



# Manejo sustentável de plantas daninhas em sistemas de produção tropical

*Fernanda Satie Ikeda*

*Miriam Hiroko Inoue*

Editoras Técnicas



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária*  
*Embrapa Agrossilvipastoril*  
*Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*  
*Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas*

**Manejo Sustentável de Plantas Daninhas em Sistemas de Produção  
Tropical**

*Fernanda Satie Ikeda*  
*Miriam Hiroko Inoue*  
Editoras Técnicas

*Embrapa*  
*Brasília, DF*  
2015

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Agrossilvipastoril**

Rodovia dos Pioneiros, MT 222, km 2,5, Zona Rural, CEP 78550-970

Caixa Postal 343, Sinop, MT

Fone: (66) 3211-4220 Fax: (66) 3211-4221

www.embrapa.br/agrossilvipastoril

www.embrapa.br/fale-conosco/sac

**Unidade responsável pela edição e pelo conteúdo**

Embrapa Agrossilvipastoril

**Comitê Local de Publicações**

Presidente: *Flávio Fernandes Júnior*

Secretária-executiva: *Vanessa Quitete Ribeiro da Silva*

Membros: *Aisten Baldan, Daniel Rabelo Ituassú, Eulalia Soler Sobreira Hoogerheide, Gabriel Rezende Faria, Hélio Tonini, Jorge Lulu, Marina Moura Morales, Valéria de Oliveira Faleiro*

Capa: *Renato da Cunha Tardin Costa*

Editoração eletrônica: *Fernanda Satie Ikeda*

Normalização bibliográfica: *Aisten Baldan*

O conteúdo dos capítulos é de responsabilidade dos seus respectivos autores.

**1ª edição**

Versão eletrônica (2015)

**Todos os direitos reservados.**

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

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Embrapa Agrossilvipastoril

---

Manejo sustentável de plantas daninhas em sistemas de produção tropical (1. : 2015 : Sinop, MT) /  
Fernanda Satie Ikeda e Miriam Hiroko Inoue, editoras técnicas. – Brasília, DF : Embrapa,  
2015

117 p. : il. color. ; 14 cm x 21 cm.

ISBN 978-85-7035-501-0

1. Plantas Daninhas. 2. Herbicidas. 3. Controle. I. Ikeda, Fernanda Satie. II. Inoue, Miriam Hiroko. III. Embrapa Agrossilvipastoril. IV. SBCPD. V. Título.

---

CDD 636.2

© Embrapa 2015

# **BIOLOGIA E MANEJO DE CAPIM-NAVALHA E CAPIM-CAPETA EM PASTAGENS**

Carlos Mauricio Soares de Andrade

José Roberto Antoniol Fontes

## **Introdução**

As gramíneas são o componente dominante das pastagens naturais e cultivadas, que representam o tipo de vegetação mais abundante da Terra (GIBSON, 2009). O sucesso dessas plantas se deve a suas características diferenciadas em termos de adaptabilidade a fatores ambientais, habilidade para resistir ao corte e pastejo, elevada plasticidade morfológica e facilidade de propagação (clonal e sexual). Infelizmente, entretanto, as gramíneas são também a mais importante família de plantas daninhas em áreas agrícolas (TERRY, 1991).

Em pastagens cultivadas, as gramíneas podem ser classificadas como plantas daninhas quando possuem baixo valor forrageiro, ou seja, produzem forragem de baixo valor nutritivo e, ou, apresentam baixa aceitabilidade pelo gado. As gramíneas invasoras de pastagens são as plantas daninhas mais desafiadoras para os pecuaristas, por sua semelhança morfológica, fisiológica e bioquímica com as gramíneas forrageiras, o que dificulta o seu controle, e por serem menos selecionadas pelo gado, aumentando sua habilidade competitiva com as gramíneas forrageiras.

No Brasil, atualmente as principais gramíneas invasoras de pastagens são o capim-navalha (*Paspalum virgatum* L.) no bioma Amazônia, o capim-capeta [*Sporobolus indicus* (L.) R.Br.] nos biomas Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica, e o capim-annoni (*Eragrostis plana* Nees) no Sul do Brasil.

O capim-navalha é reconhecido como planta daninha em pastagens na Amazônia desde a década de 1980, porém assumiu a condição de principal planta daninha somente nos últimos 15 anos, por sua associação com a síndrome da morte do capim-marandu [*Urochloa brizantha* (A.Rich.) R.D.Webster cv. Marandu, sinonímia *Brachiaria brizantha* (A.Rich.) Stapf cv. Marandu], doença que causa morte progressiva de touceiras de gramíneas susceptíveis em reboleiras, abrindo espaço para a colonização de plantas daninhas e levando a pastagem à degradação (ANDRADE; VALENTIM, 2007). As tentativas de reforma de pastagens com alta infestação pelo capim-navalha, utilizando métodos convencionais, com gradagem do solo e semeadura de novas variedades de gramíneas forrageiras, têm sido frustradas na maioria das vezes, em decorrência da reinfestação da área pelo capim-navalha, seja pela rebrotação de touceiras ou pelo surgimento de novas plantas a partir das sementes existentes no solo (ANDRADE et al., 2012).

O capim-capeta tornou-se uma espécie daninha merecedora de atenção em pastagens brasileiras há cerca de 40 anos, quando se iniciaram as avaliações de estratégias de controle para eliminar a sua interferência negativa na atividade pecuária (SILVA et al., 1972). Ademais, em decorrência do seu caráter cosmopolita, o capim-capeta tornou-se

problema em outras atividades humanas, infestando áreas naturais (parques e reservas naturais), de lazer e de práticas esportivas (NISHIMOTO; MURDOCH, 1994).

Neste artigo, descrevem-se alguns aspectos da biologia do capim-navalha, o histórico das pesquisas realizadas na América Central e América do Sul e as experiências com o controle dessa planta daninha no Acre. Também será apresentado, de forma mais resumida, o conhecimento atual sobre a biologia e controle do capim-capeta em pastagens. Por fim, serão levantadas as demandas de pesquisa e inovação para aumentar a eficiência de controle dessas duas gramíneas invasoras de pastagens.

### **Biologia e manejo do capim-navalha**

O capim-navalha (*P. virgatum*) é uma gramínea perene nativa da América Central e da América do Sul (SNOW; LAU, 2010). No Brasil, é encontrado em todos os estados das regiões Norte e Centro-Oeste, além do Maranhão, Pernambuco, São Paulo e Paraná (VALLS; OLIVEIRA, 2012), especialmente em terrenos úmidos. Nos países de língua espanhola, é conhecido vulgarmente como caguazo, cortadera, cortaboca, maciega, machote, pajón e paja cabezona (CRUZ et al., 1996; SISTACHS; LEÓN, 1987), e nos países de língua inglesa como razor grass. No Brasil, o capim-navalha também recebe outras denominações, tais como navalhão, capim-duro, capim-cabeçudo, capim-taripucu e capim-capivara (ANDRADE et al., 2012).

Trata-se de uma gramínea cespitosa e rizomatosa, com touceiras que alcançam 1,5 m de altura (Figura 1), raízes fibrosas e profundas, colmos glabros, folhas eretas, com 50 a 75 cm de comprimento e 1 a 2 cm de largura, margem serreada e muito afiada. A inflorescência é uma panícula racemosa, de coloração castanha, contendo de 5 a 16 racemos de 5 a 12 cm de comprimento. Cada panícula contém entre 800 e 1.500 sementes (cariopse oval-achatada), sendo produzidas até dez panículas por planta. As sementes são pequenas, havendo aproximadamente 785 mil unidades por quilograma (CRUZ et al., 1996; DIAS-FILHO, 1988; SISTACHS; LEÓN, 1987). Sementes armazenadas sob temperatura ambiente em Cuba mantiveram sua viabilidade por nove meses (SISTACHS; LEÓN, 1987).

O capim-navalha se reproduz tanto por sementes quanto vegetativamente, por meio do fracionamento das touceiras (pedaços de colmos com raízes e rizomas). A dispersão se dá pela queda das sementes no solo (DIAS-FILHO, 1990) e pela sua ingestão e deposição nas fezes por animais silvestres e domésticos, especialmente equídeos que apreciam muito as sementes do capim-navalha (ANDRADE et al., 2012). Trata-se de uma gramínea precoce, que inicia o florescimento e produção de sementes já aos 90 dias de idade da planta (SISTACHS; LEÓN, 1987).



**Figura 1.** Características de uma touceira de capim-navalha em estágio reprodutivo avançado (A) e detalhe de uma inflorescência recém-produzida (B). Fotos: Carlos Mauricio Soares de Andrade.

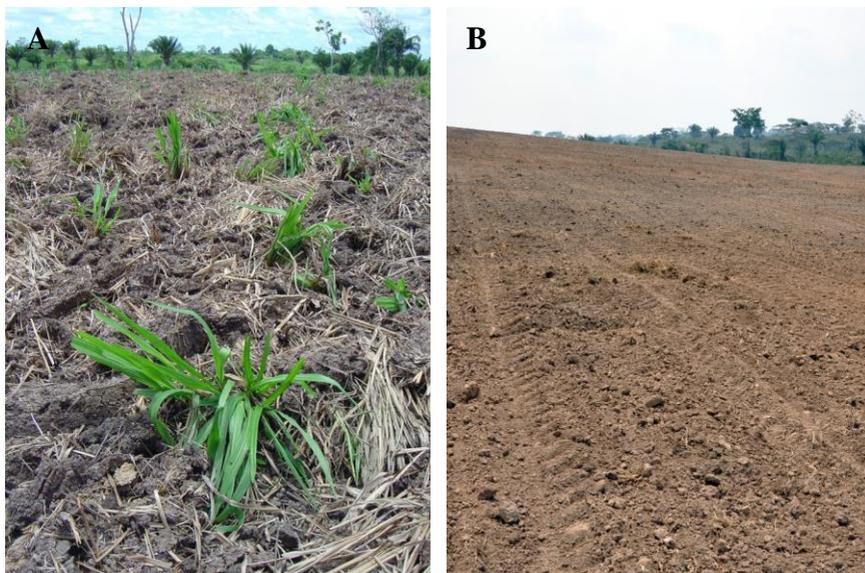
O capim-navalha é considerado uma planta daninha de pastagem por causa da sua baixa palatabilidade e da alta capacidade de multiplicação, especialmente em solos úmidos. Os bovinos pastejam o capim-navalha somente em estádios muito iniciais de desenvolvimento. O pastejo de plantas maduras somente ocorre numa situação extrema de falta de alimento na pastagem (ANDRADE et al., 2012). Além das folhas com margens cortantes e do alto conteúdo de fibras (SISTACHS; LEÓN, 1987), também é provável que existam outros fatores antinutricionais responsáveis pela rápida queda na aceitabilidade do capim-navalha por bovinos e bubalinos (ANDRADE et al., 2012).

O controle do capim-navalha em pastagens exige o uso de técnicas diferenciadas de acordo com o grau de infestação e a necessidade de substituição da espécie forrageira. Em pastagens com nível alto de infestação (superior a 35%) ou naquelas com menor infestação, mas que necessitam de substituição da espécie forrageira (p. ex. pastagens acometidas pela síndrome da morte do capim-braquiarião), recomenda-se reformar a pastagem, associando técnicas para eliminar as touceiras do capim-navalha, evitando sua rebrotação, além de controlar a emergência de suas sementes. Já nos casos de infestação pequena a moderada (até 35%) ou reinfestação de pastagens recém-reformadas, onde as plantas forrageiras ainda apresentam bom estande, podem ser utilizados métodos de controle com herbicidas pós-emergentes. Nesses casos, especialmente em pastagens formadas com gramíneas cespitosas, pode ser necessário o plantio de mudas de espécies estoloníferas para assegurar a colonização dos sítios onde o capim-navalha foi controlado, diminuindo as possibilidades de reinfestação.

### *Técnicas de reforma da pastagem*

As operações de preparo de solo têm por objetivo criar um ambiente favorável para receber as sementes das forrageiras e diminuir a quantidade de propágulos (sementes e partes vegetativas) do capim-navalha ou de outras plantas daninhas, sobretudo quando as condições climáticas favorecerem a perda de água dos tecidos vegetais (insolação e baixa umidade relativa do ar). No caso do capim-navalha, o preparo do

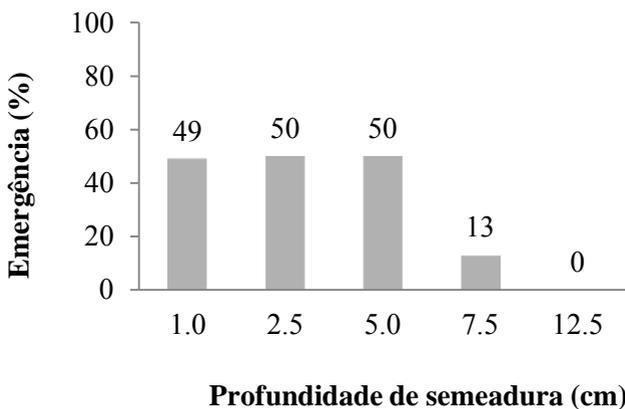
solo torna-se relevante, pois a reprodução vegetativa por meio de rizomas é importante para disseminar a infestação. Algumas tentativas de reforma de pastagens infestadas pelo capim-navalha no Acre não tiveram sucesso ao ser feito o preparo de solo no início do período chuvoso, quando o solo já possuía umidade suficiente para permitir a rebrotação das touceiras de capim-navalha (Figura 2). Ademais, a mecanização de solos muito úmidos pode compactá-los (ANDRADE et al., 2012).



**Figura 2.** Rebrotação de touceiras de capim-navalha fracionadas após a passagem de grade aradora na área durante a estação chuvosa (A) e solo preparado na estação seca, com eliminação total das touceiras do capim-navalha na época de plantio (final de setembro) (B).

Fotos: Carlos Mauricio Soares de Andrade.

Estudo realizado em Cuba por Sistachs e León (1987) demonstrou que apenas 26% das sementes do capim-navalha enterradas a 7,5 cm de profundidade conseguiram emergir do solo, sendo nula a emergência a 12,5 cm de profundidade (Figura 3). Isso sugere que o controle mecânico, por meio de um preparo de solo que incorpore as sementes do capim-navalha em profundidade superior a 12,5 cm, deve ser parte da estratégia de reforma de pastagens com alta infestação dessa planta daninha.



**Figura 3.** Emergência de plântulas de capim-navalha em função da profundidade de semeadura.

Fonte: Sistachs e León (1987).

Por isso, além de enterrar as sementes em profundidade, é também necessário iniciar o preparo do solo ainda durante a estação seca, para eliminar as touceiras do capim-navalha e diminuir a possibilidade de compactação do solo. Uma alternativa, caso não seja possível preparar o solo durante a seca, é a dessecação da vegetação com herbicida não

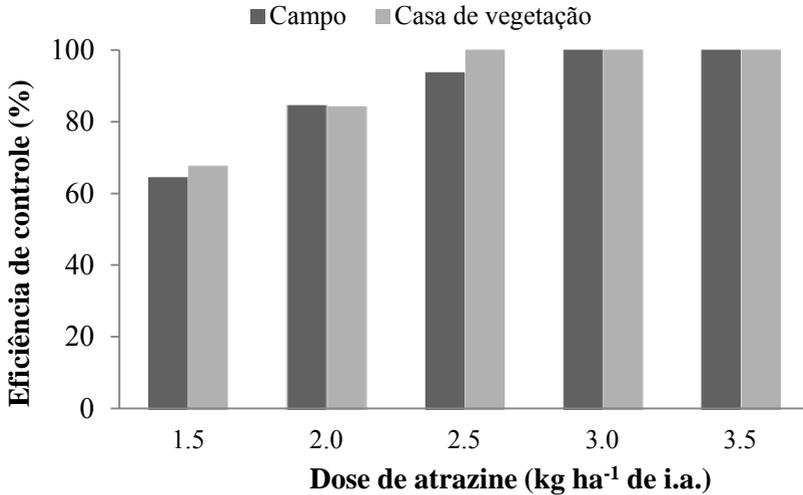
seletivo, como o glyphosate (3000 g ha<sup>-1</sup> de formulação comercial granulada com 720 g kg<sup>-1</sup> de e.a.<sup>1</sup>), uma a duas semanas antes do preparo de solo.

O preparo de solo bem feito reduz substancialmente a emergência das sementes do capim-navalha, mas não é suficiente para evitar a reinfestação da área, havendo necessidade de associar outros métodos de controle da emergência das sementes. Estudos realizados em Cuba na década de 1980 identificaram que os herbicidas atrazine e trifluralin são eficientes no controle pré-emergente do capim-navalha (SISTACHS et al., 1982; SISTACHS; LEÓN, 1987). A aplicação de trifluralin (620 g ha<sup>-1</sup> de i.a.) inibe a germinação de 90% das sementes. Já o herbicida atrazine age causando a mortalidade de plântulas que emergem. Os resultados obtidos tanto em casa de vegetação quanto no campo mostraram que a dose de 2000 g ha<sup>-1</sup> de atrazine possibilita o controle de 85% do capim-navalha, alcançando 100% com a dose de 3000 g ha<sup>-1</sup> no campo (Figura 4).

O herbicida trifluralin, por ser um graminicida pré-emergente, somente pode ser utilizado no estabelecimento de leguminosas forrageiras e de gramíneas propagadas vegetativamente. Já o atrazine tem mostrado seletividade para várias cultivares de gramíneas propagadas por sementes.

---

<sup>1</sup>As concentrações de herbicidas geralmente são expressas em equivalente ácido (e.a.) ou ingrediente ativo (i.a.).

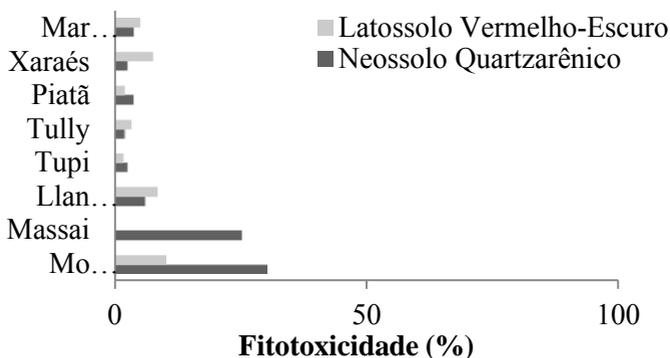


**Figura 4.** Efeito de doses crescentes de atrazine em pré-emergência na eficiência de controle da emergência de plântulas de capim-navalha propagadas por sementes.

Fonte: Sistachs e León (1987).

Em Cuba, os ensaios de seletividade para atrazine, utilizando a dose de 3000 g ha<sup>-1</sup> de i.a., apresentaram bons resultados para as gramíneas propagadas por sementes (*U. brizantha*, *Urochloa decumbens* (Stapf) R.D.Webster e *Panicum maximum* Jacq. cv. Likoni) e por mudas (*Cynodon dactylon* (L.) Pers. cvs. Bermuda 67, Bermuda 68 e Co-astcross-1, *Cynodon nlemfuensis* Vanderyst e *Pennisetum purpureum* Schumach. x *P. typhoides* (Burm.f.) Stapf & C.E.Hubb. cv. King-grass). Já o capim-andropogon (*Andropogon gayanus* Kunth) mostrou-se sensível a essa dose de atrazine, mas recuperou-se com o passar do tempo (SISTACHS; LEÓN, 1987).

Estudo realizado em Campo Grande-MS demonstrou a baixa fitotoxicidade de atrazine, aplicado em pré-emergência na dose de 2000 g ha<sup>-1</sup> de i.a., para diversas cultivares de gramíneas forrageiras propagadas por sementes, especialmente em solos mais argilosos (Figura 5). Somente os capins do gênero *Panicum* (Mombaça e Massai) apresentaram maior sensibilidade a essa dose do herbicida, quando aplicado em um solo arenoso (Neossolo Quartzarênico) com apenas 7% de argila (VERZIGNASSI, 2011a; 2011b). Já para o *P. maximum* cv. BRS Zuri, a fitotoxicidade foi alta mesmo em solo argiloso (34%), atingindo 81% em solo arenoso, segundo “Jaqueline R. Verzignassi<sup>2</sup>”.



*Urochloa brizantha* cvs. Marandú, Xaraés e Piatã; *U. humidicola* cvs. Tully, Tupi e Llanero; *Panicum maximum* cv. Mombaça; *P. maximum* x *P. infestum* cv. Massai.

**Figura 5.** Fitotoxicidade de atrazine (2000 g ha<sup>-1</sup> de i.a.) aplicada em pré-emergência para diferentes cultivares de gramíneas forrageiras, em solo arenoso (Neossolo) e argiloso (Latossolo), em Campo Grande-MS.

Fonte: Verzignassi (2011a, 2011b).

<sup>2</sup> Comunicação pessoal da pesquisadora Jaqueline Rosemeire Verzignassi, Embrapa Gado de Corte, Campo Grande-MS para o autor.

## 82 Manejo sustentável de plantas daninhas em sistemas de produção tropical

No Acre, a aplicação de atrazine (2500 g ha<sup>-1</sup> de i.a.) também foi testada em pré-emergência no estabelecimento do capim-tangola (*Urochloa arrecta* (Hack. ex T.Durand & Schinz) Morrone & Zuloaga, sinonímia *Brachiaria arrecta* Stent x *U. mutica* (Forssk.) T.Q.Nguyen, sinonímia *B. mutica* (Forssk.) Stapf cv. Laguna) e da grama-estrela-roxa (*C. nlemfuensis* cv. Lua), propagados vegetativamente por estolões. O capim-tangola não exibiu qualquer sintoma de fitotoxicidade e a grama-estrela-roxa teve o crescimento retardado inicialmente, porém logo se recuperou e completou o seu estabelecimento normalmente aos 90 dias após o plantio (Figura 6).



**Figura 6.** Pastagens estabelecidas com o plantio de mudas da grama-estrela-roxa (A) e do capim-tangola (B), com o uso de 2,5 kg ha<sup>-1</sup> de atrazine em pré-emergência, aos 90 dias após o plantio.

Fotos: Carlos Mauricio Soares de Andrade.

Apesar dos resultados de pesquisa confirmarem a eficiência de atrazine no controle pré-emergente do capim-navalha e sua seletividade

para diversas cultivares de gramíneas forrageiras utilizadas no Brasil, a sua recomendação para uso em pastagens não pode ser feita via receituário agrônomo, pois esse herbicida ainda não está registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para uso em pastagem, apenas para as culturas de abacaxi, cana-de-açúcar, milho, pinus, seringueira, sisal e sorgo (BRASIL, 2015).

Desse modo, a solução encontrada para disponibilizar essa alternativa de controle na reforma de pastagens degradadas foi associar a cultura do milho na reforma da pastagem degradada, tendo como benefício adicional a amortização dos custos de reforma da pastagem com a comercialização dos grãos (ANDRADE et al., 2012). Essa técnica foi validada inicialmente em 40 ha no Acre (Figura 7) e vem sendo adotada em larga escala em diversas localidades da Amazônia nos últimos dois anos. A recomendação tem sido aplicar atrazine em pré-emergência em área total, na dosagem de  $4,0 \text{ L ha}^{-1}$  do produto comercial ( $500 \text{ g L}^{-1}$  de i.a.), diluído em volume de calda de 200 a  $400 \text{ L ha}^{-1}$ , imediatamente após a semeadura do milho e das forrageiras (ANDRADE et al., 2012).

Depois da aplicação do herbicida, deve-se evitar a entrada de máquinas na área plantada por pelo menos 30 dias, para impedir que a película de atrazine que cobre o terreno seja rompida, diminuindo a efetividade do controle do capim-navalha (SISTACHS; LEÓN, 1987).

Experiência recente, também desenvolvida no Acre, buscou validar o plantio direto do capim-tangola associado ao uso da trifluralin em pré-emergência para reforma de pastagem com alta infestação pelo capim-navalha (Figura 8). A área foi roçada na primeira semana de ou-

#### 84 Manejo sustentável de plantas daninhas em sistemas de produção tropical

tubro de 2014, com uso de roçadeira de arrasto, permanecendo vedada por 30 dias, quando foi dessecada com uso de 2,5 kg ha<sup>-1</sup> de glyphosate granulado (720 g kg<sup>-1</sup> de e.a.). O capim-tangola foi plantado por mudas (pedaços de estolão maduros) 15 dias após a dessecação, utilizando uma plantadeira de mudas com três linhas espaçadas de 1,0 m. Em seguida, a área foi pulverizada com calda preparada com 4 L ha<sup>-1</sup> de produto comercial a base de trifluralin (600 g L<sup>-1</sup> de i.a.) diluído em 400 L ha<sup>-1</sup> de água. O controle de plantas daninhas dicotiledôneas e ciperáceas foi efetuado aos 30 dias após o plantio, com aplicação de 2 L ha<sup>-1</sup> de herbicida comercial a base de 2,4-D (670 g L<sup>-1</sup> de e.a.). A adubação constou da aplicação de 100 kg ha<sup>-1</sup> de superfostato triplo imediatamente antes do plantio e de 100 kg ha<sup>-1</sup> de ureia aos 35 dias após o plantio. A eficiência de controle do capim-navalha foi considerada muito boa, assim como a velocidade de estabelecimento do pasto de capim-tangola. Entretanto, apesar de promissora, essa técnica também tem sua aplicação limitada pela falta de registro do herbicida trifluralin para pastagem no MAPA, estando atualmente registrado apenas para as culturas de algodão, alho, amendoim, arroz, berinjela, cana-de-açúcar, cebola, cenoura, citros, couve, couve-flor, eucalipto, feijão, feijão-vagem, girassol, gladiolo, mamona, milho, pimentão, pinus, quiabo, repolho, seringueira, rosa, soja e tomate (BRASIL, 2015).



**Figura 7.** Condição inicial da pastagem degradada (A), operação de plantio (B), plantas de milho e forrageiras aos 18 dias após o plantio (C), milho pronto para colheita (D), crescimento das forrageiras antes da colheita do milho (E) e pasto reformado 30 dias após a colheita do milho (F), na Fazenda Batista em Rio Branco-AC.

Fotos: Carlos Mauricio Soares de Andrade.



**Figura 8.** Condição inicial da pastagem degradada (A) e 30 dias após roçagem (B), plantio direto mecanizado de mudas de capim-tangola (C), emergência de brotações do capim-tangola aos 14 dias após o plantio (D), crescimento do capim-tangola aos 55 dias após o plantio (E) e pasto reformado 105 dias após o plantio (F) em Rio Branco-AC.

Fotos: Carlos Mauricio Soares de Andrade.

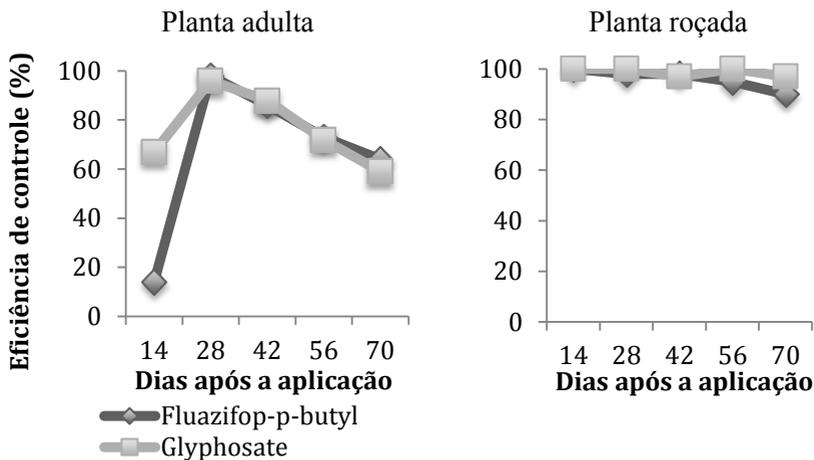
### *Técnicas de controle pós-emergente*

Ainda não foram identificados herbicidas seletivos para o controle pós-emergente do capim-navalha em pastagens tropicais. Desse modo, as alternativas de controle que têm sido recomendadas se baseiam em técnicas de aplicação localizada de herbicidas não-seletivos, principalmente o glyphosate.

Doll e Algel (1976) recomendaram três opções de herbicidas para o controle pós-emergente do capim-navalha, todas com aplicação dirigida à base da touceira, de modo a atingir minimamente as gramíneas forrageiras: a) Diuron (800 g kg<sup>-1</sup> de i.a.) a 3% com adição de 0,5% de surfactante, em aplicação única; b) Glyphosate (360 g L<sup>-1</sup> de e.a.) a 1%, em aplicação única; c) Dalapon (850 g kg<sup>-1</sup> de i.a.) a 1,5%, com adição de surfactante a 0,5%, em duas aplicações sequenciais com 15 dias de intervalo. Desses três herbicidas, apenas o glyphosate está registrado para uso em pastagem no MAPA. O diuron está registrado apenas para as culturas do abacaxi, algodão, café, cana-de-açúcar e citros, enquanto o dalapon não possui registro (BRASIL, 2015).

Em estudo realizado na Costa Rica, o herbicida glyphosate foi comparado com o graminicida fluazifop-p-butyl para o controle de plantas adultas de capim-navalha (1,5 m de altura e 30% de florescimento), com ou sem roçagem a 10 cm de altura, 14 dias antes do tratamento, utilizando pulverizador costal (glyphosate a 1,2% ou fluazifop-p-butyl a 0,3%) ou enxada química manual (glyphosate a 33%) (VILLAREAL;

VARGAS, 1989). A eficácia dos dois herbicidas foi similar e também não foi afetada pelo equipamento de aplicação. Entretanto, a roçagem prévia promoveu melhora acentuada da eficiência de controle do capim-navalha, limitando a rebrotação das touceiras a no máximo 10% até 70 dias após a aplicação (Figura 9).



**Figura 9.** Eficiência de controle de plantas adultas do capim-navalha até 70 dias após o tratamento, em função do herbicida e da manejo prévio das touceiras com roçagem a 10 cm de altura, 14 dias antes do tratamento.

Fonte: Villareal e Vargas (1989).

O tratamento direto de plantas adultas causou o secagem completa das touceiras do capim-navalha aos 28 dias após a aplicação, porém permitiu a rebrotação a partir dos 42 dias após a aplicação, atingindo 40% aos 70 dias. A roçagem prévia, além de melhorar a absorção e translocação do herbicida para os meristemas na base da touceira (gemmas basais e rizomas), também deve contribuir para reduzir as reservas orgânicas da planta, diminuindo sua capacidade de rebrotação. Além

disso, os autores verificaram redução do gasto de herbicida e de mão de obra para aplicação, o que poderia compensar, pelo menos parcialmente, o custo adicional com a roçagem. Atualmente, existem no mercado brasileiro novas formulações de glyphosate com maior eficiência de absorção e translocação, que necessitam ser avaliadas quanto à eficiência de controle de plantas adultas do capim-navalha.

Outro herbicida que tem sido recomendado em anos recentes para o controle do capim-navalha no Acre por consultores da iniciativa privada é o triclopyr, comercializado na concentração de  $480 \text{ g L}^{-1}$  de e.a., e registrado no MAPA para controle de dicotiledôneas e palmáceas em pastagens (BRASIL, 2015). Em outubro de 2014, esse herbicida foi utilizado para o controle pós-emergente do capim-navalha em uma pastagem de 15 ha em Senador Guiomard-AC. O produto foi pulverizado na base de touceiras de capim-navalha, diluído em água na dosagem de 1%, imediatamente após sua roçagem rente ao solo com roçadeira costal. Os resultados se mostraram insatisfatórios, tanto do ponto de vista técnico, já que houve rebrotação de mais de 35% das touceiras tratadas nos meses seguintes à aplicação, quanto econômico, por se tratar de um produto de maior custo e cuja aplicação exige gasto elevado de mão de obra para roçagem e pulverização. Além disso, mesmo quando não há rebrotação do capim-navalha, a roçagem rente ao solo afeta o crescimento das gramíneas na área adjacente às touceiras tratadas, criando oportunidade para infestação da área tratada por outras plantas daninhas, especialmente ciperáceas, antes que as gramíneas forrageiras consigam colonizar essas áreas.

## 90 Manejo sustentável de plantas daninhas em sistemas de produção tropical

Na mesma fazenda em Senador Guiomard-AC, foi utilizado o glyphosate ( $360 \text{ g L}^{-1}$  de e.a.), diluído em água a 50%, e aplicado com uso de enxada química manual em plantas adultas de capim-navalha em 40 ha de pastagem (Figura 10A). Os resultados obtidos foram considerados bons, com rebrotação de menos de 15% das touceiras do capim-navalha nos meses posteriores à aplicação e elevado rendimento operacional. A principal vantagem do uso desses aplicadores seletivos de herbicida é a baixa interferência no crescimento das forrageiras no entorno das touceiras do capim-navalha, permitindo rápida colonização da área ocupada por touceira morta (Figura 10B), em especial no caso de forrageiras estoloníferas, tais como a *U. humidicola*, capim-tangola (*U. arrecta* x *U. mutica*), grama-estrela (*C. nlemfuensis*) e amendoim forrageiro (*Arachis pintoii* Krapov. & W.C.Greg.).



**Figura 10.** Pastagem de *Urochloa humidicola* duas semanas após o controle do capim-navalha com uso de glyphosate aplicado com enxada química manual (A), detalhe da colonização por *U. humidicola* da área ocupada pela touceira morta de capim-navalha 45 dias após o controle (B) e detalhe do modelo de enxada química manual utilizada (C), importada dos Estados Unidos (Weed Kill-A, Rodgers Sales Company).

Fotos: Carlos Mauricio Soares de Andrade.

Por mais cuidadosa que seja a pulverização de glyphosate dirigida à base das plantas de capim-navalha, haverá sempre deriva afetando o crescimento do pasto ao redor. Além disso, é muito comum encontrar ramos ou perfilhos das forrageiras no interior de touceiras do capim-navalha, os quais são eliminados.

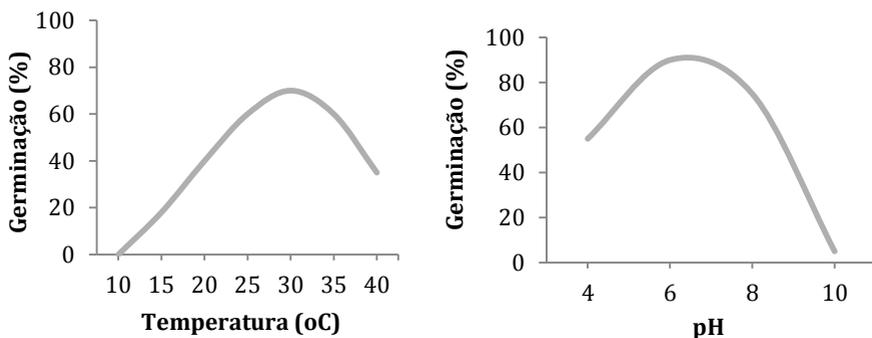
Em países como Estados Unidos, Inglaterra e Austrália, o uso de aplicadores seletivos de herbicida tem sido muito comum desde a década de 1970, existindo uma enorme gama de equipamentos dessa natureza no mercado, tanto de uso manual, como o mostrado na Figura 10C, quanto tracionados por quadriciclos e tratores (JOHNSON, 2011). No Brasil, há uma carência muito grande desse tipo de equipamento. Somente recentemente é que um modelo tratorizado idealizado pela Embrapa Pecuária Sul para o controle do capim-annoni em pastagens vem sendo produzido e comercializado pela Grazmec, como o nome de Campo Limpo (PEREZ, 2010). Algumas experiências exitosas de controle do capim-navalha com esse equipamento já foram realizadas no Acre. Quanto à versão manual, ainda não existem modelos comercializados no Brasil. Um modelo de fabricação caseira foi idealizado para o controle do capim-annoni no Sul do Brasil (PEREZ, 2008), porém esse modelo é inadequado para uso em capim-navalha, pois as margens serrilhadas de suas folhas danificam as cordas, tornando necessário substituí-las com frequência. O modelo caseiro dificulta sua substituição por utilizar corda amarrada internamente com arame. Inovações para desenvolvimento e comercialização desses equipamentos são urgentes no Brasil.

## Biologia e manejo do capim-capeta

O capim-capeta (*Sporobolus indicus* L.) é uma poácea perene nativa da Ásia (MEARS et al., 1996; WUNDERLIN; HANSEN, 2003), muito difundida nas regiões pecuárias do Brasil, sobretudo nas regiões Sudeste, Centro-Oeste e Norte, comum em condições de pastagens degradadas e, ou nos períodos de déficit hídrico (SILVA et al., 1972; ARAÚJO et al., 2011). Também é encontrada em outros países, onde recebe os nomes de smutgrass (SELLERS et al., 2015), wiregrass (LORENZO et al., 2013), espartillo (SARDIÑAS LÓPES, 2010). No Brasil, o capim-capeta também é conhecido por capim-moirão, capim-mourão (SILVA et al., 1972) ou capim-colchão. É uma espécie com mecanismo de carboxilação do tipo C4 (LORENZO et al., 2013), com inflorescências (panículas) em hastes únicas e eretas, frequentemente visualizadas com coloração escura devida a uma infestação fúngica (*Bipolaris* spp.), com as plantas atingindo até 1,1 m de altura, com colmos e folhas glabras, verde escuras, com 48 cm de comprimento e de 1 a 5 mm de largura, raízes fasciculadas e profundas (CURREY et al., 1972; SELLERS et al., 2015).

A reprodução ocorre por meio de sementes formadas nas panículas (que podem atingir até 40 cm de comprimento) e com produção de até 45.000 sementes viáveis por planta, ocorrendo flores e sementes maduras na mesma planta e na mesma panícula (SELLERS et al., 2015). A germinação das sementes ocorre apenas na superfície do solo e são indiferentes à luz (neutras), embora a exposição das sementes a períodos

alternados dia/noite (16h/8h) resulte em germinação máxima das sementes viáveis. As sementes têm uma taxa de germinação natural inferior a 9%, permanecendo viáveis no solo por pelo menos dois anos (Sellers et al., 2015). Entretanto, quando as condições ambientais são favoráveis (boa disponibilidade de água no solo e temperaturas entre 25° e 35° C (Figura 11), a taxa de germinação das sementes é elevada (RANA et al., 2012), característica importante para o estabelecimento de programas eficientes de manejo da espécie.



**Figura 11.** Influência da variação de temperatura (°C) e pH na germinação (%) de sementes de capim-capeta (*Sporobolus indicus*).

Fonte: adaptado de Rana et al. (2012).

O pH do solo tem influência na taxa de germinação das sementes do capim-capeta (Figura 11), embora os resultados de avaliações feitas em condições controladas permitam concluir que para a maioria das situações verificadas a campo são esperados fluxos de germinação independentemente do pH do solo.

A dispersão do capim-capeta ocorre facilmente pelos animais, quer seja pelas sementes aderidas ao pelo (epizoocoria) ou pela passagem das mesmas pelo trato digestivo (endozoocoria) (ANDREWS, 1995). A divisão de touceiras também é uma forma de reprodução.

A baixa aceitabilidade pelos bovinos de plantas adultas de capim-capeta é uma característica favorável à colonização das pastagens pela planta daninha, pois o pastejo das plantas preferidas pelo rebanho reduz a competição interespecífica, chegando a ocorrer situações nas quais o capim-capeta forma estandes puros em grandes áreas de pastagens, promovendo sombreamento e redução do crescimento das forrageiras (FERRELL; MULLAHEY, 2006; SIMON; JACOBS, 1999). MEA (2007) relataram que o capim-capeta em estádios iniciais de crescimento (plantas jovens originadas de sementes ou rebrota de touceiras roçadas/queimadas) são palatáveis para caprinos, que podem ser utilizados como estratégia de controle associada a roçadas.

Embora o capim-capeta tenha se tornado espécie daninha importante em muitos locais no Brasil, ainda são raros os trabalhos nas nossas condições que forneçam informações consistentes para estabelecimento de estratégias de manejo eficientes. Nesse sentido deve ser citado o trabalho de Silva et al. (1972), que avaliaram a eficácia dos herbicidas dalapon e tricloroacetato de sódio (com usos descontinuados no Brasil), e se mostraram eficazes em mistura de tanque para controle de sementes e de plantas jovens originadas de sementes ou de rebrota. Em outros países, por outro lado, pesquisas avaliaram a eficácia de estraté-

gias de controle e podem servir como norteadores para o manejo da espécie em nossas condições.

Segundo Ferrell e Mullahey (2006), o emprego de roçadas, o manejo da fertilidade do solo, o pastejo rotacionado intensivo e o uso de herbicidas têm sido indicados para o controle de capim-capeta em muitas situações, porém, os resultados nem sempre são satisfatórios, seja pela baixa eficácia de controle ou pela ocorrência de efeitos deletérios dessas estratégias nas forrageiras. A roçada do capim-capeta reduz o diâmetro das touceiras, porém, ela não se justifica, pois há aumento da densidade de plantas e o custo de controle não é satisfatório (FERRELL; MULLAHEY, 2006). A aplicação do herbicida hexazinone em pastagens de *Paspalum notatum* Flüggé cv. Bahiagrass resultou em bom controle do capim-capeta, mas também afetou a forrageira, além de restringir o uso do mesmo para pastejo direto ou fenação por 60 dias (MISLEVY et al., 2002). Ferrell e Mullahey (2006) avaliaram a eficácia de controle de capim-capeta em pastagens de Bahiagrass com a aplicação de hexazinone em pós-emergência, verificando que a dose de 1100 g ha<sup>-1</sup> de i.a. promoveu excelente controle (>90%) da planta invasora com um custo favorável (US\$ 37,00 por hectare), além de baixa intoxicação da forrageira. Segundo esses autores, a aplicação de hexazinone é justificada quando pelo menos 50% da área da pastagem está infestada pelo capim-capeta. Porém, em outras situações o custo pode atingir de US\$ 50 a US\$ 60 por hectare (MULLAHEY, 2000).

Lemus et al. (2013) avaliaram a eficácia de controle com aplicação de hexazinone (1260 g ha<sup>-1</sup> de i.a.) e glyphosate (soluções a 33% e

## 96 Manejo sustentável de plantas daninhas em sistemas de produção tropical

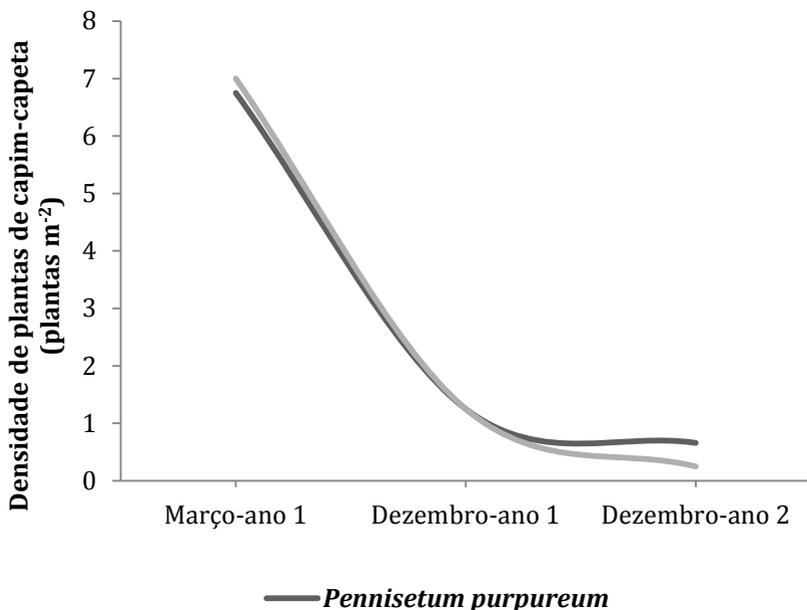
50%) por meio de um equipamento semelhante à Campo Limpo (Figura 12). A estratégia usada foi uma aplicação de hexazinone e de uma a duas aplicações de glyphosate, o que resultou em eficácia de controle variável, sendo obtido controle acima de 90% apenas com o hexazinone e com duas aplicações de glyphosate a 50%.



**Figura 12.** Máquina Campo Limpo.

Fonte: Perez (2010).

Outra possibilidade de manejo do capim-capeta é baseada na reforma da pastagem com introdução de espécies forrageiras agressivas ou com grande plasticidade para proporcionar capacidade competitiva contra a invasora, proporcionando redução da densidade de plantas e de perfilhos de capim-capeta (Figura 13; LORENZO et al., 2013).



**Figura 13.** Influência da reforma da pastagem com as forrageiras *Pennisetum purpureum* (Cuba CT-115) e *Panicum maximum* cv. Mombaça na densidade de plantas de capim-capeta em Cuba.

Fonte: adaptado de Lorenzo et al. (2013).

### Considerações finais

As gramíneas invasoras de pastagens causam enormes prejuízos à atividade pecuária em diversas regiões do Brasil, de modo que os pecuaristas têm pressionado as instituições de pesquisa a disponibilizar soluções tecnológicas com urgência para esse problema. Entretanto, o manejo desse grupo de plantas daninhas tem recebido pouca atenção da pesquisa. As principais inovações tecnológicas disponibilizadas nos últimos anos foram o aplicador seletivo de herbicida Campo Limpo para

controle do capim-annoni no Sul do Brasil e o método de reforma de pastagem infestada pelo capim-navalha na Amazônia.

As principais demandas de pesquisa e inovação para o manejo dessas plantas daninhas em pastagens são: 1) identificação e registro de uso para pastagem de herbicidas seletivos para o controle de gramíneas invasoras de pastagens; 2) validação do Campo Limpo para controle do capim-capeta e capim-navalha em pastagens; 3) desenvolvimento pela indústria nacional de modelos de enxada química manual e tracionada por quadriciclos, muito utilizados nos Estados Unidos, Europa e Austrália.

## Referências

ANDRADE, C. M. S.; FONTES, J. R. A.; OLIVEIRA, T. K.; FARI-NATTI, L. H. E. **Reforma de pastagens com alta infestação de capim-navalha (*Paspalum virgatum*)**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2012. 14 p. (Embrapa Acre. Circular Técnica, 64).

ANDRADE, C. M. S.; VALENTIM, J. F. **Síndrome da morte do capim-brizantão no Acre**: características, causas e soluções tecnológicas. Rio Branco: Embrapa Acre, 2007. 40 p. (Embrapa Acre. Documentos, 105)

ANDREWS, T. S. Dispersal of seeds of giant *Sporobolus* spp. after ingestion by grazing cattle. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v. 35, p. 353-356, 1995.

ARAÚJO, E. A.; SANTOS, M. J.; ANDRADE, C. M. S.; FRADE JÚNIOR, E. F.; LANI, J. L.; BARDALES, N. G.; AMARAL, E. F. **Plantas daninhas em pastagens do Acre**. Identificação e controle. Rio Branco: SEMA, 2011. 36 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Agrofit**. Disponível em:

<[http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons)>. Acesso em: 27 Abr. 2015.

CRUZ, R. de la; MERAYO, A.; ZUÑIGA, G.; LABRADA, R. *Paspalum virgatum* L. In: LABRADA, R.; CASELEY, J. C.; PARKER, C. (Ed.) **Manejo de malezas para países en desarrollo**. Roma: FAO, 1996. 403 p. (Estudio FAO Producción y Protección Vegetal, 120).

CURREY, W. L.; PARRADO, R.; JONES, D. W. Seed characteristics of smutgrass. **Proceedings of Soil Crop Science of Florida**, v. 32, p. 53-54, 1972.

DIAS-FILHO, M. B. **Controle de plantas invasoras em pastagens**. Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1988. 3 p. (EMBRAPA-CPATU. Recomendações básicas, 8).

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

DOLL, J.; ARGEL, P. **Guía práctica para el control de malezas en potreros**. Cali: CIAT, 1976. 30 p. (CIAT. Serie ES-22).

FERRELL, J. A.; MULLAHEY, J. J. Effect of mowing and hexazinone application on giant smutgrass (*Sporobolus indicus* var. *pyramidalis*) control. **Weed Technology**, v. 20, n. 1, p. 90-94, 2006.

GIBSON, D. A. **Grasses and grassland ecology**. New York: Oxford University Press, 2009. 305 p.

JOHNSON, J. **Weed wiper technology and usage**. Ardmore: The Samuel Roberts Noble Foundation, 2011. 7 p. Disponível em:

<<http://www.noble.org/ag/soils/weed-wiper-tech/nf-so-11-06.pdf>> Acesso em: 28 Abr. 2015

LEMUS, R.; MOWDY, M. J.; DAVIS, A. Herbicide evaluation for smutgrass control using the weed wiper method. **Journal of the NACAA**, v. 6, n. 1, 4 p, 2013.

LORENZO, M. PADILLA, C.; SARDIÑA, C.; FEBLES, G. Influence of sowing different varieties of improved grasses on the control of wiregrass (*Sporobolus indicus* L. R. Br.). **Cubam Journal of Agricultural Sciences**, v. 47, n. 1, p. 83-87, 2013.

MEA & LIVESTOCK AUSTRALIA; NEW SOUTH WALES. DEPARTMENT OF PRIMARY INDUSTRIES. **Weed control using goats: a guide to using goats for weed control in pastures**. North Sydney, N. S. W. : Meat and Livestock Australia, 2007

MEARS, P. T.; HENNESSY, D. W.; WILLIAMSSON, P. J.; McLENNAN, D. J. Growth and forage intake of hereford steers fed giant parramatta grass hay (*Sporobolus indicus*) and the effects of dietary nitrogen supplements. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v. 36, n. 1, p. 1-7, 1996.

MISLEVY, P.; MARTIN, F. G.; HALL, D. W. Indian dropseed/giant smutgrass (*Sporobolus indicus* var. *pyramidalis*) control in bahiagrass (*Paspalum notatum*) pastures. **Weed Technology**, v. 16, n. 4, p. 707-711, 2002.

MULLAHEY, J. J. Evaluating grazing management systems to control giant smutgrass (*Sporobolus indicus* var. *pyramidalis*). **Proceedings of Southern Weed Science Society**, v. 53, p. 53-59, 2000.

NISHIMOTO, R. K.; MURDOCH, C. L. Smutgrass (*Sporobolus indicus*) control in bermudagrass (*Cynodon dactylon*) turf with triazine-MSMA applications. **Weed Technology**, v. 8, n. 4, p. 836-839, 1994.

PEREZ, N. B. **Aplicador manual de herbicida por contato: enxada química**. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2008. 3 p. (Embrapa Pecuária Sul. Comunicado técnico, 67).

PEREZ, N. B. **Control de plantas indesejáveis em pastagens**: uso da tecnologia Campo Limpo. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2010. 7 p. (Embrapa Pecuária Sul. Comunicado técnico, 72).

RANA, N.; WILDER, B. J.; SELLERS, B. A.; FERRELL, J. A.; MaCDONALD, G. E. Effects of environmental factors on seed germination and emergence of smutgrass (*Sporobolus indicus*) varieties. **Weed Science**, v. 60, n. 4, p. 558-563, 2012.

SARDIÑAS LÓPES, Y. **Recuperación de pastizales de *Panicum maximum* Jacq. cv. Likoni, invadida de *Sporobolus indicus* (L.) R. Br. (espartillo)**. 2010. 138 f. PhD Thesis. (Doctor en Ciencias Agrícolas) - Instituto de Ciencia Animal, La Habana, Cuba.

SELLERS, B.; FERREL, J. A.; RANA, N. **Smutgrass control in perennial grass pastures**. Florida: IFAS Extension, 2015. SS-AGR-18. 4 p.

SILVA, J. B.; COELHO, J. P.; GONTIJO, V. P. M.; CARVALHO, M. M. Controle químico da reinfestação por sementes do capim-capeta (*Sporobolus indicus* (L.) R. Br.), invasor de pastagens. In: SEMINARIO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E ERVAS DANINHAS, 9., 1972, Campinas. **Resumos...** Campinas: SBHED, 1972. p. 41.

SIMON, B. K.; JACOBS, S. W. L. Revision of the genus *Sporobolus* (Poaceae, Chloridoideae) in Australia. **Australian Systematic Botany**, v. 12, n. 3, p. 375-448, 1999.

SISTACHS C., M.; FERNANDEZ, L.; LEÓN, J. J. Susceptibilidad de la semilla de caguazo (*Paspalum virgatum* L.) a diferentes herbicidas. **Revista Cubana de Ciências Agrícolas**, v. 16, p.113-117, 1982.

SISTACHS C., M.; LEÓN, J. J. **El caguazo (*Paspalum virgatum* L.): aspectos biológicos, su control en pastizales**. Havana: Edica, 1987. 57 p.

SNOW, N.; LAU, A. Notes on grasses (Poaceae) in Hawai'i:2. In: EVENHUIS, N. L.; ELDREDGE, L. G. (Eds.) **Records of the Hawaii**

**Biological Survey for 2008.** Honolulu: Bernice Pauahi Bishop Museum, 2010. p. 46-60.

TERRY, P. J. Grassy weeds – a general overview. In: BAKER, F.W.G.; TERRY, P.J. (Ed.) **Tropical grassy weeds**. Wallingford: CAB International, 1991. p. 5-38.

VALLS, J. F. M.; OLIVEIRA, R. C. *Paspalum*. In: **LISTA de espécies da flora do Brasil**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB020485>>. Acesso em: 27 jul. 2012.

VERZIGNASSI, J. R. **Tecnologia de sementes: *Brachiaria***. Brasília, DF: Unipasto, 2011a. Palestra proferida durante o 8º Workshop Embrapa – Unipasto, Goiânia, 01 jun. 2011.

VERZIGNASSI, J. R. **Tecnologia de sementes: *Panicum***. Brasília, DF: Unipasto, 2011b. Palestra proferida durante o 8º Workshop Embrapa – Unipasto, Goiânia, 01 jun. 2011.

VILLAREAL, M.; VARGAS, W. Evaluación de dos herbicidas y dos formas de aplicación para el control de zacatón (*Paspalum virgatum*) en potreros. **Agronomía Costarricense**, v. 13, n. 2, p. 183-188, 1989.

WUNDERLIN, R. P.; HANSEN, B. F. **Guide to the vascular plants of Florida**. 2nd ed. Gainesville, FL: University Press of Florida, 2003. p. 226-227.