.27 c | 69 | 1.87 a | 72 | 4.62 b | 64 | 0.49 b | 100 | |
| | C. Alta x Rot. | 6.30 a | 3.14 a | 45 | 7.09 b | 68 | 1.99 a | 64 | 2.13 c | 50 | 1.40 a | 64 | |
| | Média | 6.22 A | 2.25 B | 45 | 7.03 B | 57 | 2.14 A | 66 | 5.42 C | 48 | 0.82 B | 88 | |
| 3. Limpeza + leguminosas + B. humidícola | A. Baixa x Cont. | 5.81 a | 3.16 a | 10 | 9.66 a | 42 | 2.47 a | 12 | 7.32 b | 23 | 0.84 b | 0 | |
| | B. Alta x Cont. | 4.48 b | 2.13 b | 0 | 6.21 c | 35 | 1.45 a | 17 | 7.98 ab | 6 | 0.80 b | 0 | |
| | C. Alta x Rot. | 6.35 a | 3.26 a | 23 | 7.09 b | 16 | 2.11 a | 15 | 8.59 a | 19 | 2.05 a | 0 | |
| | Média | 5.55 B | 2.85 A | 12 | 7.65 A | 31 | 2.01 A | 15 | 7.96 A | 16 | 1.23 A | 0 | |

a. TL = Taxa de lotação; SP = Sistema de pastejo.

b. G = gramíneas; L = leguminosas; Cont. = Contínuo; Rot = Rotativo.

* Médias dentro de cada método de recuperação, seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, não diferem entre si (P < 0.05) pelo teste de Duncan.

** Médias entre os métodos de recuperação, seguidas de mesma letra maiúscula, na coluna, não diferem entre si (P < 0.05) pelo teste de Duncan.

No primeiro período, 4 meses após a imposição dos tratamentos, a disponibilidade de MS do forragem verificada no método 2 (6.22 t/ha) foi superior à do método 3 (5.55 t/ha) e este ao método 1 (4.66 t/ha). Comparando-se o manejo das pastagens (taxa de lotação x sistema de pastejo), somente no método 3 foram detectadas diferenças significativas, sendo o manejo C (TL alta x rotativo) e A (TL baixa x contínuo), com 6.35 e 5.81 t/ha de MS, respectivamente, semelhantes entre si e superiores ao manejo B (TL alta x contínuo) com 4.48 t/ha de MS.

No final do primeiro ano de pastejo, a disponibilidade residual de forragem apresentou decréscimos significativos em relação à inicial, principalmente nas pastagens sob os métodos 2 (63.8%) e 1 (56.0%), iguais estatisticamente entre si e inferiores ao método 3, cujo decréscimo foi de apenas 48.6%. Com relação ao manejo das pastagens, o manejo B apresentou reduções significativas nos três métodos de recuperação estudados, sendo inferior aos tipos A e C. Este fato pode ter ocorrido em virtude da TL (2.8 animais/ha) não ter sido compatível com o sistema de pastejo utilizado. A disponibilidade residual de forragem decresceu significativamente com o aumento das TL nos três métodos avaliados.

O percentual de leguminosas nas pastagens sob os métodos 2 e 3 decresceram de 50% para 45% e de 33% para 12%, respectivamente. Esse decréscimo mais acentuado verificado no método 3, pode ser atribuído ao grande consumo de leguminosas, principalmente na época seca, ou da grande agressividade do *B. humidicola*.

No segundo período experimental (Tabela 2), após o descanso de 64 dias e limpeza, a recuperação das pastagens foi satisfatória, sendo verificada a maior disponibilidade de MS no método 3 (7.65 t/ha), superior estatisticamente aos métodos 2 (7.09 t/ha) e 1 (6.84 t/ha), sendo estes semelhantes entre si. Com referência ao manejo das pastagens, o manejo A apresentou uma produção superior aos demais nos três métodos de recuperação estudados.

Nesta fase experimental, a pastagem sob o método 3 ainda suportou as maiores TL (4.4 animais/ha) no rotativo (C), e 3.6 animais/ha no contínuo (B). Todavia, a disponibilidade residual de forragem foi afetada por essas elevadas taxas, cujos decréscimos em relação à inicial foram de 328% e 236%, respectivamente, nos tipos de manejo B e C.

Por outro lado, a pastagem sob o método 2 foi a que mais sentiu o efeito das altas TL, principalmente

na época menos chuvosa, sendo necessária a diminuição de 2.4 para 1.6 e 2 animais/ha, no contínuo e rotativo, respectivamente. Mesmo com essa diminuição, ainda houve decréscimos acentuados na disponibilidade final de forragem em relação à inicial, de 289% (manejo A) e 170% (manejo B), com predominância de leguminosas, principalmente puerária (72% no contínuo) e (64% no rotativo).

Quando se compara somente a disponibilidade de forragem no final do segundo ano, constata-se que não houve diferenças significativas entre os métodos de recuperação, assim como entre os tipos de manejo dentro de cada método. Embora as TL, principalmente às altas, tenham afetado a disponibilidade de forragem no final do segundo ano de pastejo, não houve déficit, cujas produções foram superiores às reportadas por Mott (1980) como limite de consumo, que está em torno de 1200-1600 kg/ha de MS.

Após o descanso de 90 dias e limpeza do segundo para o terceiro período experimental, a pastagem sob o método 3 apresentou a maior disponibilidade de MS (7.96 t/ha), sendo superior ao método 1 (6.54 t/ha) e este ao método 2 (5.42 t/ha). Da produção total obtida na pastagem sob os métodos 2 e 3, a proporção de leguminosas, principalmente puerária, foi respectivamente, 48% e 16%.

No terceiro ano, a pastagem sob o método 3 ainda suportou as maiores TL, apresentando decréscimos significativos na disponibilidade residual de forragem. Todavia, quando submetida à pastejo rotativo, a produção foi satisfatória (2.05 t/ha de MS), superior ao limite reportado por Mott (1980). Por outro lado, essas altas TL afetaram significativamente a composição botânica da pastagem, culminando com o desaparecimento das leguminosas e predominância do *B. humidicola* (80%). Segundo Jones e Jones, citado por Tothil e Jones (1977), essa tendência pode ser explicada em função de um super pastejo que pode levar a eliminação de leguminosas trepadeiras, reduzindo a fixação de N e, conseqüentemente, seu crescimento na pastagem.

A pastagem sob o método 2, mesmo com a redução das TL do primeiro para os períodos subseqüentes sofreu decréscimo de forragem mais acentuado que o método 3, ficando reduzido à apenas 0.82 t/ha de MS, com predominância de puerária (88%), incidência de invasoras e o desaparecimento quase total do capim jaraguá, portanto, com evidência marcante de degradação.

Por sua vez, a pastagem de capim jaraguá puro (método 1), embora com disponibilidade residual de

forragem (1.17 t/ha de MS), semelhante ao método 3, também não suportou as TL utilizadas nos 2 primeiros anos, sendo necessária a redução das TL altas de 3 para 2.4 animais/ha, nos dois sistemas de pastejo. Entretanto, houve necessidade de aumento da TL baixa, de 1.5 para 2.7 animais/ha.

Com relação ao manejo das pastagens dentro de cada método, o submetido a pastejo rotativo apresentou a maior disponibilidade final de forragem, sendo de 1.53, 1.40 e 2.05 t/ha de MS, respectivamente, nas pastagens sob os métodos 1, 2, e 3, superando os demais.

Composição química

Os teores médios de proteína bruta (PB), fósforo (P) e cálcio (Ca) na matéria seca (MS) da forragem

verificados nos três períodos experimentais estão sumariados na Tabela 3.

O conteúdo de PB apresentou uma pequena variação nos três períodos experimentais, sendo de 5.8% para 6.2% no primeiro período, de 5.3% para 6.0% no segundo e de 5% para 5.8% no terceiro, respectivamente, nos métodos 1 e 3. Esses valores são inferiores ao nível crítico necessário para que haja balanço positivo de nitrogênio de 7% (NRC, 1976). Entretanto, esses teores são superiores aos reportados por Tergas et al. (1971) de 5.1%, e Azevedo et al. (1992), em Marabá-Pa de 5% com as mesmas gramíneas.

Os teores de PB encontrados nas leguminosas foram, de modo geral, três vezes superiores aos das gramíneas, elevando com isso, a qualidade das

Tabela 3. Teores de proteína bruta (PB), fósforo (P) e cálcio (Ca) das pastagens de *Hyparrhenia rufa* com leguminosasa nos três períodos experimentais em Presidente Médice, Rondônia, Brasil.

| Composición (MS, %) ^a | Limpeza | | | | Limpeza + P + Leg. | | | | Limpeza+ <i>B. humidicola</i> + Leg. | | | |
|----------------------------------|---------|------|------|-------|--------------------|------|------|-------|--------------------------------------|------|------|-------|
| | A | B | C | Prom. | A | B | C | Prom. | A | B | C | Prom. |
| Primer período | | | | | | | | | | | | |
| PB | | | | | | | | | | | | |
| Gram. | 5.6 | 6.0 | 5.9 | 5.8 | 6.0 | 6.5 | 5.9 | 6.1 | 6.2 | 6.3 | 6.1 | 6.2 |
| Leg. | | | | | 18.9 | 20.0 | 19.1 | 19.3 | 17.2 | 18.2 | 18.0 | 17.8 |
| Fósforo | | | | | | | | | | | | |
| Gram. | 0.13 | 0.15 | 0.14 | 0.14 | 0.17 | 0.18 | 0.17 | 0.17 | 0.14 | 0.16 | 0.15 | 0.15 |
| Leg. | | | | | 0.20 | 0.32 | 0.29 | 0.27 | 0.22 | 0.24 | 0.23 | 0.23 |
| Calcio | | | | | | | | | | | | |
| Gram. | 0.52 | 0.56 | 0.62 | 0.57 | 0.46 | 0.47 | 0.49 | 0.47 | 0.38 | 0.39 | 0.40 | 0.39 |
| Leg. | | | | | 0.94 | 0.96 | 0.92 | 0.94 | 0.78 | 0.82 | 0.76 | 0.79 |
| Segundo período | | | | | | | | | | | | |
| PB | | | | | | | | | | | | |
| Gram. | 4.9 | 5.6 | 5.4 | 5.3 | 6.0 | 6.0 | 6.1 | 6.0 | 5.9 | 6.1 | 6.0 | 6.0 |
| Leg. | | | | | 14.1 | 15.9 | 14.9 | 15.0 | 14.0 | 15.2 | 14.1 | 14.4 |
| Fósforo | | | | | | | | | | | | |
| Gram. | 0.09 | 0.12 | 0.13 | 0.11 | 0.11 | 0.13 | 0.17 | 0.14 | 0.12 | 0.13 | 0.14 | 0.13 |
| Leg. | | | | | 0.20 | 0.26 | 0.22 | 0.23 | 0.19 | 0.24 | 0.22 | 0.22 |
| Calcio | | | | | | | | | | | | |
| Gram. | 0.31 | 0.32 | 0.30 | 0.31 | 0.47 | 0.42 | 0.56 | 0.48 | 0.39 | 0.36 | 0.38 | 0.38 |
| Leg. | | | | | 0.99 | 0.98 | 0.97 | 0.98 | 0.61 | 0.63 | 0.69 | 0.64 |
| Tercer período | | | | | | | | | | | | |
| PB | | | | | | | | | | | | |
| Gram. | 4.5 | 5.3 | 4.9 | 5.0 | 5.5 | 5.4 | 5.3 | 5.5 | 6.0 | 5.9 | 5.8 | 5.8 |
| Leg. | | | | | 15.0 | 16.0 | 15.4 | 15.4 | 14.9 | 15.2 | 16.2 | 15.4 |
| Fósforo | | | | | | | | | | | | |
| Gram. | 0.10 | 0.11 | 0.12 | 0.12 | 0.13 | 0.13 | 0.14 | 0.13 | 0.10 | 0.12 | 0.12 | 0.11 |
| Leg. | | | | | 0.20 | 0.20 | 0.19 | 0.20 | 0.17 | 0.19 | 0.18 | 0.18 |
| Calcio | | | | | | | | | | | | |
| Gram. | 0.26 | 0.31 | 0.30 | 0.30 | 0.40 | 0.42 | 0.41 | 0.41 | 0.37 | 0.39 | 0.38 | 0.38 |
| Leg. | | | | 0.89 | 0.98 | 0.98 | 0.95 | 0.62 | 0.64 | | 0.70 | 0.65 |

Gram. = Gramínea. Leg. = leguminosas (*P. phaseoloides*, *C. Pubescens* cv. Común, *S. Guianensis* cv. Cook).
a. Valores promedios de 30 amostras.

pastagens consorciadas (métodos 2 e 3). Esses teores são superiores aos encontrados por Gonçalves e Costa (1986) em Porto Velho-RO, e aos de Azevedo et al. (1992) em Marabá-PA, de 17% e 11%, respectivamente com as mesmas leguminosas.

Comparando-se os níveis de PB das gramíneas e leguminosas dentro de cada método de recuperação, verifica-se que os maiores foram encontrados no manejo com TL alta, principalmente no contínuo (B). Na pastagem manejada com TL baixa (A) houve sobra de forragem, tornando-a fibrosa e de baixa aceitabilidade pelos animais, consequentemente, diminuindo o teor de PB. Azevedo et al. (1992) e Gonçalves et al. (1996) observaram que sob TL mais pesada, os teores de PB foram mais elevados, confirmando a tendência verificada nesse trabalho.

Com referência ao P, os maiores teores foram encontrados na pastagem sob o método 2, cujos valores foram: 0.14%, 0.11% e 0.11% nas gramíneas; e 0.27%, 0.23% e 0.20% nas leguminosas, respectivamente, nos três períodos experimentais. A superioridade do método 2 em relação aos demais, pode ser atribuída à influência da adubação fosfatada. Serrão et al. (1978) obtiveram aumentos significativos nos teores de P em pastagem de capim colômbio em Paragominas-PA, 4 meses após à aplicação de 50 kg/ha de P_2O_5 . Azevedo et al. (1992) em Marabá-PA obteve resultados semelhantes em pastagens de capim jaraguá.

Comparando-se os teores de P nos diferentes tipos de manejo testados, observa-se tendência de aumento desse elemento com a intensidade de pastejo, uma vez que teores mais elevados foram encontrados nas pastagens submetidas à TL mais alta, principalmente no pastejo contínuo. Os teores de P encontrados nesse trabalho somente atenderiam as exigências mínimas de bovinos de corte em crescimento nas pastagens consorciadas, que segundo a NRC (1976) é 0.18%. Resultados semelhantes também foram relatados por Azevedo et al. (1982a, b) que encontraram 0.18%-0.14%, e 0.28% no capim jaraguá e leguminosas em Marabá-PA e São João do Araguaia-PA, respectivamente; e por Gonçalves e Costa (1986) em Porto Velho-RO, que obtiveram 0.18% e 0.16% em pastagem de *B. humidicola* e leguminosas, respectivamente.

No que se refere aos teores de Ca, as pastagens submetidas aos três métodos de recuperação avaliados, atenderiam às exigências mínimas de bovinos de corte em crescimento de 0.18% (NRC, 1978), embora tenha se verificado decréscimos do primeiro para os períodos subsequentes.

Com relação ao efeito do manejo das pastagens sobre os níveis de Ca, dentro de cada método, não foi detectado tendências definidas, tanto das TL quanto do sistema de pastejo. Os teores de Ca encontrados nessa pesquisa, cuja variação foi de 0.28% para 0.62% nas gramíneas, se assemelham aos relatados por Azevedo et al. (1982a; b) que encontraram, respectivamente, 0.37% em Marabá-PA e 0.42% em São João do Araguaia. Entretanto, os teores encontrados nas leguminosas (0.61% para 1.02%) foram inferiores aos dos referidos autores. Gonçalves e Costa (1986) em Porto Velho, e Azevedo et al. (1992) em Marabá, obtiveram teores de Ca de 0.34% e 0.44% e de 1.17% e 1.82% para as mesmas gramíneas e leguminosas, respectivamente.

Ganho de peso

Os dados de ganho de peso por animal (kg/ano) e por área (kg/ha por ano) obtidos nos três períodos experimentais encontram-se sumariados na Tabela 4. O ganho de peso por animal verificado no primeiro período não apresentou diferenças significativas entre os métodos de recuperação estudados, entretanto, quando se compara esses ganhos dentro de cada método, o manejo com TL baixa (A) foi superior aos demais, cujos ganhos foram de 157, 197 e 165 kg/animal por ano, respectivamente, nos métodos 1, 2 e 3.

Com relação ao ganho de peso por área, o método 3 (449 kg/ha por ano) foi superior estatisticamente ao método 2 este ao método 1, cujos ganhos foram, respectivamente, 343 e 313 kg/ha por ano. Essa superioridade verificada no método 3 é atribuída à maior TL utilizada, de 4.4 animais/ha no pastejo rotativo (manejo C) e de 3.6 animais/ha no contínuo (manejo B).

Por outro lado, as TL altas da pastagem sob o método 2 tiveram que ser diminuída no período menos chuvoso, sendo de 3.2 para 2.4 animais/ha, tanto sob o pastejo contínuo quanto no rotativo. Mesmo assim, o ganho de peso por área foi superior ao do método 1. Este fato pode estar relacionado com a introdução de leguminosas e a incorporação de P, melhorando o valor nutritivo da pastagem.

O ganho de peso por área obtido no manejo B foi superior ao manejo C, nos métodos 1 e 2 e inferior no método 3. Essa evidência pode ser explicada pelo fato de que, nos métodos 1 e 2, as TL altas comparadas foram as mesmas para os dois sistemas de pastejo, enquanto que no método 3 a TL no pastejo rotativo foi maior (Tabela 1), consequentemente, com maior ganho por área.

Tabela 4. Ganho de peso dos animais (kg) durante os três períodos experimentais em pastagem de *Hyparrhenia rufa* em Presidente Médica, Rondônia, Brasil.

| Métodos de recuperação | Manejo ^a (TL X SP) | 1 ^o período | | 2 ^o período | | 3 ^o período | |
|---|----------------------------------|------------------------|-------|------------------------|-------|------------------------|-------|
| | | kg/anim. | kg/ha | kg/anim. | kg/ha | kg/anim. | kg/ha |
| 1. Limpeza | A. Baixa x Cont. | 157 a* | 236 c | 153 a | 230 c | 93 a | 195 c |
| | B. Alta x Cont. | 125 b | 375 a | 118 a | 354 a | 87 a | 235 b |
| | C. Alta x Rot. | 109 b | 328 b | 130 a | 300 b | 99 a | 297 a |
| | Média | 130 A** | 313 C | 134 B | 295 C | 93 B | 242 B |
| 2. Limpeza + leguminosas + fósforo | A. Baixa x Cont. | 197 a | 314 c | 212 a | 242 a | 178 a | 284 a |
| | B. Alta x Cont. | 116 b | 377 a | 180 ab | 359 a | 112 b | 196 b |
| | C. Alta x Rot. | 106 b | 338 b | 175 b | 149 a | 124 b | 270 a |
| | Média | 140 A | 343 B | 189 A | 350 B | 138 A | 250 B |
| 3. Limpeza + leguminosas + <i>B. humidicola</i> | A. Baixa x Cont. | 165 a | 413 b | 147 a | 367 b | 138 b | 404 b |
| | A. Baixa x Cont. | 165 a | 413 b | 147 a | 367 b | 138 b | 404 b |
| | B. Alta x Cont. | 112 b | 429 b | 133 a | 479 a | 108 c | 391 b |
| | C. Alta x Rot. | 115 b | 504 a | 111 a | 488 a | 184 a | 807 a |
| | Média | 131 A | 449 A | 130 B | 445 A | 142 A | 534 A |

a. TL = Taxa de lotação, SP = Sistema de pastejo; Cont. = Contínuo; Rot. = Rotativo; Anim = Animal.

* Médias dentro de cada método de recuperação, seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si ($P < 0.05$), pelo teste de Duncan.

** Médias entre métodos de recuperação seguidas de mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si ($P < 0.05$), pelo teste de Duncan.

No segundo período experimental, o maior ganho de peso por animal foi obtido na pastagem sob o método 2 (189 kg/animal por ano) superior aos dos métodos 1 e 3, semelhantes entre si. Comparando esses ganhos dentro de cada método, observa-se a mesma tendência do primeiro período, com a superioridade do manejo com TL baixa.

O ganho de peso por área, obtido na pastagem sob o método 3 (445 kg/ha por ano) foi superior ao método 2 (350 kg/ha por ano), e este ao método 1 (295 kg/ha por ano). Essa superioridade pode ser explicada em virtude da pastagem sob o método 3 ter suportado maiores TL que os outros métodos, conseqüentemente, maior ganho de peso por área.

Comparando-se o ganho de peso por área dentro de cada método, não foi detectada diferenças significativas entre os tipos de manejo no método 2. Entretanto, no método 1 o manejo B foi superior ao C, e este ao manejo A. No método 3 houve semelhança entre o manejos B e C, sendo ambos superiores ao manejo A.

No terceiro período experimental, o maior ganho de peso por animal foi obtido na pastagem sob o método 3 (142 kg/animal por ano), semelhante ao método 2 (138 kg/animal por ano) e superiores ao método 1 (93 kg/animal por ano). Comparando-se os tipos de manejo dentro de cada método, observa-se praticamente as mesmas tendências dos períodos anteriores, com superioridade do manejo A, com

exceção do método 3, em que o método C foi superior.

Com relação ao ganho de peso por área, a pastagem sob o método 3 (534 kg/ha por ano) foi superior aos métodos 2 (250 kg/ha por ano) e método 1 (242 kg/ha por ano), semelhantes entre si.

Referindo-se ao ganho de peso por área dentro de cada método de recuperação, o manejo C foi superior aos demais nos métodos 3 (807 kg/ha por ano) e 1 (297 kg/ha por ano) e semelhante ao manejo A no método 2. Essa superioridade pode ser explicada em função das altas TL e o sistema de pastejo utilizado em relação aos manejo A e B, pois o rotativo proporcionou descanso periódico da pastagem e, conseqüentemente, maior disponibilidade de forragem.

No terceiro ano de pastejo, os ganhos de peso tanto por animal quanto por área, decresceram em relação aos dos anos anteriores nas pastagens sob os métodos 1 e 2 e aumentaram no método 3, evidenciando com isso melhor perenidade e qualidade da pastagem no método de recuperação em que o *B. humidicola* foi introduzido, juntamente com o coquetel de leguminosas, proporcionando boa disponibilidade de forragem e pouca infestação de ervas invasoras (15%).

Analisando-se os três períodos experimentais, observa-se que a medida em que a TL foi aumentada nos diferentes métodos, houve decréscimos no ganho

de peso por animal e acréscimos no ganho por área. Os dados da Tabela 4 revelam que as respostas do animal à TL e ao método de recuperação foram mais evidentes do que à do sistema de pastejo, estando em consonância com os dados reportados por Whiteman (1980), Weeler (1982) e Gonçalves et al. (1987).

De modo geral, os ganhos de peso por área obtidos nesta pesquisa se assemelham aos de Stobbs (1969) e Toledo e Morales (1979) em pastagens de capim jaraguá + *S. guianensis* + fósforo, cujos ganhos variaram de 308 a 496 kg/ha por ano, respectivamente, e superaram os de Azevedo et al. (1992) de apenas 90 kg/ha por ano, em pastagem de capim jaraguá + fósforo + leguminosas.

Análise econômica

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

No primeiro período, o método 3, mesmo apresentando um custo alto de recuperação de pastagem (US\$147.42) foi o mais econômico, superando em 39% e 154% os métodos 1 e 2,

respectivamente. Por sua vez, o método 1 foi mais eficiente economicamente que o método 2 em 83%.

Comparando-se o manejo das pastagens dentro de cada método, o manejo B foi o mais econômico nos métodos 1 e 2, superando o manejo A em 78% e 41% e o manejo C em 43% e 92%, respectivamente. Entretanto, no método 3 foi mais oneroso que o manejo A (1%) e ao manejo C (13%).

No segundo período, os dados mostraram as mesmas tendências do primeiro, com o método 3 superando economicamente em 56% e 22% os métodos 1 e 2, respectivamente. Por outro lado, o método 2 foi mais econômico que o método 1 em 28%.

Com referência o manejo das pastagens dentro de cada método, o manejo B foi superior aos tipos A em 51%, 3% e 32%, e ao manejo C em 24%, 4% e 3%, nos métodos 1, 2 e 3, respectivamente.

A análise econômica dos dados do terceiro período experimental, mostra também a superioridade econômica do método 3, superando em 128% o método 2, em 148% o método 1.

Tabela 5. Análise econômica por período experimental, em US\$/tratamento em pastagem de *Hyparrhenia rufa.*, Presidente Médica, Rondônia.

| Renda e actividade | Limpeza | | | | Limpeza + leg + fósforo | | | | Limpeza + leg + <i>B. humidicola</i> | | | |
|-------------------------|---------|-----|-----|-------|-------------------------|-----|-----|-------|--------------------------------------|-----|-----|-------|
| | A | B | C | Prom. | A | B | C | Prom. | A | B | C | Prom. |
| Primer período | | | | | | | | | | | | |
| Renda bruta (1) | 189 | 300 | 262 | 250 | 251 | 302 | 271 | 275 | 331 | 343 | 403 | 359 |
| Total dos custos (2) | 77 | 99 | 121 | 99 | 172 | 190 | 213 | 192 | 126 | 142 | 176 | 148 |
| Roçagem manual | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 |
| Implantação dos métodos | 43 | 43 | 65 | 50 | 137 | 137 | 160 | 145 | 77 | 77 | 99 | 84 |
| Manejo animal | 23 | 45 | 45 | 38 | 24 | 42 | 42 | 36 | 38 | 54 | 66 | 53 |
| Renda líquida (1-2) | 112 | 201 | 141 | 151 | 79 | 112 | 58 | 83 | 205 | 201 | 227 | 211 |
| Segundo período | | | | | | | | | | | | |
| Renda bruta (1) | 184 | 283 | 240 | 236 | 274 | 287 | 279 | 280 | 294 | 283 | 391 | 323 |
| Total dos custos (2) | 34 | 57 | 57 | 49 | 36 | 42 | 45 | 41 | 49 | 66 | 78 | 64 |
| Roçagem manual | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 |
| Implantação dos métodos | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Manejo animal | 23 | 46 | 46 | 38 | 25 | 31 | 34 | 30 | 38 | 55 | 67 | 53 |
| Renda líquida (1-2) | 150 | 226 | 183 | 187 | 238 | 245 | 234 | 239 | 245 | 217 | 313 | 259 |
| Tercer Período | | | | | | | | | | | | |
| Renda bruta (1) | 156 | 188 | 238 | 194 | 227 | 157 | 216 | 200 | 323 | 313 | 646 | 427 |
| Total dos custos (2) | 43 | 52 | 52 | 49 | 36 | 42 | 41 | 40 | 57 | 67 | 79 | 68 |
| Roçagem manual | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 |
| Implantação dos métodos | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Manejo animal | 32 | 41 | 41 | 38 | 25 | 31 | 30 | 29 | 46 | 56 | 68 | 57 |
| Renda líquida (1-2) | 113 | 136 | 186 | 146 | 191 | 115 | 175 | 160 | 266 | 246 | 567 | 359 |

US\$1.00 = R\$1.10.

Com relação ao manejo das pastagens, o manejo C foi superior economicamente ao manejo B em 36% e 130%, e ao manejo A em 64% e 112%, respectivamente, nos métodos 1 e 2. No método 2 o manejo A foi mais econômico.

Conclusões

Os resultados obtidos nesse trabalho permitem concluir que:

- A pastagem pura de capim jaraguá (*H. rufa*) apresentou baixo valor nutritivo, cujos teores de PB e P estão abaixo dos níveis críticos para bovinos em crescimento;
- A pastagem degradada de capim jaraguá teve produção e qualidade de forragem aumentada através de limpeza das invasoras, introdução de leguminosas e adubação fosfatada (método 2), sob taxas de lotação variando de 1 à 1.8 animais/ha por ano, em pastejo rotativo;
- A introdução do *B. humidicola* + leguminosas foi o método mais eficiente de recuperação de pastagem de capim jaraguá, proporcionando melhor performance animal, maiores capacidade de suporte e disponibilidade de forragem, menor incidência de plantas invasoras e maior economicidade.

Resumen

El objetivo del presente trabajo fue evaluar los efectos biológicos y las ventajas económicas de diferentes métodos de recuperación de pasturas degradadas de jaraguá (*Hyparrhenia rufa* (Ness) Stapf) y el mejor sistema para su manejo. El ensayo se realizó durante 3 años consecutivos en la hacienda Presidente Hermes, en Rondônia, Brasil (390 m.s.n.m., latitud sur 11° 71' y longitud oeste 61° 55'). El suelo es Ultisol de textura franco-arcillosa con las siguientes características químicas: pH = 5.5, Al⁺⁺⁺ = 0.1 mE%, Ca⁺⁺ + Mg⁺⁺ = 2.3 mE%, P = 2 ppm y K = 55 ppm. El diseño experimental fue completamente al azar con 12 tratamientos y dos repeticiones, en arreglo factorial 3 x 2 x 2, correspondiente a tres métodos de recuperación de pasturas: (1) limpieza de malezas, (2) limpieza + fertilización con fósforo + leguminosas, (3) limpieza + leguminosas + *Brachiaria humidicola*; dos cargas animales (baja y alta), y dos sistemas de

pastoreo (continuo y rotativo). Las cargas animales fueron evaluadas dentro de los sistemas de pastoreo. Se utilizó una pastura con 10 años de establecida, altamente invadida por malezas (60%-70%). Inicialmente se hizo una limpieza manual de malezas, seguida de la aplicación de 50 kg de P₂O₅/ha, conjuntamente con la siembra de *B. humidicola* y la mezcla de leguminosas *Pueraria phaseoloides*, *Centrosema pubescens* y *Stylosanthes guianensis*, a razón de 2, 2 y 1 kg/ha de semillas, respectivamente. Se utilizaron novillos Nelore de 1.5 a 2 años de edad. Los resultados mostraron que la introducción de *B. humidicola* + leguminosas fue el método más eficiente en la recuperación de pasturas degradadas de *H. rufa*, resultando en un mejor desempeño animal, una mayor carga animal y disponibilidad de forraje, y en menor presencia de malezas.

Summary

The biological effects and economical returns of different methods of pasture reclamation on the productivity and longevity of a jaraguá (*Hyparrhenia rufa* (Nees) Stapf) pasture were studied in a trial carried out during 3 years, at Presidente Hermes Farm, in the county of Presidente Médice, Rondônia State, Brazil (390 m.a.s.l. at 11° 71' S and 61° 55' W). The soil was an Ultisol with the following chemical characteristics: pH = 5.5, Al = 0.1 mE%, Ca + Mg = 2.3 mE%, P = 2 ppm, and K = 55 ppm. A completely randomized factorial design was used (3 x 2 x 2) with three reclamation methods: (1) Weed cleaning (W), (2) W + legumes + phosphorus fertilization, and (3) W + legumes + *Brachiaria humidicola*, two stocking rates (low and high), according to the seasons, and two grazing systems (continuous and rotational), with two replications. The experimental area was a degraded pasture of jaraguá grass with 10 years of formation, with predominance of weed plants (60%-70%). The area was initially cleaned manually. *Brachiaria humidicola* was sown using vegetative material with a legume mixture of 2, 2, and 1 kg/ha, respectively, of *Pueraria phaseoloides*, *Centrosema pubescens* and *Stylosanthes guianensis*. Phosphorus fertilization was applied at the level of 50 kg/ha of P₂O₅. Nelore steers of 1.5 to 2.0 years of age were used. The results showed that the introduction of *B. humidicola* plus legumes was the most efficient method for the reclamation of jaraguá grass degraded pasture, and resulted in greater forage availability, higher stocking rates, lower incidence of weeds, better animal performance, and economic returns.

Referências

- AOAC (Association of Official Agricultural Chemists). 1975. Official methods of analysis of the Association of Official Agricultural Chemists. 3 ed. Washington, D.C. 1015 p.
- Azevedo, G. P. C. de; Camarão, A. P.; Veiga, J. B. da; e Serrão, E. A. S. 1982a. Introdução e avaliação de forrageiras no município de Marabá-Pará. Bol. Pesqu. no. 46. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido (Embrapa-CPATU), Brasil. 21 p.
- _____; _____; e Serrão, E. A. S. 1982b. Introdução e avaliação de forrageiras no município de São João do Araguaia-Pará. Bol. Pesqu. no. 47. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido (Embrapa-CPATU), Brasil. 23 p.
- _____; Veiga, J. B. da; Camarão, A. P.; e Teixeira, R. N. 1992. Recuperação e utilização de pastagens de capim jaraguá (*Hyparrhenia rufa*) na engorda de novilhos em Marabá-Pará. Bol. Pesqu. no. 134. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido (Embrapa-CPATU), Brasil. 38 p.
- Bastos, T. X. 1972. O estado atual dos conhecimentos das condições climáticas da Amazônia Brasileira. En: IPEAN (Instituto de Pesquisa Agropecuária do Norte). Zoneamento Agrícola da Amazônia: Primeira aproximação. Bol. técnico no. 54. Belém-Pará. 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 colônia (*Panicum maximum* Jacq.) em Paragominas, na Amazônia Oriental. Bol. Pesqu. no. 361. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido (Embrapa-CPATU), Brasil. 21 p.
- Gonçalves, C. A. e Oliveira, J. R. da C. 1981a. Fósforo, leguminosas e quicuí-da-amazônia na recuperação de pastagens em Ji-Paraná, RO. Pesquisa em Andamento no. 9. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa-UEPAE), Porto Velho, Brasil. 7 p.
- _____; _____; 1981b. Manejo de pastagens renovadas em Porto Velho-RO. Pesquisa em Andamento no. 10. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa-UEPAE), Porto Velho, Brasil. 5 p.
- _____; Costa, N. de L. 1986. Adaptação de novos germoplasmas de leguminosas consorciadas com gramíneas em Porto Velho-RO. Bol. Pesqu. no. 5. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa-UEPAE), Porto Velho, Brasil. 23 p.
- _____; Serrão, E. A. S. e Costa, N. de L. 1987. Produtividade da pastagem de *Setaria anceps* cv. Kazungula sob pastejo, em Porto Velho-RO. Bol. técnico no. 56. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa-UEPAE), Porto Velho, Brasil. 5 p.
- _____; Oliveira, J. R. da C.; e Dutra, S. 1996. Renovação e utilização de pastagens na engorda de bovinos em Porto Velho, Rondônia, Brasil. Pasturas Tropicales 18(1):24-33.
- Koster, H. W.; Khan, E. J.; e Brosshart, 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 pesage sobre el aumento de peso y precision de su estimation en novilhas a pastoreo. Prod. Anim. 3:483-489.
- Mott, G. O. 1980. Measuring forage quantity and quality in grazing trials. En: Southern Pasture and Forage Crop Improvement Conference, 37, Nashville, Tennessee. Proceedings. Florida University, Gainesville, E.U. p. 3-9.
- NRC (National Research Council). 1976. Nutrient requirements of beef cattle. Nutrient requirements of domestic animals, no. 4. 5a. ed. National Academy of Sciences, Washington, D.C. 56 p.
- Serrão, E. A. S. e Falesi, I.C. 1987. Pastagens do trópico úmido brasileiro. Bol. Pesqu. no. 63. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido (Embrapa-CPATU), Brasil. 63 p.
- _____; _____; 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.; Tergas, L. E. (eds.). Pasture production in acid soils of the tropics. Proceedings of a seminar held at CIAT, Cali, Colombia. p. 194-225.
- Stobbs, T. H. 1969. Effects of grazing management upon pasture productivity in Uganda. II. Rotacional and continuous grazing. Trop. Agric. 46:293-302.
- 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. 48(1):1-8.