

**Controle Integrado de Plantas
Invasoras em Pastagens Cultivadas
no Município de Terra Alta,
Nordeste Paraense**



ISSN 1676-5265

Junho, 2004

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 25

Controle Integrado de Plantas Invasoras em Pastagens Cultivadas no Município de Terra Alta, Nordeste Paraense

Saturnino Dutra

Antonio Pedro da Silva Souza Filho

Raimundo Evandro Barbosa Mascarenhas

Carlos Alberto Gonçalves

Belém, PA

2004

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Amazônia Oriental

Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n
Caixa Postal, 48 CEP: 66095-100 - Belém, PA
Fone: (91) 3204-1044
Fax: (91) 3276-9845
E-mail: sac@cpatu.embrapa.br

Comitê de Publicações

Presidente: Joaquim Ivanir Gomes
Secretária-Executiva: Maria de Nazaré Magalhães dos Santos
Membros: Gladys Ferreira de Sousa
 João Tomé de Farias Neto
 José Lourenço Brito Júnior
 Kelly de Oliveira Cohen
 Moacyr Bernardino Dias Filho

Revisores Técnicos

Ari Pinheiro Camarão - Embrapa Amazônia Oriental
Austrelino Silveira Filho - Embrapa Amazônia Oriental
José F. Teixeira Neto - Embrapa Amazônia Oriental

Supervisor editorial: Guilherme Leopoldo da Costa Fernandes
Revisor de texto: Marlúcia Oliveira da Cruz
Normalização bibliográfica: Isanira Coutinho Vaz-Pereira
Editoração eletrônica: Euclides Pereira dos Santos Filho

1ª edição

1ª impressão (2004): 300 tiragem

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Controle integrado de plantas invasoras em pastagens cultivadas no município de Terra Alta, nordeste Paraense / Saturnino Dutra... [et al.].
– Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2004.

30p. ; il. ; 21cm. – (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 25).

1. Pastagem cultivada. 2. Controle de erva daninha. 3. Brachiaria humicicola. 4. Brachiaria brizantha. I. Dutra, Saturnino. II. Série.

CDD 633.20895

© Embrapa 2004

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução	8
Métodos de Controle	8
Material e Métodos	10
Resultados e Discussão	13
Conclusões	26
Referências Bibliográficas	27

Controle Integrado de Plantas Invasoras em Pastagens Cultivadas no Município de Terra Alta, Nordeste Paraense

Saturnino Dutra¹

Antônio Pedro da Silva Souza Filho¹

Raimundo Evandro Barbosa Mascarenhas²

Carlos Alberto Gonçalves²

Resumo

A ocorrência de grande diversidade e interferências de plantas invasoras nas pastagens cultivadas têm contribuído significativamente para diminuir a sustentabilidade dos sistemas pecuários regionais. Com objetivo de testar métodos integrados de controle de comunidades de plantas invasoras em pastagens cultivadas, foram conduzidos dois experimentos na fazenda Belém, Município de Terra Alta, Nordeste Paraense. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com quinze tratamentos arranjos em parcelas divididas. Nas parcelas, foram testados métodos mecânicos de controle: roçagem manual, roçagem manual com queima e gradagem. Nas subparcelas, foram testados métodos químicos e culturais, associados aos métodos mecânicos de controle de invasoras: 0%, 1%, 2% e 3% de herbicida seletivo (HS); e 2% de HS com adubação fosfatada. As variáveis de resposta medidas foram a composição botânica (% gramínea, % invasoras) nos períodos chuvoso e seco. Os resultados mostraram que, para o controle de invasoras em pastagens de *Brachiaria humidicola* (experimento 1) e *Brachiaria brizantha* (experimento 2), os efeitos entre métodos físicos de controle e entre níveis de herbicidas foram estatisticamente significativos para as variáveis de resposta analisadas ($P < 0,01$), com melhores respostas para os níveis de 1,9% e 2,4% de

¹Eng. Agrôn., D.Sc., Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, Pará. E-mail: dutra@cpatu.embrapa.br, apedro@cpatu.embrapa.br

²Eng. Agrôn., M.Sc., Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental. E-mail: evandro@cpatu.embrapa.br, calberto@cpatu.embrapa.br

herbicida, respectivamente. Os resultados permitem as seguintes conclusões: 1) os métodos tradicionais de controle baseados somente em métodos mecânicos e queima não controlam efetivamente as plantas invasoras; 2) os métodos integrados baseados no método de gradagem favorecem o aparecimento de áreas descobertas nas pastagens estudadas; 3) os métodos integrados, com base na roçagem manual, associados aos níveis de 1,9% e 2,4% de herbicida seletivo com adubação fosfatada, foram mais efetivos para controle das comunidades de plantas invasoras em pastagens cultivadas de *Brachiaria humidicola* e *Brachiaria brizantha*, respectivamente.

Termos para indexação: invasoras tropicais, roçagem manual, herbicida seletivo.

Integrated Methods to Control Weed Species in Cultivated Pastures of Terra Alta, Northeast Pará

Abstract

The high occurrence, diversity and interferences of weeds in cultivated pastures has significantly contributed to the low sustentability of cattle grazing systems in the region. With the objective of testing integrated methods of controlling weed communities in cultivated pastures, two field experiments were carried out at Belém Ranch in Terra Alta region, Northeast Para. The experimental design was a randomized complete block design with fifteen treatments and three replications arranged in a split-plot treatment design. In the plot, three mechanical methods of pasture weed control were tested: manual mowing, manual mowing with burning and disking. In the sub-plots, five chemical and cultural methods of weed control were imposed: 0, 1, 2 and 3% of selective herbicide (SH), and 2% of SH plus phosphorus fertilization. The response variables were the botanical composition (percent of forage grass and weed species). The results showed that, to control weed communities in pasture of *Brachiaria humidicola* (experiment 1) and *Brachiaria brizantha* (experiment 2), the effects between mechanical methods and levels of selective herbicide were highly statistically significant, in all studied response variables ($P < 0.01$), with better output to the levels of 1.9% and 2.4% of selective herbicide, respectively. The results indicated the following conclusions: 1) the traditional methods of pasture weed control based on mechanical methods, used alone, do not control effectively the studied weeds communities; 2) the integrated method based on disking contributed to increase discover soil areas in the studied pastures; and 3) the integrated methods, based on manual mowing, associated with 1.9% and 2.4% of selective herbicide with phosphorus fertilization were more effective to control weeds communities in pastures of *Brachiaria humidicola* and *Brachiaria brizantha*, respectively.

Index terms: pasture weeds, tropical weeds, manual mowing, selective herbicide.

Introdução

A pecuária na Região Nordeste Paraense está em franco desenvolvimento, apresentando boa produtividade do rebanho. Entretanto, a ocorrência de grande diversidade de plantas invasoras nos ecossistemas de pastagens cultivadas tem contribuído para diminuir a sustentabilidade dos sistemas pecuários regionais (Dutra et al., 1990). Hetch (1979) e Dantas & Rodrigues (1980) estimam que os custos com a roçagem de plantas invasoras regionais consomem cerca de 10% a 20% dos custos operacionais das fazendas, sem computar os gastos com a presença de plantas tóxicas que resultam em mortes de animais.

Pitelli (1989) estabelece que as principais formas de interferências das espécies invasoras nos ecossistemas de pastagens são: competição por água, luz, nutrientes e espaço físico; interferências alelopáticas; parasitismo; toxicidade aos animais; redução na qualidade da forragem; redução na qualidade do produto pecuário; hospedagem de pragas, doenças e inimigos dos animais.

Essas limitações, impostas pela comunidade de plantas invasoras aos ecossistemas de pastagens cultivadas, vêm sendo apontadas por produtores regionais como o mais importante problema de ordem biológica, limitando o desenvolvimento de sistemas pecuários regionais. Os ecossistemas de pastagens cultivadas regionais vêm sofrendo interferências de comunidades bastante diversificadas de plantas invasoras (Gonçalves et al. 1974; Hecht, 1979; Albuquerque, 1980; Dantas & Rodrigues, 1980; Dias Filho, 1990; Dutra et al., 1990), o que tem demandado ações de manejo e controle dessas comunidades.

Dutra (2001) indica, para fins de manejo e controle, as seguintes espécies (família) invasoras como de maior importância fitossociológica nas regiões pecuárias de Castanhal e Terra Alta: *Vismia guianensis* (Guttiferae), *Davilla rugosa* (Dilleniaceae), *Borreria verticillata* (Rubiaceae), *Casearia gandiflora* (Flacourtiaceae) e *Paspalum maritimum* (Gramineae).

Métodos de Controle

O controle das plantas invasoras pode ser feito de acordo com os seguintes métodos: preventivo, mecânico, queima, cultural, químico e integrado (Doll, 1977; Dias Filho, 1990; Lorenzi, 1990; Deuber, 1997; Dutra et al., 1997, 2000; Mascarenhas et al. 1999).

O controle preventivo consiste no uso de práticas que visam prevenir a introdução, o estabelecimento e a disseminação de determinadas invasoras, principalmente em áreas onde ainda não estejam presentes (Lorenzi, 1990).

O método de controle mecânico é geralmente feito sob duas modalidades: manual e mecanizado. O método manual é o mais comum na região para controle das invasoras em pastagens cultivadas, sendo realizado por meio de ferramentas manuais como terçados, facões, foices, enxadas e enxadecos. O controle mecanizado é usado após a saída dos animais do pasto, momento em que as plantas invasoras são cortadas com uso de roçadeiras, acopladas a trator de rodas, podendo também ser utilizada aração, gradagem ou rolo-faca.

O processo de controle pelo uso da queima é a maneira mais antiga, prática, rápida e econômica, sendo juntamente com as roçagens manual e mecânica, provavelmente, os métodos mais empregados pelos produtores, na região, no controle de plantas invasoras em pastagens. Apresenta sérias desvantagens por afetar negativamente a biodiversidade regional e favorecer a erosão dos solos, além de levar riscos de incêndios às áreas vizinhas.

O controle cultural é qualquer prática de manejo que favorece o ecossistema de pastagem para que a espécie forrageira possa se desenvolver e competir com a comunidade de plantas invasoras (Doll, 1977). As principais práticas de controle cultural na região são: a) estabelecimento adequado da pastagem com a utilização de sementes de forrageiras de boa qualidade, na quantidade e época correta e com alto valor cultural (Dias Filho, 1990); b) utilização de forrageiras adaptadas às condições edafoclimáticas da região; c) manejo adequado das pastagens com o controle das relações do sistema solo-pastagem-animal, principalmente a pressão de pastejo e o sistema de pastejo; d) adubação fosfatada na base de 50 kg de P_2O_5 /ha no início do período chuvoso, proporcionando aumento de produção e vigor das forrageiras, evitando a degradação do componente pastagem (Dias Filho & Serrão, 1982). Azevedo et al. (1992) evidenciam a importância do emprego de leguminosas, associadas à fertilização fosfatada na melhoria da qualidade da forragem, à disposição dos animais. Italiano et al. (1982) e Serrão & Homma (1982) também ressaltam a importância do emprego da adubação fosfatada como fator condicionante para recuperação satisfatória de pastagens degradadas na Região Amazônica.

O controle químico consiste no uso de herbicidas, que são substâncias químicas que inibem o crescimento normal ou eliminam as espécies invasoras. Apresenta as desvantagens de ser um produto caro e trazer riscos ao homem, aos animais e ao meio ambiente. Considerando a diversidade da comunidade de plantas invasoras, dificilmente atua eficientemente sobre todas as espécies.

Teixeira et al. (1973) estudaram o controle de plantas invasoras em pastagens da Amazônia Ocidental, concluindo que o sistema tradicional utilizado pelos fazendeiros, somente com roçagem, é o método menos eficiente, quando comparado com o arranquio e controle químico, utilizando herbicida seletivo.

O controle integrado consiste na combinação de diferentes métodos, de forma integrada, permitindo a redução da população das espécies invasoras nos ecossistemas, sendo considerado o método mais eficiente de controle de plantas daninhas em pastagens (Dias Filho, 1990; Deuber, 1997).

Doll & Argel (1976) relatam que o controle eficiente das plantas invasoras, necessita incluir, de forma integrada, os seguintes métodos: a) cultural- qualquer prática que ajude as forrageiras a competir com as invasoras, como boa formação e manejo da pastagem; b) mecânico- através de roçagem manual ou mecanizada, com ou sem queima, antes que a maioria das plantas invasoras inicie a produção de sementes; c) químico- com uso de herbicidas seletivos. Isso significa que a estabilidade de qualquer estratégia de manejo de invasoras só pode ser alcançada com a devida integração de diferentes métodos de controle.

O presente trabalho teve como objetivo testar métodos integrados de controle de comunidades de plantas invasoras de pastagens cultivadas de *Brachiaria humidicola* e *Brachiaria brizantha* (Hochst. Ex A. Rich.) Stapf. em Terra Alta, Nordeste Paraense.

Material e Métodos

Locais Experimentais

Os trabalhos foram desenvolvidos durante os anos de 1995-1996, na Fazenda Belém, localizada à margem direita da rodovia Castanhal-Curuçá, km 36, Município de Terra Alta, Região Nordeste Paraense. Foram conduzidos dois experimentos, visando ao controle integrado de comunidades de plantas invasoras em pastagens de *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweick. (Experimento 1) e de *Brachiaria brizantha* (Experimento 2).

O tipo climático da região de Terra Alta é o Ami (Köppen), caracterizado por temperatura média de 25-30°C, umidade relativa do ar média de 80%-85%, e precipitação pluviométrica superior a 2.000 mm/ano, em um período mais chuvoso (Jan.-Jun.) e outro menos chuvoso (Jul.-Dez.). Na Fig. 1, apresentam-se os dados de precipitação pluviométrica de Terra Alta, nos anos 1995-1998.

Os solos predominantes são do tipo Latossolo Amarelo, textura média, apresentando as seguintes características médias, profundidade de 0-20 cm: pH (H₂O) = 5,5; Al (meq/100g) = 0,4 me%; Ca (meq/100g) = 0,6; Mg (meq/100g) = 0,1; P (ppm) = <1,0; K (ppm) = 16; C (%) = 1,11; MO (%) = 1,90; e H + Al = 3,30.

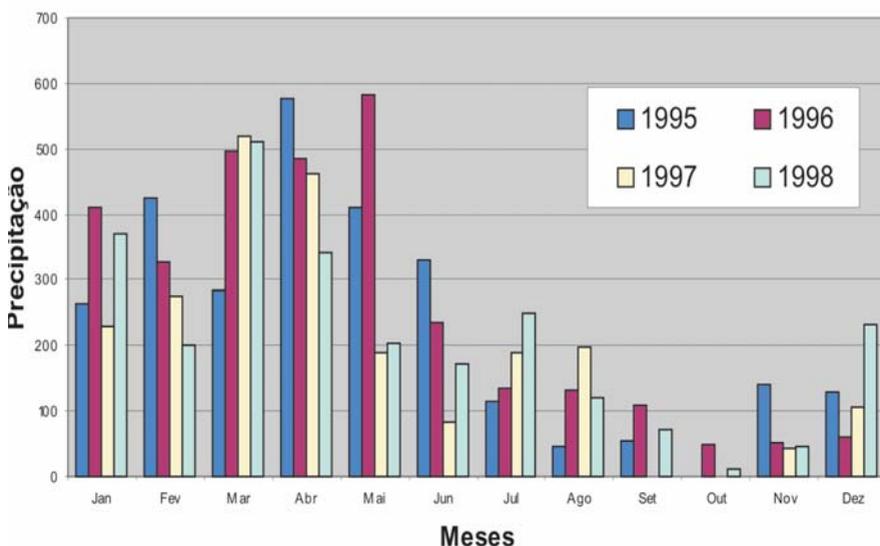


Fig. 1. Precipitação pluviométrica na região de Terra Alta, nos anos 1995-1998, de acordo com dados coletados no Campo Experimental de Terra Alta

Utilizaram áreas de pastagens formadas com os capins quicuío-da-amazônia (*Brachiaria humidicola*) e braquiarião (*Brachiaria brizantha*), representativas na fazenda Belém, sendo cercada uma área de 6 ha (200 x 300 m) para a instalação dos experimentos. As pastagens locais apresentavam idade de 5-7 anos, sendo manejadas anualmente com roçagens manuais, mecanizadas e, eventualmente, com gradagens durante a estação seca.

A avaliação inicial na área experimental indicou a presença das seguintes espécies invasoras com altas ocorrências: cipó-de-fogo (*Davilla rugosa* Poir., Fam. Dilleniaceae); lacre (*Vismia guianensis* Choisy, Fam. Guttiferaceae); capim-gengibre (*Paspalum maritimum* Trin., Fam. Graminae); ponta-fina (*Casearia grandiflora* Camb., Fam. Flacourtiaceae); vassoura (*Myrciaria tenella* Berg., Fam. Myrtaceae); murtinha (*Myrcia sylvatica* DC., Fam. Myrtaceae); paracatepê (*Banara guianensis* Aubl., Fam. Flacourtiaceae); pelo-de-cotia (*Lacistema pubescens* Mart., Fam. Lacistemeaceae); malvas (*Sida* spp, Fam. Malvaceae); vassourinha-de-botão (*Borreria verticillata* L., Fam. Rubiaceae); e capim-sapé (*Imperata brasiliensis* Trin., Fam. Gramineae). Com menor frequência, observou-se as espécies: jurubebas (*Solanum* spp., Fam. Solanaceae); rinchão (*Stachytarpheta cayennensis* (Rich.) Vahl. Fam. Verbenaceae); casadinha (*Eupatorium squalidum* DC., Fam. Compositae); malícia (*Mimosa pudica* L., Fam. Leguminosae); e ciperaceas (*Cyperus* spp., Fam. Cyperaceae).

Os tratamentos experimentais constaram da integração de métodos mecânicos de controle de invasoras (roçagem manual, roçagem manual + queima, e gradagem) com métodos químicos e culturais (0%, 1%, 2%, 3% de herbicida seletivo e 2% de herbicida + 40 kg/ha de P₂O₅, sob a forma de superfosfato simples). O herbicida utilizado foi o Tordon 2,4 D[®] (240 g/l 2,4 D + 64 g/l Picloram), seletivo para plantas dicotiledôneas, nas quantidades de 0, 3, 6 e 9 litros/ha, de acordo com as recomendações do fabricante, correspondente às concentrações de 0%, 1%, 2% e 3%, respectivamente.

Os métodos mecânicos foram implementados no final do período seco de 1995 (novembro-dezembro), e os métodos químicos e culturais no início do período chuvoso de 1996 (janeiro-fevereiro), permitindo a aplicação do herbicida na rebrota das invasoras, 40-60 dias após a implementação dos métodos mecânicos de controle.

As variáveis de resposta foram medidas por avaliações visuais da composição botânica (% gramínea, % invasoras) em cada parcela experimental, durante os períodos chuvoso e seco. Após as avaliações, a área experimental foi submetida ao pastejo de animais na lotação de uma cabeça/ha, visando introduzir o efeito do animal na pastagem.

Delineamento Experimental

O delineamento de campo utilizado na implantação dos experimentos foi de blocos ao acaso, com quinze tratamentos e três repetições, sendo os tratamentos experimentais arranjados em parcelas subdivididas.

As análises estatísticas constaram de análise da variância e testes de t-Student para comparação das médias entre tratamentos experimentais, de acordo com o seguinte modelo matemático (Steel & Torrie, 1960):

$$Y_{ijk} = m + A_i + e_{ij} + B_k + (AB)_{ik} + E_{ijk}$$

onde: Y_{ijk} = variável de resposta medida na parcela i , bloco j e subparcela k ; m = média geral; A_i = efeito da parcela i ; e_{ij} = componente aleatório devido a parcela i , bloco j (erro a); B_k = efeito da subparcela k ; $(AB)_{ik}$ = interação parcela i versus subparcela k ; e E_{ijk} = componente aleatório devido a parcela i , bloco j , subparcela k (erro b).

Para analisar a tendência das variáveis de resposta, visando representar quantitativamente as respostas dessas variáveis aos níveis de herbicidas estudados, utilizou-se o seguinte modelo quadrático de regressão:

$$Y = a + bX + cX^2$$

onde: Y = variável de resposta; X = níveis de herbicida; a , b e c são parâmetros do modelo de regressão.

As análises estatísticas foram efetuadas com uso do software SAS (SAS Institute Inc., 1988).

Resultados e Discussão

Experimento 1. Controle Integrado de comunidades de plantas invasoras em pastagens de Quicuio-da-Amazônia (*Brachiaria humidicola*)

Foram conduzidas análises de variância referente às variáveis de resposta medidas durante os períodos chuvoso e seco. De acordo com o modelo matemático utilizado na análise, os efeitos testados na parcela principal (roçagem manual, roçagem manual + queima e gradagem) e na subparcela (níveis de

herbicida), foram estatisticamente significativos em relação às variáveis de resposta analisadas ($P < 0,01$). A interação de métodos físicos x níveis de herbicida não apresentou diferenças significativas.

As comparações entre os métodos mecânicos de controle são apresentadas na Tabela 1. Verifica-se que o método de roçagem com queima apresentou resultados significativamente melhores ($P < 0,05$) que os outros métodos avaliados, com maiores percentagens de gramínea e menores de invasoras. A análise de tendência dos níveis de herbicidas, através de análise de regressão, durante o período chuvoso, indica que a percentagem de invasoras (%) respondeu de acordo com um modelo quadrático, com mínimo correspondente ao nível de 1,9% do herbicida seletivo. A equação de resposta para a gramínea não foi significativa, com baixo coeficiente de determinação. No período seco, não houve respostas significativas aos níveis de herbicidas.

Tabela 1. Médias entre métodos mecânicos de controle para percentagem de gramínea (% G) e de invasoras (% I) calculadas em pastagens de *Brachiaria humidicola*, nos períodos chuvoso e seco. Fazenda Belém, Terra Alta, Nordeste Paraense.

Métodos mecânicos	N	Período chuvoso		Período seco	
		% G	% I	% G	% I
Roçagem manual	15	26,5 ^b	58,2 ^a	20,7 ^b	80,0 ^a
Roçagem + Queima	15	50,7 ^a	36,2 ^b	46,0 ^a	54,0 ^b
Gradagem	15	12,8 ^b	38,8 ^b	20,7 ^b	40,7 ^b

Médias entre métodos, seguidas da mesma letra, não diferem significativamente, de acordo com o teste de t, com nível de erro de 0,05.

A evolução da percentagem média da gramínea *Brachiaria humidicola* e das plantas invasoras, observada nas avaliações da composição botânica durante o período experimental, comparativamente entre os métodos mecânicos de controle, está apresentada nas Fig. 2 e 3, respectivamente. Com os métodos de roçagem + queima e gradagem, associados aos níveis de 1%, 2%, 3%, ou 2% de herbicida + P_2O_5 , houve um controle inicial das espécies invasoras, mantendo a percentagem dessas invasoras sempre inferior a 15%. Os métodos mecânicos e físicos sem aplicação de herbicida (testemunhas) não controlaram efetivamente as comunidades de invasoras estudadas.

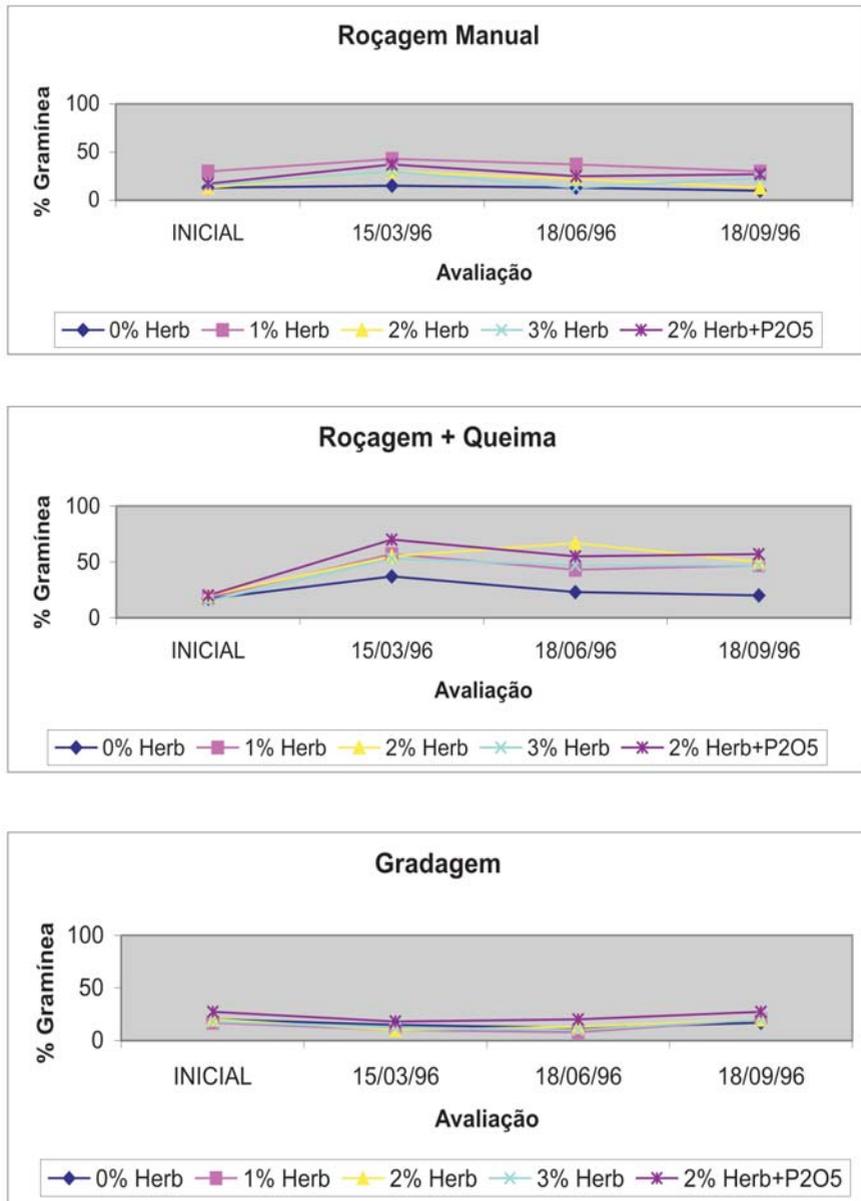


Fig. 2. Percentagem de gramínea sob métodos integrados de controle de plantas invasoras em pastagens de *Brachiaria humidicola*. Fazenda Belém, Terra Alta, Nordeste Paraense.

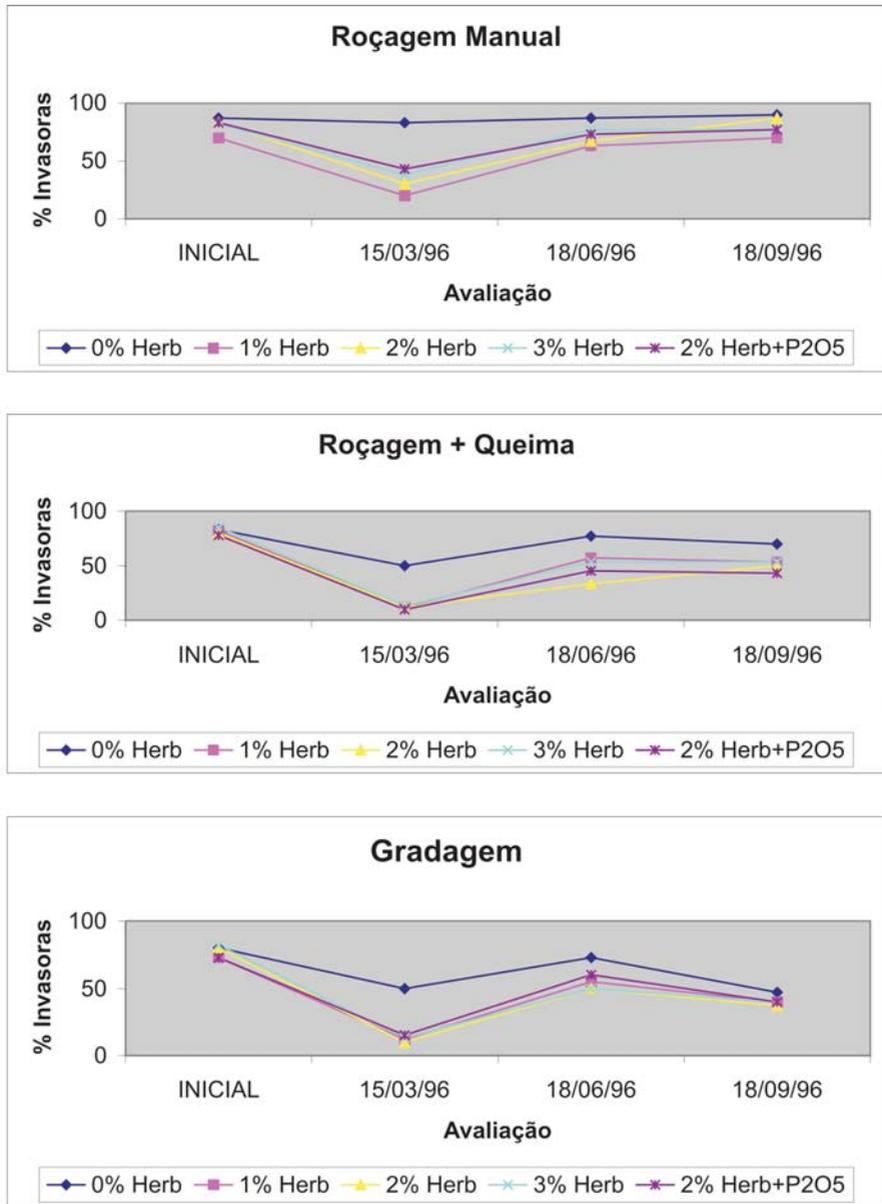


Fig. 3. Percentagem de invasoras sob métodos integrados de controle em pastagens de *Brachiaria humidicola*. Fazenda Belém, Terra Alta, Nordeste Paraense.

A evolução média da percentagem de ocorrência das principais espécies invasoras por unidade experimental está apresentada na Tabela 2. Na 2ª avaliação, quatro meses após a implementação dos tratamentos experimentais, verifica-se que a maioria das espécies invasoras, inicialmente presentes, tinham sido controladas com os níveis de 1%, 2%, 3%, ou 2% de herbicida + P₂O₅, com exceção da espécie cipó-de-fogo (*Davilla rugosa*). Nesta avaliação, observa-se também significativa invasão das espécies vassourinha (*Borreria verticillata*) e capim-sapé (*Imperata brasiliensis*) nas parcelas experimentais, com maiores percentagens de ocorrências no método de controle com gradagem.

Em experimentos de controle de invasoras de pastagens, Rassini & Coelho (1994) e Dutra et al. (1998, 2003) mostram resultados bem semelhantes em comparação com o presente trabalho, indicando a viabilidade do uso de herbicidas seletivos na integração de métodos visando ao controle de plantas invasoras de pastagens.

Os resultados obtidos com o nível de 2% de herbicida versus 2% de herbicida com P₂O₅ indicam que a adubação fosfatada praticamente não afetou o rendimento da gramínea *B. humidicola*. Em experimentos realizados na região, as respostas à adubação fosfatada com níveis de 25 e 50 kg/ha de P₂O₅, em pastagens de *Brachiaria* spp foram semelhantes ao tratamento sem adubação (Cruz et al. 1982). Possivelmente, a falta de resposta da espécie *B. humidicola* à adubação fosfatada nesse experimento seja em consequência do método de adubação superficial utilizado, feito a lanço, resultando em baixa mobilidade do fósforo no solo, como também devido à compactação do solo sob essas pastagens, normalmente manejadas em regimes extensivos com altas lotações.

Mesmo que o método de roçagem com queima tenha apresentado melhores percentagens de gramínea que os outros métodos estudados, o uso da queima em pastagens, apesar de prático e barato, apresenta a séria desvantagem de afetar negativamente a biodiversidade e destruir a matéria orgânica do solo, favorecendo sua erosão, podendo, ainda, levar riscos de queimadas para áreas vizinhas, portanto, não sendo recomendado.

Tabela 2. Evolução média da percentagem de ocorrência das principais espécies invasoras nas unidades experimentais em pastagens de *Brachiaria humidicola*. Fazenda Belém, Terra Alta, Nordeste Paraense.

Espécie invasora	Nome comum	Avaliação inicial (09/11/95)						Segunda avaliação (18/06/96)					
		0% Herb	1% Herb	2% Herb	3% Herb	2% Herb + P.Os	0% Herb	1% Herb	2% Herb	3% Herb	2% Herb + P.Os		
-----Método mecânico de controle = Rocagem manual-----													
<i>Davilla rugosa</i> Poir	Cipó-de-fogo	20	15	15	15	20	25	20	10	10	10		
<i>Vismia guianensis</i> Choisy	Lacre	10	10	10	10	10	15	-	-	-	-		
<i>Paspalum maritimum</i> Trin.	Capim-gengibre	15	10	15	15	15	5	-	-	-	-		
<i>Cassia grandiflora</i> Camb.	Ponta fina	10	10	10	10	5	-	-	-	-	-		
<i>Myrcia tenella</i> (DC.) Berg.	Vassoura	5	5	5	5	-	-	20	5	-	-		
<i>Myrcia sylvatica</i> (Meyer) DC.	Muritiba	10	10	15	15	10	10	-	-	-	-		
<i>Banara guianensis</i> Aubl.	Paracetapê	10	5	5	-	10	-	-	-	-	-		
<i>Lacistema pubescens</i> Mart.	Pêlo-de-cotia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<i>Sida</i> spp.	Malva	5	-	5	-	5	-	-	-	-	-		
<i>Borreria verticillata</i> L.	Vassourinha	5	5	10	10	5	5	-	5	5	5		
<i>Imperata brasiliensis</i> Trin.	Capim sapê	-	-	-	-	40	30	50	60	60	60		
Total invasoras	-	85	70	85	80	85	85	75	65	75	75		
-----Método mecânico de controle = Rocagem + Queima-----													
<i>Davilla rugosa</i> Poir	Cipó-de-fogo	30	30	25	25	25	15	10	10	5	10		
<i>Vismia guianensis</i> Choisy	Lacre	10	10	15	10	10	-	5	5	5	5		
<i>Paspalum maritimum</i> Trin.	Capim-gengibre	10	5	10	15	15	-	-	5	-	-		
<i>Cassia grandiflora</i> Camb.	Ponta fina	5	10	10	10	5	-	-	-	-	-		
<i>Myrcia tenella</i> (DC.) Berg.	Vassoura	10	5	-	10	5	-	-	-	-	-		
<i>Myrcia sylvatica</i> (Meyer) DC.	Muritiba	5	10	10	5	5	-	-	-	-	-		
<i>Banara guianensis</i> Aubl.	Paracetapê	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-		
<i>Lacistema pubescens</i> Mart.	Pêlo-de-cotia	5	-	5	-	5	-	-	-	-	-		
<i>Sida</i> spp.	Malva	5	5	5	10	5	-	-	-	-	-		
<i>Borreria verticillata</i> L.	Vassourinha	5	10	10	5	10	50	10	5	10	10		
<i>Imperata brasiliensis</i> Trin.	Capim sapê	-	-	-	-	35	15	25	20	20	20		
Total invasoras	-	85	80	85	80	85	80	35	50	45	45		
-----Método mecânico de controle = Gradagem-----													
<i>Davilla rugosa</i> Poir	Cipó-de-fogo	20	20	15	20	15	10	5	10	10	5		
<i>Vismia guianensis</i> Choisy	Lacre	10	10	10	10	10	10	5	-	-	-		
<i>Paspalum maritimum</i> Trin.	Capim-gengibre	15	10	15	5	5	-	-	-	-	-		
<i>Cassia grandiflora</i> Camb.	Ponta fina	10	10	10	10	10	-	-	-	-	-		
<i>Myrcia tenella</i> (DC.) Berg.	Vassoura	5	10	10	10	10	-	-	-	-	-		
<i>Myrcia sylvatica</i> (Meyer) DC.	Muritiba	10	5	10	10	10	-	-	-	-	-		
<i>Banara guianensis</i> Aubl.	Paracetapê	5	5	5	10	10	-	-	-	-	-		
<i>Lacistema pubescens</i> Mart.	Pêlo-de-cotia	5	5	5	10	10	-	-	-	-	-		
<i>Sida</i> spp.	Malva	5	-	5	-	5	-	-	-	-	-		
<i>Borreria verticillata</i> L.	Vassourinha	5	5	10	5	10	35	15	25	20	20		
<i>Imperata brasiliensis</i> Trin.	Capim sapê	-	-	-	-	80	75	60	35	50	45		
Total invasoras	-	80	80	85	80	85	80	35	50	45	45		
-----Método mecânico de controle = Gradagem-----													
<i>Davilla rugosa</i> Poir	Cipó-de-fogo	20	20	15	20	15	10	5	10	10	5		
<i>Vismia guianensis</i> Choisy	Lacre	10	10	10	10	10	10	5	-	-	-		
<i>Paspalum maritimum</i> Trin.	Capim-gengibre	15	10	15	5	5	-	-	-	-	-		
<i>Cassia grandiflora</i> Camb.	Ponta fina	10	10	10	10	10	-	-	-	-	-		
<i>Myrcia tenella</i> (DC.) Berg.	Vassoura	5	10	10	10	10	-	-	-	-	-		
<i>Myrcia sylvatica</i> (Meyer) DC.	Muritiba	10	5	10	10	10	-	-	-	-	-		
<i>Banara guianensis</i> Aubl.	Paracetapê	5	5	5	10	10	-	-	-	-	-		
<i>Lacistema pubescens</i> Mart.	Pêlo-de-cotia	5	5	5	10	10	-	-	-	-	-		
<i>Sida</i> spp.	Malva	5	-	5	-	5	-	-	-	-	-		
<i>Borreria verticillata</i> L.	Vassourinha	5	5	10	-	10	45	25	30	30	25		
<i>Imperata brasiliensis</i> Trin.	Capim sapê	-	-	-	-	80	75	55	50	50	60		
Total invasoras	-	80	75	80	80	85	80	55	50	50	60		

Experimento 2. Controle integrado de comunidades de plantas invasoras em pastagens de Braquiarião (*Brachiaria brizantha*)

Como no experimento anterior, foram conduzidas análises de variância referentes as variáveis de resposta medidas durante o período chuvoso e seco. Tendo por base o modelo matemático utilizado na análise, os efeitos testados na parcela principal (roçagem manual, roçagem manual + queima e gradagem) e na subparcela (níveis de herbicida), foram estatisticamente significativos em relação às variáveis de resposta analisadas ($P < 0,01$). A interação não apresentou diferenças significativas.

As comparações entre os métodos mecânicos de controle e a tendência entre níveis de herbicidas são apresentadas nas Tabelas 3 e 4. Os métodos com roçagem manual e roçagem com queima apresentaram resultados significativamente melhores ($P < 0,05$) que o método com gradagem, com maiores percentagens de gramínea e menores de invasoras. A análise quantitativa com o modelo quadrático de regressão, em relação aos níveis de herbicida, indicam que qualquer dos métodos físicos de controle testados no presente trabalho (roçagem manual, roçagem com queima ou gradagem), associados ao nível médio de 2,4% do herbicida seletivo, proporcionaram uma resposta máxima da gramínea e mínima das espécies invasoras. A equação de resposta ajustada para a gramínea, no período chuvoso, não foi significativa, com baixo coeficiente de determinação.

Tabela 3. Médias entre métodos mecânicos de controle para percentagem de gramínea (% G) e de invasoras (% I) calculadas em pastagens de *Brachiaria brizantha*, nos períodos chuvoso e seco. Fazenda Belém, Terra Alta, Nordeste Paraense.

Métodos mecânicos	N	Período chuvoso		Período seco	
		% G	% I	% G	% I
Roçagem manual	15	73,0 ^a	15,2 ^{ab}	69,7 ^a	20,3 ^b
Roçagem + Queima	15	76,7 ^a	11,5 ^b	69,3 ^a	20,0 ^b
Gradagem	15	32,0 ^b	25,0 ^b	29,3 ^b	40,7 ^a

Médias entre métodos seguidas da mesma letra não diferem significativamente de acordo com o teste de t ao nível de erro de 0,05.

Tabela 4. Tendência de resposta aos níveis de herbicida testados em pastagens de *Brachiaria brizantha*, nos períodos chuvoso e seco. Fazenda Belém, Terra Alta, Nordeste Paraense.

Parâmetro	N	Modelo de resposta	r ²	X*
----- Período chuvoso -----				
% G	36	$\hat{Y} = 41,3 + 23,8^* X - 5,5^{ns} X^2$	0,16	2,2
% I	36	$\hat{Y} = 40,1 - 28,8^{**} X + 6,3^{**} X^2$	0,68	2,3
----- Período seco -----				
% G	36	$\hat{Y} = 25,8 + 33,6^{**} X - 6,9^{**} X^2$	0,34	2,4
% I	36	$\hat{Y} = 58,8 - 35,7^{**} X + 7,2^{**} X^2$	0,60	2,6

N = tamanho da amostra; % G = percentagem de gramínea; % I = percentagem de invasoras; \hat{Y} = parâmetros de resposta; X = níveis de herbicida; r² = coeficiente de determinação; X* = nível de herbicida correspondente ao ponto máximo (% G) ou mínimo (% I).

ns - não significativo; * - significativo ao nível de erro de 0,05; ** - significativo ao nível de erro de 0,01.

A evolução da percentagem média da gramínea *Brachiaria brizantha* e das plantas invasoras, observada nas avaliações da composição botânica durante o período experimental, comparativamente entre os métodos mecânicos de controle, está apresentada nas Fig. 4 e 5, respectivamente. Como no experimento anterior, os métodos mecânicos utilizados com roçagem manual ou roçagem com queima associados aos níveis de 1%, 2%, 3%, ou 2% de herbicida + P₂O₅, houve um controle inicial das espécies invasoras, mantendo a percentagem dessas invasoras sempre inferior a 10%. Os métodos integrados com uso de gradagem promoveram o aparecimento de áreas descobertas nas parcelas experimentais.

Os valores de percentagem da gramínea, sempre superiores após a avaliação inicial, principalmente com os níveis de 1%, 2%, 3%, ou 2% de herbicida + P₂O₅, indicam que a gramínea *B. brizantha* se beneficiou dos espaços deixados pela redução do nível de infestação de plantas invasoras na pastagem. Como no experimento anterior, os métodos integrados sem aplicação de herbicida (testemunhas) não controlaram efetivamente as plantas invasoras estudadas.

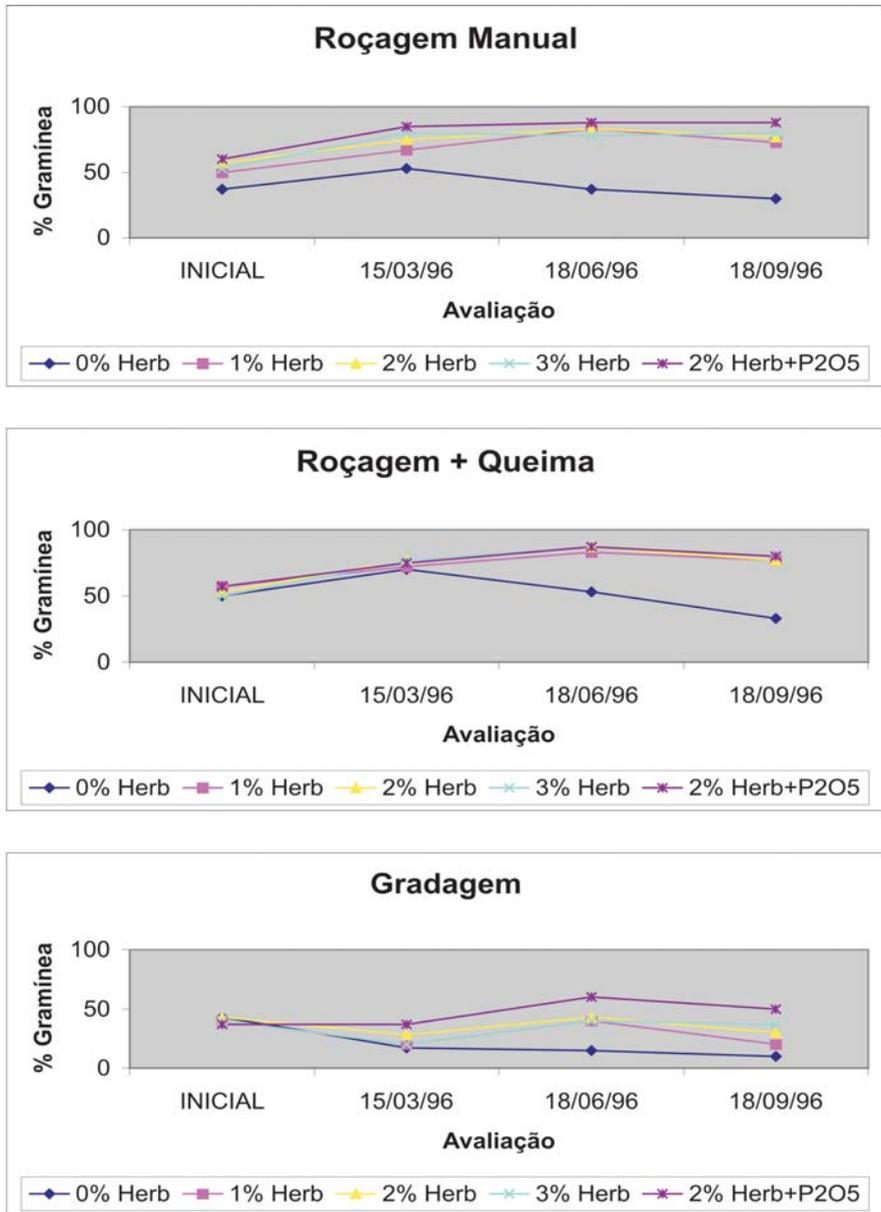


Fig. 4. Percentagem de gramínea sob métodos integrados de controle de plantas invasoras em pastagens de *Brachiaria brizantha*. Fazenda Belém, Terra Alta, Nordeste Paraense.

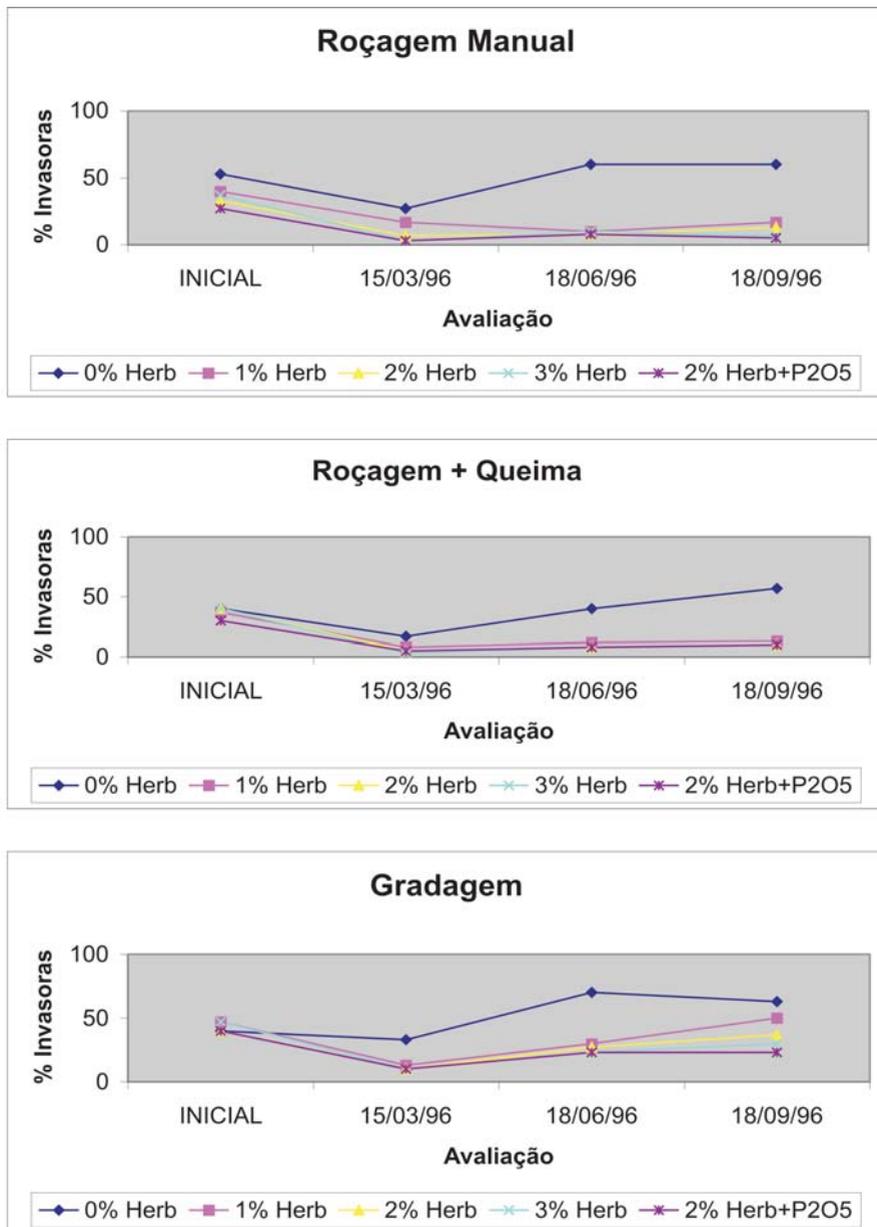


Fig. 5. Percentagem de invasoras sob métodos integrados de controle em pastagens de *Brachiaria brizantha*. Fazenda Belém, Terra Alta, Nordeste Paraense.

A evolução média da percentagem de ocorrência das principais espécies invasoras por unidade experimental está apresentada na Tabela 5. Também, nesse caso, durante a 2ª avaliação, 4 meses após a implementação dos tratamentos experimentais, verificou-se que a maioria das espécies, inicialmente presentes, tinham sido controladas com os níveis de 1%, 2%, 3%, ou 2% de herbicida + P_2O_5 , com exceção da planta invasora cipó-de-fogo (*Davilla rugosa*). Também, observou-se, nessa avaliação, uma significativa invasão da espécie vassourinha-de-botão (*Borreria verticillata*) nas parcelas experimentais, especialmente nas áreas descobertas promovidas pelo método de controle utilizando a gradagem.

Em outros trabalhos de controle de invasoras em pastagens, foram obtidos resultados bem semelhantes ao do presente experimento, indicando a viabilidade do uso de herbicidas seletivos nos métodos usados (Rassini & Coelho, 1994; Dutra et al. (1998, 2003).

De forma contrária aos resultados do experimento 1, as respostas obtidas com o nível de 2% de herbicida, em comparação ao nível de 2% com P_2O_5 , indicam que a adubação fosfatada apresentou resposta significativa para a percentagem de ocorrência da gramínea *Brachiaria brizantha*, sendo tais resultados confirmados pelo trabalho de Couto et al. (1997), realizados em Terra Alta, onde o nível de 50 kg/ha de P_2O_5 proporcionou as melhores respostas para essa espécie forrageira.

Custos Operacionais

Os custos operacionais, estimados para implementar os métodos integrados de controle das plantas invasoras nos locais experimentais, são apresentados na Tabela 6. Os totais estimados para os métodos integrados foram: a) roçagem manual: R\$ 50,00; R\$ 210,00; R\$ 370,00; R\$ 530,00 e R\$ 530,00/ha, associados aos níveis de herbicidas de 0%, 1%, 2%, 3% e 2% de herbicida seletivo + P_2O_5 , respectivamente; b) roçagem manual com queima: R\$ 60,00; R\$ 220,00; R\$ 380,00; R\$ 540,00 e R\$ 540,00/ha, associados aos níveis de herbicidas de 0%, 1%, 2%, 3% e 2% de herbicida seletivo + P_2O_5 , respectivamente; c) gradagem: R\$ 160,00; R\$ 320,00; R\$ 480,00; R\$ 640,00 e R\$ 640,00/ha, associados aos respectivos níveis de herbicidas e adubação fosfatada.

Tabela 5. Evolução média da percentagem de ocorrência das principais espécies invasoras nas unidades experimentais em pastagens de *Brachiaria brizantha*. Fazenda Belém, Terra Alta, Nordeste Paraense.

Espécie invasora	Nome comum	Avaliação inicial (09/11/95)					Segunda avaliação (18/06/96)				
		0% Herb	1% Herb	2% Herb	3% Herb	2% Herb + P ₂ O ₅	0% Herb	1% Herb	2% Herb	3% Herb	2% Herb + P ₂ O ₅
-----Método mecânico de controle = Rocaagem manual-----											
<i>Davilla rugosa</i> Poir	Cipó-de-fogo	5	5	10	5	-	10	5	5	5	-
<i>Vismia guianensis</i> Choisy	Lacre	5	10	5	10	10	10	-	-	-	-
<i>Casearia grandiflora</i> Camb.	Ponta fina	10	5	5	5	5	-	-	-	-	-
<i>Myrciaria tenella</i> (DC.) Berg.	Vassoura	5	5	5	5	5	-	-	-	-	-
<i>Myrcia sylvatica</i> (Meyer) DC.	Murtinha	15	5	5	5	5	-	-	-	-	-
<i>Banara guianensis</i> Aubl.	Paracatepê	5	5	5	5	5	-	-	-	-	-
<i>Lacistema pubescens</i> Mart.	Pêlo-de-cotia	5	5	5	5	5	-	-	-	-	-
<i>Sida</i> spp.	Malva	5	5	-	5	-	-	-	-	-	-
<i>Borreria verticillata</i> L.	Vassourinha	-	-	-	-	-	40	5	5	10	10
Total invasoras	-	50	40	35	45	35	60	10	10	10	10
-----Método mecânico de controle = Rocaagem + Queima-----											
<i>Davilla rugosa</i> Poir	Cipó-de-fogo	5	10	10	10	5	10	5	5	5	-
<i>Vismia guianensis</i> Choisy	Lacre	5	5	5	-	5	10	-	-	-	-
<i>Casearia grandiflora</i> Camb.	Ponta fina	5	5	5	5	5	-	-	-	-	-
<i>Myrciaria tenella</i> (DC.) Berg.	Vassoura	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-
<i>Myrcia sylvatica</i> (Meyer) DC.	Murtinha	10	10	10	10	5	-	-	-	-	-
<i>Banara guianensis</i> Aubl.	Paracatepê	5	-	-	-	5	-	-	-	-	-
<i>Lacistema pubescens</i> Mart.	Pêlo-de-cotia	10	10	10	10	5	-	-	-	-	-
<i>Sida</i> spp.	Malva	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Borreria verticillata</i> L.	Vassourinha	-	-	-	-	-	20	5	5	5	10
Total invasoras	-	40	40	40	40	30	40	10	10	10	10
-----Método mecânico de controle = Gradagem-----											
<i>Davilla rugosa</i> Poir	Cipó-de-fogo	5	5	5	5	10	10	5	5	5	-
<i>Vismia guianensis</i> Choisy	Lacre	5	5	5	5	5	10	-	-	-	-
<i>Casearia grandiflora</i> Camb.	Ponta fina	5	5	5	5	5	-	-	-	-	-
<i>Myrciaria tenella</i> (DC.) Berg.	Vassoura	5	5	5	5	5	-	-	-	-	-
<i>Myrcia sylvatica</i> (Meyer) DC.	Murtinha	10	10	10	10	10	-	-	-	-	-
<i>Banara guianensis</i> Aubl.	Paracatepê	5	5	5	5	5	-	-	-	-	-
<i>Lacistema pubescens</i> Mart.	Pêlo-de-cotia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sida</i> spp.	Malva	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Borreria verticillata</i> L.	Vassourinha	5	5	5	5	5	50	25	20	25	25
Total invasoras	-	40	45	40	45	40	70	30	30	25	25

Tabela 6. Custos operacionais estimados (R\$/ha) para implementação de métodos integrados de controle de comunidades de plantas invasoras de pastagens cultivadas de *Brachiaria humidicola* e *Brachiaria brizantha* em Terra Alta, Nordeste Paraense, 2004.

Custos operacionais	Níveis de herbicida				
	0% Herb	1% Herb	2% Herb	3% Herb	2% Herb + P ₂ O ₅
-----Método mecânico = Roçagem manual-----					
Mão-de-obra	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
Herbicida seletivo*	-	160,00	320,00	480,00	320,00
Superfosfato Simples	-	-	-	-	160,00
-----Método mecânico = Roçagem manual + Queima-----					
Mão-de-obra	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
Herbicida seletivo*	-	160,00	320,00	480,00	320,00
Superfosfato Simples	-	-	-	-	160,00
Aceiro	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
-----Método mecânico = Gradagem-----					
Herbicida seletivo*	-	160,00	320,00	480,00	320,00
Superfosfato Simples	-	-	-	-	160,00
Gradagem	160,00	160,00	160,00	160,00	160,00

* - R\$ 40,00/litro de herbicida seletivo, Castanha-PA.

Com o aumento dos níveis de herbicida seletivo, utilizados para o controle das espécies invasoras estudadas, verifica-se um aumento considerável nos custos totais entre os métodos de controle. No entanto, comparando-se os valores obtidos para o método de roçagem manual, associados aos níveis de 1% a 2% de herbicida seletivo com o método tradicional de controle de invasoras, baseado em apenas uma roçagem manual, sem integração de métodos, correspondente a R\$ 50,00/ha, obtêm-se valores adicionais de R\$ 170,00/ha a R\$ 330,00/ha, respectivamente. Tendo em vista que, normalmente, os fazendeiros utilizam a roçagem manual ou mecanizada para limpeza das pastagens várias vezes ao ano, promovendo um controle apenas temporário das invasoras, a utilização de métodos integrados, baseados em roçagem manual associados a 1% - 2% de herbicida seletivo e um manejo adequado das pastagens, torna possível um controle mais permanente e sustentável das comunidades de plantas invasoras, compensando os investimentos iniciais no custo do herbicida.

Isto significa que, para a eliminação das invasoras com a utilização de métodos integrados de controle, verifica-se um aumento nos custos iniciais de manejo das pastagens, entretanto, com a manutenção de manejo adequado do sistema solo-pastagem-animal, esses custos são compensados com a utilização de pastagens limpas e produtivas.

Conclusões

Os resultados experimentais obtidos permitem as seguintes conclusões: 1) os métodos tradicionais de controle de plantas invasoras de pastagens cultivadas, baseados somente em métodos mecânicos, como roçagem manual, roçagem manual com queima ou gradagem, não controlam efetivamente as plantas invasoras; 2) os métodos integrados, baseados no método de gradagem favorecem o aparecimento de áreas descobertas nas pastagens; 3) os métodos integrados, baseados na roçagem manual, associados aos níveis de 1,9% e 2,4% de herbicida seletivo com adubação fosfatada, foram mais efetivos para controle das comunidades de espécies invasoras em pastagens cultivadas de *Brachiaria humidicola* e *Brachiaria brizantha*, respectivamente, em Terra Alta.

Agradecimentos

Aos Srs. Adriano Marta e ao Engº. Agrôn. Adriano Marta Júnior, proprietários da Fazenda Belém, pela cessão das áreas de pastagens, apoio e facilidades prestadas durante a execução dos trabalhos experimentais.

Referências Bibliográficas

ALBUQUERQUE, J. P. **Plantas tóxicas no jardim e no campo**. Belém: FCAP, 1980. 120 p.

AZEVEDO, G. P. C.; VEIGA, J. B. da; CAMARÃO, A. P.; TEIXEIRA, R. N. G. **Recuperação e utilização de pastagens de capim jaraguá (*Hyparrhenia rufa*) na engorda de novilhos em Marabá, Pará**. Belém: Embrapa-CPATU, 1992. 38 p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 134).

COUTO, W. S.; TEIXEIRA NETO, J. F.; SIMÃO NETO, M.; VEIGA, J. B. da. Estabelecimento de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob diferentes fontes e níveis de fósforo na região Bragantina, Estado do Pará. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora, MG. **Anais**. Juiz de Fora: SBZ, 1997. p. 184-186. v. 2.

CRUZ, E. de S.; COUTO, W. S.; OLIVEIRA, R. F. de; DUTRA, S. Adubação fosfatada na região norte. In: OLIVEIRA, A. J. de; LOURENÇO, S.; GOEDERT, W. J. (Ed.). **Adubação fosfatada no Brasil**. Brasília, Embrapa-DID, 1982. p. 297-326 (Embrapa-DID. Documentos, 21).

DANTAS, M.; RODRIGUES, I. A. **Plantas invasoras de pastagens cultivadas na Amazônia**. Belém: Embrapa-CPATU, 1980. 23 p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 1).

DEUBER, R. **Ciência das plantas infestantes: manejo**. Campinas: [s.n., 1997. 285 p. v. 2.

DIAS FILHO, M. B.; SERRÃO, E. A. de S. **Recuperação, melhoramento e manejo de pastagens na região de Paragominas, Pará**: resultados de pesquisa e algumas informações práticas. Belém: Embrapa-CPATU, 1982. 24 p. (Embrapa-CPATU. Documentos, 5).

DIAS FILHO, M. B. **Plantas invasoras em pastagens cultivadas da Amazônia**: estratégia de manejo e controle. Belém: Embrapa-CPATU, 1990. 103 p. (Embrapa-CPATU. Documentos, 52).

DOLL, J.; ARGEL, P. **Guía práctico para el control de malezas en potrenos**. Cali: CIAT, 1976. 30 p.

DOLL, J. **Manejo y control de malezas en el trópico**. Cali: CIAT, 1977. 114 p. (CIAT. GS-18).

DUTRA, S.; SERRÃO, E. A. de S.; VEIGA, J. B. da; SIMÃO NETO, M.; VASCONCELOS, R. A. Sistema de produção pecuária na região de Paragominas, Pará, Brasil. In: REUNIÓN DE LA REDE INTERNACIONAL DE EVALUACION DE PASTOS TROPICALES, 1., 1990, Lima. [Primera reunión de la red internacional...]. Cali: CIAT, 1990. v. 2. p. 1083-1089.

DUTRA, S.; SOUZA FILHO, A. P. S.; MASCARENHAS, R. E. B.; RODRIGUES, S. T. **Controle de plantas invasoras de pastagens cultivadas na Amazônia**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 1997. 24 p. (Embrapa. Programa 06 - Produção Animal. Subprojeto 06.0.94.690.03). Relatório Final.

DUTRA, S.; SOUZA FILHO, A. P. S.; TEIXEIRA NETO, J. F. **Métodos integrados de controle de plantas invasoras em pastagem cultivada de quicuí da Amazônia (*Brachiaria humidicola*) na região de Paragominas**. Belém: Embrapa-CPATU, 1998. 35 p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 183).

DUTRA, S.; MASCARENHAS, E. B.; TEIXEIRA, L. B. Controle de plantas invasoras em pastagens cultivadas. In: COSTA, N. A.; MOURA CARVALHO, L. O. D.; TEIXEIRA, L. B.; SIMÃO NETO, M. (Ed.). **Pastagens cultivadas na Amazônia**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. p. 72-98.

DUTRA, S. **Análise fitossociológica de comunidades de espécies invasoras em ecossistemas de pastagens cultivadas na região nordeste paraense**. 2001. 196 f. Tese (Doutorado em ciências) – Universidade Federal do Pará, Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, Pará.

DUTRA, S.; SOUZA FILHO, A. P. S.; MASCARENHAS, E. B. M. **Controle integrado das espécies invasoras Assa-peixe e Casadinha em pastagens cultivadas de Paragominas, Nordeste Paraense**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2003. 32 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 13).

GONÇALVES, C.A.; PIMENTEL, D.M.; SANTOS FILHO, B.G. **Plantas invasoras de pastagens do Estado do Pará**. Belém: IPEAN, 1974. p. 25-37. (IPEAN. Boletim Técnico, 62).

HECHT, S. Spontaneous legumes of developed pastures of the amazon and their forage potential. In: SANCHES, T.Z., TERGAS, L.E. **Pastures production in acid soil of the tropics**. Cali: CIAT, 1979. p. 65-78.

ITALIANO, E.C.; MORAES, E.; CANTO, A. do C. **Fertilização de pastagens de capim colônia em degradação**. Manaus: Embrapa-UEPAE Manaus, 1982. 3 p. (Embrapa-UEPAE Manaus. Comunicado Técnico, 31).

LORENZI, H. (Coord.). **Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional**. 3. ed. Nova Odessa: [s.n.], 1990. 240 p.

MASCARENHAS, R. B. B.; MODESTO JÚNIOR, M. de S.; SILVEIRA FILHO, A.; SOUZA FILHO, A. P. da S.; DUTRA, S.; TEIXEIRA NETO, J. F. **Controle de plantas daninhas em pastagens cultivadas na Amazônia Oriental**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 1999. 29 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 6)

PITELLI, R.A. Ecologia de plantas invasoras em pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMA DE PASTAGENS, 1989, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP: UNESP, 1989. p. 69-86.

RASSINI, J. B.; COELHO, R. R. Controle químico de assa-peixe (*Vernonia polyanthes*) em pastagens. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 23. n. 6, p. 871-876, 1994.

SAS Institute (Cary, North Carolina). **SAS/STAT user's guide**. Cary, 1988. 1028 p.

SERRÃO, E. A. de S.; HOMMA, A. K. O. Recuperação e melhoramento de pastagens cultivadas em área de floresta amazônica brasileira. In: SANCHES, P. A.; TERGAS, L. E.; SERRÃO, E.A. de S. **Produção de pastagens em solos ácidos dos trópicos**. Brasília: Editerra: CIAT: Embrapa, 1982. p. 219-51.

STEEL, R. G. D.; TORRIE, J. H. **Principles and procedures of statistics**. New York: Mc Graw-Hill, 1960. 481 p.

TEIXEIRA, L. B.; CANTO, A. C.; HOMMA, A. K. O. **Controle de ervas invasoras em pastagens na Amazônia Ocidental**. Manaus: IPEAAOc, 1973. 18 p. (IPEAAOc. Circular, 3).

Embrapa

Amazônia Oriental

CGPE 4835

Patrocínio:



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO



GOVERNADOR