

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**CONTROLE DE ALECRIM DO CAMPO (*Vernonia
nudiflora*) EM PASTAGEM NATURAL COM
APLICAÇÃO LOCALIZADA DE HERBICIDAS EM
DIFERENTES DOSES**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Júlia Gomes Farias

**Santa Maria, RS, Brasil
2008**

**CONTROLE DE ALECRIM DO CAMPO (*Vernonia nudiflora*)
EM PASTAGEM NATURAL COM APLICAÇÃO
LOCALIZADA DE HERBICIDAS EM DIFERENTES DOSES**

por

Júlia Gomes Farias

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de
Pós-Graduação em Zootecnia, Área de concentração em
Produção Animal, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS),
como requisito parcial para obtenção do grau de:
Mestre em Zootecnia.

Orientador: Dr. Eduardo Londero Moojen

Santa Maria, RS, Brasil

2008

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências Rurais
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia**

A comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Dissertação de Mestrado

**CONTROLE DE ALECRIM DO CAMPO (*Vernonia nudiflora*) EM
PASTAGEM NATURAL COM APLICAÇÃO LOCALIZADA DE
HERBICIDAS EM DIFERENTES DOSES**

Elaborada por

Júlia Gomes Farias

como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Zootecnia

COMISSÃO EXAMINADORA:

Eduardo Londero Moojen, Dr.
(Presidente/Orientador)

Sérgio Luiz de Oliveira Machado, Dr.
(Universidade Federal de Santa Maria)

Julio Viégas, Dr.
(Universidade Federal de Santa Maria)

Santa Maria, 27 de fevereiro de 2008.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus
Pais, por todo apoio, carinho e
incentivo que tornaram possíveis
minhas realizações.

AGRADECIMENTOS

À fazenda Taperinha, na pessoa do Sr. Eduardo Londero Moojen, o qual além de ceder a área e o equipamento, também foi orientador e participante ativo deste trabalho. Por sua atenção paciência e dedicação meu obrigada e reconhecimento.

À Dow Agrociences pela doação dos herbicidas que tornaram possível a realização deste trabalho.

Ao Prof. Sérgio Luiz de Oliveira Machado, por sua ajuda durante o desenvolvimento do trabalho, e colaboração com seu vasto conhecimento em herbicidologia.

Ao Sr. Vilmar pela ajuda na manutenção do experimento e ao Sr. Ricardo Antonello pela assistência técnica.

As minhas amigas, em especial a Lisandre de Oliveira a qual além da amizade sempre se mostrou pronta a ajudar, seja em análises, trabalho a campo de forma essencial para a realização deste trabalho.

Aos meus colegas de mestrado pela amizade e acolhimento. Em especial ao colega e amigo Diego Barcelos Galvani pela ajuda na análise estatística sem a qual não seria possível concluir este trabalho. A Iraline Brum pela ajuda na classificação de espécies e a Gláucia Amaral, por toda sua ajuda nas disciplinas no decorrer do curso e imensa amizade, amizade esta que levarei sempre em meu coração. A todos muito obrigada.

Ao Prof. José Henrique da Silva que mesmo com todas suas atividades mostrou-se sempre disposto a ajudar.

À minha mãe a qual dedicou horas do seu tempo me ajudando em correções e busca por material, sempre me acalmando e quando preciso me dando colo, a ela o meu muito obrigada pela vida, dedicação, amor e eterna lição de vida que é conviver com ela. Mãe, mais uma vez obrigada!

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia
Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil

CONTROLE DE ALECRIM DO CAMPO (*Vernonia nudiflora*) EM PASTAGEM NATURAL COM APLICAÇÃO LOCALIZADA DE HERBICIDAS EM DIFERENTES DOSES

AUTORA: JÚLIA GOMES FARIAS.

ORIENTADOR: EDUARDO LONDERO MOOJEN.

Data e Local de Defesa: Santa Maria, 27 de fevereiro de 2008.

Com o objetivo de avaliar o efeito da aplicação localizada de herbicidas na vegetação campestre, para controle do alecrim do campo, foi realizado um estudo de 2006/07 em uma propriedade particular, no distrito de Santa Flora situado no município de Santa Maria, região fisiográfica da Depressão Central do Rio Grande do Sul. O delineamento experimental foi em parcelas subdivididas dispostas em blocos ao acaso com três repetições, em um arranjo fatorial de $(5 \times 3) + 1$, sendo cinco herbicidas em três doses mais testemunha. As parcelas corresponderam aos herbicidas, sendo locadas as doses 0; 360+96; 720+192 e 1080+288 g ha⁻¹ do equivalente ácido (e. a.) de 2,4-D+picloran; 0; 1005; 2010 e 3015 g e.a. ha⁻¹ de 2,4-D; 0; 720; 1440 e 2160 g e.a. ha⁻¹ de triclopyr; 0; 90+90; 180+180 e 270+270 g e.a. ha⁻¹ de 2,4-D+picloran e 0; 120+120; 240+240 e 360+360 g e.a. ha⁻¹ de fluroxipir+picloran e a testemunha. As sub-parcelas foram compostas por 8 quadros dispostos sobre uma transecta fixa, onde se fez um levantamento anterior a aplicação, outro 60 dias após aplicação (DAA) e um 353 DAA. Para a aplicação dos herbicidas, foi usado um “Aplicador Químico”. Os resultados mostraram que todos herbicidas tiveram diferença significativa na redução no número de hastes de alecrim em relação à testemunha, e não houve diferença significativa entre os herbicidas. Todos herbicidas apresentaram diferença significativa na redução da abundância do alecrim do campo, em relação à testemunha aos 60 e 353 DAA. No primeiro levantamento não houve diferença significativa entre os tratamentos em relação à média das alturas de hastes de alecrim do campo. No terceiro levantamento, 353 DAA, o herbicida fluroxipir+picloran locado na dose 360+360 g e.a ha⁻¹ apresentou maior redução na altura.

Palavras-chave: Campo nativo; controle químico; planta daninha; seletividade.

ABSTRACT

Dissertation of Mastership
Program of Post-Graduation in Animal Science
Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brazil

CONTROL OF ALECRIM DO CAMPO (*Vernonia nudiflora*) IN NATURAL PATURE WITH LOCAL APPLICATION OF HERBICIDES IN DIFFERENT DOSES.

AUTHOR: JÚLIA GOMES FARIAS.

ADVISER: EDUARDO LONDERO MOOJEN.

Date and defense's place: Santa Maria, February, 28, 2008.

With the objective to evaluate the effect of local application of herbicides in grassland vegetation to control of alecrim do campo, was conducted a study in 2006/07 in a private property, located in district of Santa Flora municipality of Santa Maria, physiographic region of the Depressão Central of Rio Grande do Sul. The experimental design was a split plot arranged in blocks with three replications in a factorial arrangement of (5x3)+1, five herbicides with three doses and the control. The plots corresponded to the herbicides, been located the doses in zero; 360 +96; 720 +192 and 1080 +288 g ha⁻¹ of acid equivalent (a. e.) of 2.4-D + picloran; zero; 1005, 2010 and 3015 g ha⁻¹ of the a. e. of 2.4 D; zero; 720; 1440 and 2160 g ha⁻¹ of a. e. of triclopyr; zero; 90 +90; 180 +180 and 270 +270 g ha⁻¹ of a. e. of 2.4 D + picloran and zero; 120 +120; 240 +240 and 360 +360 g ha⁻¹ of a. e. fluroxipir + picloran. The subplots were composed by 8 tables arranged on a flat line, where were made a survey prior to application, one 60 and another 353 days after application (DAA). For the herbicides application were used a "Chemical Applicator." The results showed that all herbicides had significant difference in reducing the number of stems of alecrim do campo in relation to the control, and there was no significant difference between the herbicides. All herbicides showed a significant difference in reducing the abundance of alecrim do campo from the field, in relation to the control in 60 and 353 DAA. In the first survey there was no significant difference between treatments in relation to the average heights of alecrim do campo stems. In the third survey, 353 DAA, the herbicide fluroxipir + picloran located in dose 360+360 g e.a ha⁻¹ showed a greater reduction in height.

Key-Words: Chemical control; native pasture; selectivity; weed.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 –Percentual de hastes de alecrim do campo em pastagem natural aos 60 e 353 dias após a aplicação (DAA) de cinco herbicidas pós emergentes em três doses distintas sob ação localizada em Santa Maria, RS, 2006/2007	40
TABELA 2 –Abundância em percentagem de alecrim do campo em pastagem natural aos 60 e 353 dias após a aplicação (DAA) de cinco herbicidas pós emergentes em três doses distintas sob ação localizada em Santa Maria, RS, 2006/2007	41
TABELA 3 – Altura (cm) de hastes de alecrim do campo em pastagem natural com aplicação de cinco herbicidas pós emergentes em três doses distintas sob ação localizada em Santa Maria, RS, 2006/2007	42

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A – Lista de espécies identificadas nos levantamentos florísticos da área experimental.....	52
---	----

SUMÁRIO

1 CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO.....	10
2 CAPÍTULO II –REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1 Pastagens naturais.....	14
2.2 Manejo de pastagens naturais	15
2.3 Plantas daninhas	15
2.4 Alecrim do campo (<i>Vernonia nudiflora</i>).....	15
2.5 Métodos de controle de plantas daninhas	19
2.5.1 Prevenção.....	19
2.5.2 Controle químico.....	20
2.5.3 Herbicidas auxínicos	20
2.5.4 “Aplicador Químico”	22
2.6 Eficácia de herbicidas no controle de plantas daninhas	22
3 CAPÍTULO III - EFEITO INICIAL DE HERBICIDAS EM DIFERENTES DOSES NO CONTROLE DE ALECRIM DO CAMPO (<i>Vernonia nudiflora</i>) EM PASTAGEM NATURAL SOB AÇÃO LOCALIZADA	25
4 DISCUSSÃO	43
5 CONCLUSÕES.....	45
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	46
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47

1 CAPÍTULO I
INTRODUÇÃO

INTRODUÇÃO

No Rio Grande do Sul, as pastagens naturais são a base da pecuária extensiva de corte, proporcionando, quando bem manejadas, um desempenho animal satisfatório. (FONTOURA JUNIOR et al., 2007). Uma vez que áreas anteriormente exclusivas da pecuária passaram a ser utilizadas na produção de grãos, e sendo que o mercado da carne mostra-se cada vez mais competitivo, é de fundamental importância a intensificação da utilização dessas áreas, tendo como passos principais o melhoramento da nutrição, genética e sanidade do rebanho (SVICERO et al., 2008).

A vegetação campestre apresenta uma alta biodiversidade, contendo cerca de 600 espécies de Asteraceae, 400 de Poaceae, 150 de Fabaceae, totalizando aproximadamente 3000 espermatófitas campestres (BOLDRINI, 2002). Constitui uma comunidade vegetal composta por diferentes espécies condicionadas por fatores ambientais abióticos como clima, relevo e precipitação pluvial, bem como fatores bióticos como características da espécie, predadores e doenças. A interferência antrópica na forma do manejo (pastejo, queima, aplicação de herbicidas, entre outros) é capaz de desencadear alterações na comunidade favorecendo algumas espécies e prejudicando outras (GOMAR et al., 2004).

Segundo Nabinger (1980) para promover o melhoramento do campo nativo é preciso levar-se em consideração a composição do mesmo, tipo de cobertura vegetal, proporção e qualidade das espécies, além de condições físicas. Uma vez conhecida a composição botânica das pastagens naturais, torna-se mais acessível a tomada de decisão na forma de manejo, melhorando os níveis de produção forrageira (NABINGER, 1997).

Apesar de sua importância, as pastagens no Rio Grande do Sul em geral são mal manejadas, o que resulta em baixa produtividade. O manejo inadequado destas pastagens promove o aumento da frequência de plantas daninhas, principalmente das asteráceas, como alecrim (*Vernonia nudiflora*), carqueja (*Baccharis trimera*), marias-moles (*Senecio* spp), e apiáceas como caraguatá (*Eryngium horridum*) dentre outras (CELLA JÚNIOR, 2005). Ainda que tais espécies façam parte do ecossistema onde se encontram, não contribuem de forma contínua para a dieta do animal, sendo então caracterizadas como plantas daninhas no contexto da produção animal (FONTOURA JUNIOR et al., 2007). Embora as espécies daninhas sejam por vezes consumidas por ovinos, equídeos, búfalos e bovinos adultos durante seu estágio inicial de crescimento, a medida que crescem tornam-se plantas grosseiras com

aumento de lignificação sendo muitas vezes impalatáveis ou mesmo tóxicas, deixando de ser pastejadas (PELLEGRINI, 2005).

Água, luz, nutrientes e espaço são fatores essenciais, objeto da competição entre as plantas daninhas e forrageiras desejáveis. Plantas daninhas além de não serem consumidas diminuem o rendimento das forrageiras desejáveis. Isso se deve à melhor adaptação daquelas espécies ao ambiente de competição (VITÓRIA FILHO, 1986; PEDREIRA, 1973). O controle de plantas daninhas faz-se necessário para amenização de impactos na vegetação campestre de valor forrageiro. Dentre os métodos de controle existentes, pode-se destacar o pastejo, a roçada, o uso de fogo, o arranquio, e o uso de herbicidas. (GOMES et al., 2000).

Fatores como o alto custo, reinfestação e grande demanda de tempo ocorrente no método de roçadas, tornam o controle químico mais atrativo para o melhoramento de pastagens (MACHADO, 1999).

A grande composição florística das pastagens naturais, muitas vezes torna o uso de herbicidas desvantajoso, uma vez que reduz não só o número de espécies daninhas como de desejáveis, afetando espécies produtivas como fabáceas (CELLA JÚNIOR, 2005).

Uma alternativa de melhoramento das pastagens naturais, seria então a aplicação localizada de herbicidas visando reduzir a competição de plantas daninhas, prática que vem sendo adotada muito recentemente.

Visando a grande frequência de espécies daninhas em pastagens naturais, e a dificuldade de controle eficaz das mesmas sem agredir as demais forrageiras, o presente trabalho objetivou avaliar o efeito da aplicação localizada com um aplicador químico de herbicidas em diferentes doses na vegetação campestre, avaliando sua eficácia no controle do alecrim do campo.

2 CAPÍTULO II
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Pastagens naturais

Pode-se definir pastagens naturais como sendo um tipo de vegetação com predomínio de poáceas perenes rizomatosas ou estoloníferas e de plantas herbáceas pertencentes a outras famílias, com acentuada diversidade de espécies (MOHRDIECK, 1980), onde o conhecimento das espécies orienta sobre práticas de manejo a serem utilizadas (GONÇALVES et al., 1990). Além disso, a vegetação predominante varia de acordo com as condições climáticas do local (PILLAR et al., 1992).

Pastagens naturais constituem a principal fonte de alimentação na produção bovina e ovina, nas áreas de pecuária extensiva. Cerca de 80% do recurso forrageiro destinado a pecuária provém de pastagens naturais, as quais mesmo apresentando capacidade inferior a pastagens cultivadas continuam sendo a forma mais barata utilizada na produção de carne (NABINGER, et al., 2005). Mesmo com toda riqueza florística das pastagens naturais, a produção pecuária gaúcha tem apresentado baixos índices de produção, representados pela natalidade, desmame e ganho de peso por unidade de área até o abate ou reprodução. Estes apresentam baixos níveis levando a elevada idade de abate, prenhez e baixa produtividade em kg/ha/ano (PELLEGRINI, 2005).

A persistência de espécies daninhas em pastagens naturais tem sido o maior objetivo de pesquisadores e produtores rurais no sistema de produção extensivo, onde as pastagens naturais vêm sendo utilizadas desde a introdução da pecuária na Região Sul, em meados do século 17. O manejo inadequado ocorrente na exploração das mesmas torna de grande importância a busca por formas de utilização sustentáveis deste recurso forrageiro bem como da integração do mesmo nos sistemas de produção agropecuários com alternativas que possam complementá-lo (MOOJEN; MARASCHIN, 2002).

O conhecimento da composição florística e a compreensão da sucessão vegetal são fundamentais para um bom manejo das pastagens. A sucessão é um processo pelo qual ocorre mudança na frequência em uma associação de espécies, podendo ser substituída por outra. A sucessão resulta em mudanças no habitat e de novas espécies de plantas dominantes. Portanto, mudanças no habitat ou nas condições ambientais resultam em alterações na vegetação, através da adaptação às novas condições (STODDART; SMITH, 1975; PITELLI, 1987).

As espécies de maior frequência nas pastagens naturais do sul do Brasil são *Paspalum notatum* (grama forquilha), *Paspalum urvillei* (capim das roças), *Paspalum dilatatum* (capim melador), *Axonopus compressus* (grama tapete), *Andropogon lateralis* (capim caninha), *Bothriochloa saccharoides* (pluma branca), *Aristida intermedia* (barba de bode), *Aristida altissima* (barba de bode), *Panicum spp*, *Chloris spp*, *Desmodium spp*. (pega pega), *Trifolium polymorphum* e *Stylosanthes spp* (MOHRDIECK, 1980).

A região da Depressão Central do Rio Grande do Sul é caracterizada por campos mistos, constituídos por um grande número de espécies de poáceas das tribos *Andropogoneae* e *Paniceae*. Em planícies e baixadas encontram-se formações de campos finos, com poáceas de valor forrageiro. Em geral os campos apresentam tendência a se tornarem arbustivos devido à alta frequência de espécies arbustivas tais como *Baccharis spp*. (carquejas), *Vernonia spp*. (alecrins) e *Eryngium spp*. (caraguatás) (JACQUES et al., 1995).

2.2 Manejo de pastagens naturais

Alterações em comunidades vegetais que resultem na redução de espécies de plantas daninhas são de interesse da produção pecuária, uma vez conduzidas visando o favorecimento de espécies de melhor qualidade. O melhoramento de pastagens naturais pode incluir, além da introdução de espécies de melhor qualidade, a limpeza das pastagens (CELLA JÚNIOR, 2005).

Em pastagens naturais, as práticas de manejo visam aumentar a eficiência competitiva das plantas forrageiras desejáveis, diminuindo assim, o processo de sucessão por plantas de baixo valor forrageiro. Dessa forma, mantém-se a composição florística e cobertura vegetal do solo, que garantam níveis satisfatórios de produtividade. O controle de espécies de plantas daninhas é uma prática eficiente, no sentido de aumentar a produtividade destas áreas. Com a remoção de plantas daninhas, os espaços por elas ocupados podem ser preenchidos por forrageiras de boa qualidade (GONÇALVES et al., 1990).

A presença de plantas de baixa qualidade na pastagem natural é o reflexo de práticas anteriores, onde o manejo inapropriado levou as espécies desejáveis a sofrerem uma maior competição, seguido por diminuição na frequência das mesmas, acelerando o processo de sucessão (LYBECKER et al., 1991).

Conforme Burkart (1974) espécies asteraceas são plantas oportunistas. A maior parte das plantas daninhas reflete um solo degradado, com acidez excessiva e falta de

macronutrientes. Sendo assim, a destruição de plantas daninhas não termina com os demais problemas ocorrentes. Sem mudanças na forma de condução da área a ação, mesmo que química, torna-se um paliativo, uma vez que as verdadeiras causas do empobrecimento da pastagem não são resolvidas (VOISIN, 1967).

Além disso, o distúrbio provocado pelos herbicidas depende não só do tipo de herbicida, mas da forma de condução da aplicação, como dose e época de aplicação (GOMAR et al., 2004).

2.3 Plantas daninhas

São consideradas plantas daninhas aquelas que não estão integradas à dieta do animal em um sistema produtivo, as quais, em razão de sua frequência de ocorrência, prejudicam o sistema forrageiro pela diminuição de forrageiras desejáveis (NABINGER, 2002). Durante o processo evolutivo as plantas daninhas passaram por um processo de adaptação, caracterizado por elevada e prolongada produção de diásporos dotados de alta viabilidade e longevidade, que apresentam alto índice de germinação (BURKART, 1974).

As plantas daninhas quando perenes, além de vigorosa reprodução vegetativa e alta capacidade de regeneração de fragmentos, são bastante frágeis, de modo que as plantas se fragmentam e não são totalmente arrancadas do solo. Ademais, estas plantas desenvolvem mecanismos especiais que promovem grande habilidade de sobrevivência nos ecossistemas, como produção de substâncias de natureza alelopática, hábito trepador e outros (BAKER, 1965).

Em áreas pouco alteradas (com baixo nível de intervenção antrópica), como pastagens nativas utilizadas extensivamente, o clima, a temperatura e a precipitação, além das características químicas e físicas do solo bem como a captura de recursos, são os principais determinantes para a competição. Pode-se então dizer que plantas daninhas requerem para seu desenvolvimento os mesmos fatores exigidos por outras plantas, ou seja, água, luz, nutriente e espaço físico, estabelecendo um processo competitivo com forrageiras desejáveis, quando se desenvolvem conjuntamente (DIAS, 1998).

Os efeitos causados pela presença de plantas daninhas não devem ser atribuídos exclusivamente à competição, mas sim a uma resultante total de pressões ambientais, que podem ser diretas (competição, alelopatia, interferência na colheita e outras) e indiretas (hospedar insetos, doenças e outras). Esse efeito total denomina-se interferência. A competição por espaço ocorre, fazendo com que as plantas então desejáveis assumam uma

arquitetura diferente daquela que possuem quando crescem livres da presença de outras plantas, mudando o posicionamento de suas folhas, porque o espaço que deveriam ocupar já se encontra ocupado por outra planta (LORENZI, 1994).

Algumas espécies também apresentam modificações em sua arquitetura, porém essas mudanças ocorrem independentemente de competição, resultado de anos de um processo adaptativo. Algumas são dotadas de espinhos que podem causar ferimentos aos animais e redução na disponibilidade de forragem. Outras espécies podem abrigar ectoparasitas (bernes, carrapatos, moscas). Um problema relevante ocorre com espécies como o mio-mio (*Baccharis coridifolia*), samambaia (*Pteridium aquilinum*), o cafezinho ou erva-de-rato (*Palicourea marcgravii*), cambará (*Lantana camara*), maria-mole (*Senecio brasiliensis*) e outras inúmeras espécies que, quando ingeridas (sementes, folhas ou raízes) pelo gado, causam intoxicação e até a morte dos animais (TOKARNIA et al., 2000).

Diversas asteraceas apresentam baixo valor forrageiro e fácil propagação. Dessa forma, falhas no manejo da lotação da pastagem podem resultar em sua abundância nos campos. Por vezes, podem apresentar valor medicinal e ornamental, tendo plantas de valor forrageiro e cultivadas como hortaliças (BURKART, 1974). Como exemplo tem-se a chicória (*Cichorium endivia*) que vem apresentado aumento crescente de cultivo no Brasil, constituindo-se atualmente da principal hortaliça folhosa consumida principalmente como salada (REGHIN et al., 2007).

A família Asteraceae é muito bem representada no ambiente campestre do Rio Grande do Sul, sendo muitas espécies de plantas daninhas. Observa-se agressividade na competição com as forrageiras por produzirem substâncias químicas liberadas no meio que inibem ou retardam a germinação, estabelecimento de competidoras ou ainda por rápida germinação dos diásporos e estabelecimento da planta (FERREIRA et al., 2001).

2.4 Alecrim do campo (*Vernonia nudiflora*)

No Rio Grande do Sul, a *Vernonia nudiflora* é conhecida pelo nome vulgar de alecrim do campo. É considerada uma planta invasora muito comum e com nível baixo de toxidez. Está presente abundantemente na região da Depressão Central do Rio Grande do Sul, devido principalmente a características do solo e ao manejo das pastagens. A toxicidade desta planta do ponto de vista de intoxicação espontânea é discutida. Para bovinos a *Vernonia* não é um problema grave, pois o consumo da mesma é mínimo, mesmo pastando em campos infestados (TOKARNIA et al., 2000).

A família Asteraceae é muito bem representada nos campos do Rio Grande do Sul, sendo uma das famílias mais abundantes na região (BOLDRINI, 1997). Muitas espécies pertencentes a esta família são consideradas invasoras e ruderais (GAVILANES; D'ANGIERI-FILHO, 1991). Apresentam uma instalação de forma agressiva tanto por liberar substâncias químicas inibidoras como pela rápida germinação (EGLEY, 1995).

O gênero *Vernonia* compreende mais de 900 espécies, ocorrentes nas Américas, Ásia e África. O nome foi dado em homenagem ao botânico William Vernon (1811-1890 Epsom Surrev – Inglaterra), que desenvolveu pesquisas inicialmente na América do Norte. É no Brasil o gênero mais amplo entre as fanerógamas, com aproximadamente 600 espécies (KISSMANN; GROTH, 1999).

Destacam-se alguns aspectos morfológicos na separação de espécies e distinção de plantas dos demais gêneros. É um dos poucos gêneros que apresenta plantas arbóreas, ocorrendo também espécies quase acaules. Muitas espécies apresentam uma estrutura singular em sua parte subterrânea, denominada rizóforo ou xilopódio, o qual armazena água em espaços intercelulares localizados em uma área entumecida com parênquima cortical, o que permite uma maior adaptação em solos arenosos que não retém água. Estas reservas também auxiliam em rebrotamentos a partir de gemas situadas acima. É comum a associação de raízes com micorrizas, que são eficientes na absorção de nutrientes como fósforo e zinco, além de fornecerem nitrogênio. As folhas, pêlos e inflorescência são de grande valia na diferenciação taxonômica. Via de regra, todas as espécies apresentam folhas alternadas, já a inflorescência, muitas vezes é de difícil definição (KISSMANN; GROTH, 1999).

O alecrim do campo é uma das espécies da família Asteraceae considerada como planta daninha. Ocorre geralmente em solos secos e pedregosos, em campos ou beira de matas, sendo nativo do Uruguai, Argentina e sul do Brasil (TAKEDA et al., 2001). É uma planta perene e apresenta reprodução por sementes. Tem grande capacidade de recuperação e, graças à presença de xilopódio, é resistente a períodos de seca. Sua morfologia é de planta ereta, com 60-80 cm de altura em média, entouceirada com vários caules aproximados, os quais ocorrem a partir do xilopódio. O caule é reto, cilíndrico com 1 cm em média de espessura na base, ramificado na parte superior, com ramos igualmente retos que suportam a inflorescência. É lenhoso e fibroso nas partes mais velhas, apresentando cor esverdeada e tênue vilosidade nas partes jovens (KISSMANN; GROTH, 1999).

O alecrim do campo é intensamente folhado até a inflorescência, folhas estas simples e sésseis, ocorrendo isoladamente em volta do caule e ramos em curtos intervalos. O limbo é coriáceo, linear com 1,5-3,0 cm de comprimento por 0,5-2,0 mm de largura; superfícies lisas e

glabras de coloração verde-escura. Sua inflorescência apresenta numerosos capítulos curtamente pedicelados, dispendo-se em corimbos na parte terminal dos ramos, com flores de involúcro campanulado, tendo de 4-5 séries de filarias ovalado-oblongas, obtusas, com capítulos de 8-20 flósculos e corola tubular a qual se abre em cinco lobos lineares com 9mm de comprimento e coloração rósea ou violácea. Os frutos são oblongo-lanceolados, levemente arqueados, com 2,8-3,3mm de comprimento por 0,6-1,0 mm de largura, papilho piloso, com 50-60 pêlos curto-ciliados, dispostos em séries com 6-7 mm de comprimento, que se desprendem individualmente ou mesmo em grupos facilitando a dispersão dos aquênios (KISSMANN; GROTH, 1999). Possui pólen tricolporado, subprolato de tamanho médio (TAKEDA et al., 2001). O tempo de germinação é rápido, apresentando uma germinação média de 75% nas temperaturas de 20 a 25° C (FERREIRA et al., 2001).

2.5 Métodos de controle de plantas daninhas

2.5.1 Prevenção

Diversos são os métodos de controle de plantas daninhas empregados tanto em pastagens cultivadas com em pastagens naturais, dentre os quais pode-se ressaltar o controle preventivo, seja na forma de capina manual, roçada mecânica, pressão de pastejo, fogo ou controle químico.

A prevenção consiste em impedir a contaminação de uma área por uma determinada espécie. Engloba assim todas as estratégias de manejo que impeçam a entrada e o estabelecimento de novas plantas daninhas em áreas de pastagem. O sucesso de um programa de prevenção irá depender basicamente da seriedade e da rigidez da aplicação dos princípios recomendados. No entanto, também irá depender das espécies de plantas daninhas envolvidas. As plantas que se disseminam pelo vento ou por pássaros e morcegos apresentam maior dificuldade no controle de sua entrada em áreas onde ainda não estejam presentes. A escolha do método de controle a ser utilizado, assim como a época em que deve ser efetuado, varia em função do biótipo da planta daninha em questão e da área afetada (GONÇALVES, 1993).

2.5.2 Controle químico

A escolha dos herbicidas depende das espécies de plantas daninhas existentes na área, bem como de seus estádios de desenvolvimento na época de aplicação (MELHORANÇA, 2002).

Herbicidas têm sido utilizados em grande escala no controle de plantas daninhas, tanto em cultura de grãos, como em pastagens naturais. Segundo Carámbula (1996) o uso de herbicidas além de controlar a competitividade exercida pela vegetação daninha, resulta na não alteração do perfil do solo, numa contribuição para a redução da erosão, na retenção de água e na conservação da umidade do solo.

A efetividade de um herbicida ocorre em função da absorção, translocação, suscetibilidade e metabolismo da planta em relação ao mesmo, desta forma a dose requerida bem como a formulação química adequada varia de acordo com cada espécie, de seu estágio de desenvolvimento e atividade metabólica no momento da aplicação (SILVA et al., 2002).

Dentre os herbicidas registrados no Brasil, os princípios ativos 2,4D+picloran, fluroxipir + picloran e triclopyr, têm lugar de destaque no mercado (SILVA et al., 2002).

2.5.3 Herbicidas auxínicos

Herbicidas auxínicos são também chamados herbicidas hormonais, reguladores de crescimento e mimetizadores da auxina devido a sua similaridade estrutural com a auxina natural das plantas. Esse grupo é de grande importância histórica, sendo que o 2,4-D foi o primeiro composto orgânico sintetizado pela indústria utilizado como herbicida seletivo, bem como foi o primeiro herbicida a ser usado em doses baixas ($\leq 1 \text{ kg ha}^{-1}$). Os herbicidas auxínicos afetam o crescimento das plantas de maneira similar à auxina natural destas (AIA) sendo, porém, mais persistentes e ativos. Todos são translocados via floema e xilema e, portanto, podem controlar diversas plantas perenes (OLIVEIRA JUNIOR, 2007).

Há, entretanto, diferenças de translocação entre produtos e, para um mesmo produto, diferenças entre espécies de plantas, efeitos no crescimento das plantas podem ser notados mesmo em doses baixas e com exceção do picloran, não persistem no solo por mais de seis meses, apresentando baixa toxicidade para mamíferos (OLIVEIRA JUNIOR, 2007).

Apresentam efetividade sobre as plantas dicotiledôneas daninhas, anuais ou perenes, sendo seletivos para gramíneas em geral. Possuem como efeitos iniciais deformações nas

nervações e no limbo foliar; paralisação do crescimento e engrossamento das raízes, principalmente na região das gemas, podendo também induzir o aparecimento de raízes adventícias; tumores ao longo do caule da planta (principalmente nos nós), os quais estão ligados à obstrução do fluxo do floema e morte de plantas suscetíveis, ocorrendo de forma lenta, geralmente entre três e cinco semanas após a aplicação (OLIVEIRA JUNIOR, 2007).

O picloran é pertencente ao grupo químico derivado do ácido picolínico e tem por nome químico sal trietanolamina do ácido 4 – Amino 3,5,6 tricloropicolínico. Apresenta absorção foliar e radicular e nas aplicações via toco, busca-se aplicar o produto diretamente na região do câmbio (floema) e é translocado através do plasmalena. Se aplicado no toco, é transportado até as raízes. Por isso é fundamental que a aplicação ocorra imediatamente após o corte, antes que se inicie o processo de cicatrização. (NUNES, 2001). Caracteriza-se por intensa atividade em dicotiledôneas e por seu uso combinado em misturas com 2,4 D e fluroxipir. Apresenta uma meia-vida de 90 dias e tem longa persistência no solo, podendo ser encontrado até 3 anos após aplicação de forma pulverizada . Quanto à toxidez para animais pastadores, são recomendadas duas semanas de diferimento tanto para machos quanto fêmeas em estado de lactação (REDMON, 2006).

Já o triclopyr é pertencente ao grupo químico das piridinas, sendo seu nome químico éster butoxietílico do ácido 3,5,6-tricloro-2-piridiloxiacético. Apresenta absorção sistêmica seletiva, sendo absorvido por via foliar e pelas raízes. Necessita quatro horas para ser absorvido pelas folhas, tendo translocação por toda a planta, acumulando-se nos tecidos meristemáticos. (NUNES, 2001). Apresenta meia vida de 20-45 dias, com média persistência no solo, variando de acordo com o pH. Quanto mais baixo o pH, maior é o grau de adsorção e menor é a mobilidade. Aconselha-se a retirada de animais da área por duas semanas a partir da data de aplicação (REDMON, 2006). Sua atividade assemelha-se ao fluroxipir, o qual possui meia vida de 34-63 dias variando de acordo com o tipo de solo (RODRIGUES; ALMEIDA, 2005).

O fluroxipir é do grupo químico das piridinas, e seu nome químico é [(4-amino-3,5-dicloro-6-fluoro-2-piridinil)oxi] ácido acético, 1-metilheptil éster, tendo absorção foliar e via raiz e caule. Apresenta translocação por toda a planta, acumulando-se nos tecidos meristemáticos (NUNES, 2001).

Quanto ao 2,4-D, apresenta curta persistência no solo, sendo em média 30 dias (SANTOS et al., 2006). É do grupo químico dos fenoxiacéticos, e tem o nome químico de éster ou sal amina do ácido 2,4-diclorofenoxiacético. Sua absorção se dá pelas folhas, raiz e caule, com translocação apossimplástica. Neste caso, as moléculas difundem-se na cutícula,

movimentam-se pelos espaços intercelulares e penetram no floema, seguindo o curso dos nutrientes (NUNES, 2001).

2.5.4 Aplicador químico

O aplicador químico é desenvolvido pela Wilke Indústria e Comércio sendo o primeiro protótipo comercializado em 1997, em substituição ao pulverizador convencional. Idealizado a partir da barra química utilizada em lavouras de arroz irrigado no controle de arroz vermelho, permite uma aplicação localizada em campo nativo (PÉREZ, 2007).

O aplicador químico dispõe de uma plataforma química e tem como principal limitação, a altura das plantas alvo, sendo recomendada uma diferença de estatura entre as plantas forrageiras desejáveis e plantas daninhas. Por atuar sobre aplicação apical localizada, a planta alvo tem que ser de porte ereto e com mais de 18 cm para não ocorrer contaminação das demais espécies. Quanto maior a altura, maior será a área de aplicação e possível eficácia.

Em busca de melhorias e maior eficácia, o modelo vêm sofrendo constantes modificações, tanto no material como forma de regulagem e distribuidores a fim de melhorar cada vez mais sua forma de aplicação.

2.6 Eficácia de herbicidas no controle de plantas daninhas

O controle de plantas daninhas consiste em limitar sua infestação evitando a competição com as forrageiras. De acordo com National Academy of Science (1971), a finalidade do controle de plantas daninhas é manejar a vegetação visando incentivar o desenvolvimento da pastagem a suplantando as plantas daninhas, em um dado tempo e local.

Obteve-se controle superior a 90% de *Schinus terebintifolius* aos 60 e 180 DAA, com aplicação pulverizada de 2,4-D+picloran, fluroxipir+picloran e triclopyr nas doses, respectivamente de 3,72; 2,44 e 1,23 l ha⁻¹ (SANTOS et al., 2006).

Pellegrini (2005) observou controle de 77,5% 20 DAA de alecrim do campo, carqueja e caraguatá, com uso de 2,4-D+picloran em pastagem nativa. Estudos realizados por Rozanski et al. (2003) com fluroxipir-éster (200 g ha⁻¹) em *Sida cordifolia* e *Solanum palinacanthum* mostraram fitotoxicidade superior a 80%, enquanto Esquivel; Valle (2007) obtiveram controle total de *Mimosa albida* com aplicação de picloran+fluroxipir e picloran+2,4-D, herbicida que

também foi testado no controle de *Erygium horridum*, nas doses de 4 l ha⁻¹, 5 l ha⁻¹ e 6 l ha⁻¹ com eficácia sem haver diferenças significativas entre os tratamentos (SANTOS et al., 2006).

3 CAPÍTULO III

**EFEITO INICIAL DE HERBICIDAS EM DIFERENTES DOSES NO
CONTROLE DE ALECRIM DO CAMPO (*Vernonia nudiflora*) EM
PASTAGEM NATURAL SOB AÇÃO LOCALIZADA**

Efeito inicial de herbicidas em diferentes doses no controle de alecrim do campo

(Vernonia nudiflora) em pastagem natural sob ação localizada

Initial effect of herbicides in different doses in control of alecrim do campo

(Vernonia nudiflora) in natural pasture with local application

Júlia Gomes Farias^I Eduardo Londero Moojen^{II} Sérgio Luiz de Oliveira Machado^{III} Diego Barcellos Galvani^{IV}

RESUMO

Com o objetivo de avaliar o efeito da aplicação localizada dos herbicidas 2,4-D+picloran (240 + 64 g l⁻¹), 2,4-D (670 g l⁻¹), triclopyr (480 g l⁻¹), 2,4-D+picloran (60 + 60 g l⁻¹) e fluroxipir+picloran (80 + 80 g l⁻¹), com o uso de um aplicador químico no controle do alecrim do campo (*Vernonia nudiflora*) em pastagem natural, foi conduzido um estudo em uma propriedade particular no distrito de Santa Flora, pertencente ao município de Santa Maria, região fisiográfica da Depressão Central do Rio Grande do Sul, no período de agosto de 2006 a novembro de 2007. O delineamento experimental foi de parcelas subdivididas dispostas em blocos ao acaso, com três repetições em um arranjo fatorial (5x3)+1, sendo cinco herbicidas em três doses mais a testemunha. As parcelas corresponderam aos herbicidas, locadas as doses zero; 360 + 96; 720 +192 e 1080+288 g ha⁻¹ do equivalente ácido (e. a.) de 2,4-D+picloran; zero; 1005; 2010 e 3015 g ha⁻¹ do e. a. de 2,4-D;

zero;720; 1440 e 2160 g ha⁻¹ do e. a. de triclopyr; zero; 90+90; 180+180 e 270+270 g ha⁻¹ do e. a. de 2,4 D+picloran e zero; 120+120; 240+240 e 360+360 g ha⁻¹ do e. a. de fluroxipir+picloran. As subparcelas foram compostas por oito quadros dispostos sobre uma

^IPrograma de Pós-graduação em Zootecnia, Faculdade de Zootecnia, UFSM, Santa Maria-RS, Brasil. E-mail: fariasjuliag@hotmail.com. Autora para correspondência.

^{II}Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria-RS, Brasil.

^{III}Departamento de Defesa Fitossatitária, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria-RS, Brasil.

^{IV}Programa de Pós-graduação em Ciência Animal e Pastagens, Faculdade de Zootecnia, ESALQ/USP, Piracicaba-SP, Brasil.

transecta fixa, onde se fez um levantamento anterior à aplicação, outro 60 dias após a aplicação (DAA) e mais um 353 DAA. Para aplicação dos herbicidas, foi usado um “Aplicador Químico”. Os resultados mostraram que todos herbicidas tiveram diferença significativa na redução do número de hastes de alecrim (*Vernonia nudiflora*) em relação à testemunha, e não houve diferença significativa entre os herbicidas. Todos herbicidas apresentaram diferença significativa na redução da abundância do alecrim do campo, em relação à testemunha tanto 60 DAA, quanto 353 DAA. No primeiro levantamento não houve diferença significativa entre os tratamentos em relação à média das alturas de hastes de alecrim do campo. No terceiro levantamento, 353 DAA, o herbicida fluroxipir+picloran locado na dose 360+360 g e.a ha⁻¹ apresentou maior redução na altura.

Palavras-chave: Campo nativo, controle químico, planta daninha.

ABSTRACT

With the objective to evaluate the effect of the local application of the herbicides 2.4-D + picloran (240 +64 g l⁻¹), 2.4-D (670 g l⁻¹), triclopyr (480 g l⁻¹), 2, 4-D + picloran (60 +60 g l⁻¹) and fluroxipir + picloran (80 +80 g l⁻¹), with the use of a chemical applicator in the control of alecrim do campo (*Vernonia nudiflora*) in natural pasture, a study was conducted in a private property in the district of Santa Flora, belonging to the municipality of Santa Maria, physiographic region of the Depressão Central of Rio Grande do Sul, in the period of august 2006 to november 2007. The experimental design used was split plot arranged in blocks, with three replicates in a (5x3)+1 factorial arrangement, five herbicides in three doses and the control. The plots corresponded to herbicides, doses were locate in zero; 360 +96; 720 +192 and 1080 +288 g ha⁻¹ of acid equivalent of 2.4-D + picloran; zero; 1005, 2010 and 3015 g ha⁻¹ of a. e. of 2.4-D; zero; 720; 1440 and 2160 g ha⁻¹ of a. e. of triclopyr; zero; 90 +90; 180

+180 and 270 +270 g ha⁻¹ of a. e. of 2.4-D + picloran and zero; 120 +120; 240 +240 and 360 +360 g ha⁻¹ of a. e. of fluroxipir +picloran. The subplots were composed by 8 tables arranged on a fixed line, where were made a survey prior to application, in 60 days after the application (DAA) and another 353 DAA. For the application of herbicides, were used a chemical applicator. The results showed that all herbicides had significant difference in reducing the number of stems of alecrim do campo in relation to the control, and there was no significant difference between the herbicides. All herbicides showed a significant difference in reducing the abundance of alecrim do campo from the field, in relation to the control in 60 and 353 DAA. In the first survey there was no significant difference between treatments in relation to the average heights of alecrim do campo' stems. In the third survey, 353 DAA, the herbicide fluroxipir + picloran in dose 360+360 g e.a ha⁻¹ showed a greater reduction in height.

Key-Words: Chemical control, native pasture, weed.

INTRODUÇÃO

A produção pecuária a campo vem sofrendo pressões quanti-qualitativas na produção no mercado internacional. A parte correspondente a pastagens naturais, chamados “Campos Sulinos”, corresponde a 2,07% (176.496 km²) do território brasileiro, sendo as pastagens subtropicais naturais responsáveis por aproximadamente 90% das pastagens naturais no Rio Grande do Sul (CARVALHO, 2006). No estado do Rio Grande do Sul, as pastagens naturais são a base da pecuária extensiva de corte (FONTOURA JUNIOR et al., 2007), e é fundamental o conhecimento sobre as mesmas para posteriores tomadas de decisão.

O conhecimento da composição do campo nativo, tipo de cobertura vegetal, bem como qualidade e proporção da abundância das espécies é crucial par o melhoramento do mesmo, uma vez que, conhecida a composição florística da pastagem natural torna-se mais segura a escolha da forma de manejo a ser adotada, e conseqüente aumento nos níveis de produção (NABINGER, 1997).

O campo nativo é constituído por uma vasta comunidade vegetal, onde diferentes espécies estão condicionadas por fatores ligados ao ambiente. Estima-se que cerca de 600 espécies de Asteraceae, 400 de Poaceae, 150 de Fabaceae, além de outras famílias façam parte da vegetação campestre, totalizando aproximadamente 3000 espermatófitas campestres (BOLDRINI, 2002).

O tipo de manejo adotado quer seja queima, pastejo, aplicação de herbicidas dentre outros, tem ação sobre a comunidade, provocando alterações que favorecem algumas espécies e prejudicam outras. A forma de manejo adotada é escolhida sempre visando à melhoria da produção forrageira e por conseqüência a produção animal (GOMAR et al., 2004).

O manejo inadequado destas pastagens promove o aumento da freqüência de plantas daninhas, principalmente das asteráceas, como alecrim (*Vernonia nudiflora*), carqueja

(*Baccharis trimera*) e maria mole (*Senecio* spp), e apiácejas como caraguatá (*Eryngium horridum*) dentre outras (CELLA JÚNIOR, 2005)..

A produtividade das pastagens nativas é influenciada pela presença de plantas daninhas, ainda que estas pertençam ao ecossistema. Uma vez que estas plantas não são parte da dieta contínua do animal são, no contexto da produção animal, denominadas daninhas, ainda que por vezes sejam consumidas por ovinos, eqüídeos, búfalos e bovinos adultos durante seu estágio inicial de crescimento (FONTOURA JUNIOR et al., 2007). O não-pastejo dá-se principalmente à medida que estas plantas envelhecem, quando ocorre aumento de lignificação tornando-as plantas grosseiras e impalatáveis ou mesmo tóxicas aos herbívoros, (PELLEGRINI, 2005).

O controle de plantas daninhas faz-se necessário para amenização de impactos na vegetação campestre de valor forrageiro. Dentre os métodos de controle de espécies daninhas existentes, pode-se destacar o pastejo, a roçada, o arranquio e o uso de herbicidas (GOMES et al., 2000).

Segundo GIRARDI-DEIRO et al. (2000) a prática de roçada mecânica reduz em média 55% de alho-macho (*Sisyrinchium platense*) em solos úmidos e 30,7% em solos secos. Fatores como o alto custo e reinfestação no método de roçadas; grande demanda de tempo e mão-de-obra no controle do arranquio; tornam o controle químico muito atrativo para o melhoramento de pastagens (MACHADO, 1999).

O controle químico é recomendável em situações onde o controle mecânico é inviável ou mesmo como complemento deste (SEMPLE, 1974). Porém muitas vezes, a grande riqueza florística das pastagens naturais torna o uso de herbicidas desvantajoso, uma vez que reduz não só o número de espécies daninhas como de desejáveis, afetando espécies produtivas como fabáceas (CELLA JÚNIOR, 2005).

Uma alternativa de melhoramento das pastagens naturais, pode então ser a aplicação localizada de herbicidas visando reduzir a competição de plantas daninhas, prática que vem sendo adotada muito recentemente.

Visando a grande frequência de espécies daninhas em pastagens naturais, e a dificuldade de controle eficaz das mesmas, o presente trabalho objetivou avaliar o efeito da aplicação localizada de herbicidas em diferentes doses na vegetação campestre, avaliando sua eficiência no controle do alecrim do campo.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido na Fazenda Taperinha, no município de Santa Maria, região fisiográfica da Depressão Central do Rio Grande do Sul, no período de agosto de 2006 a novembro de 2007. O experimento foi desenvolvido em uma área de pastagem natural que vem sendo utilizada com bovinos de corte em um sistema de cria. O método de pastejo utilizado foi o contínuo com lotação variável. No ano de 1993 a área foi calcareada e adubada; desse ano até 1998 a área foi sobre-semeada com aveia (*Avena strigosa*), azevém (*Lolium multiflorum*) e trevo vesiculoso (*Trifolium vesiculosum*) e adubada. A área vinha sendo roçada anualmente com roçadeira mecânica (nos meses de janeiro e fevereiro) nos últimos 13 anos. Adicionalmente vem sendo feito controle com enxada, aplicação localizada de glifosato ou arranquio manual no capim anoni (*Eragrostis plana*), carqueja (*Baccharis trimera*) caraguatá (*Eryngium horridum*) e maria mole (*Senecio* spp). O local apresentava como planta daninha mais freqüente e praticamente única persistente o alecrim, apesar do uso das técnicas anteriormente citadas.

O clima da região, de acordo com a classificação de Koppen, é do tipo Cfa (subtropical úmido) (MORENO, 1961). O solo da área experimental é classificado como argissolo vermelho distrófico arênico (EMBRAPA, 1999).

Em agosto de 2006 foi escolhida a área experimental bem como feita sua demarcação. Ao final de setembro o campo foi roçado mecanicamente a uma altura de 7 cm, com o objetivo de permitir um rebrote uniforme do alecrim.

Foram utilizados 16 tratamentos, sendo eles: T1 - 2,4-D+picloran nas doses 0; 360+96; 720+192 e 1080+288 g ha⁻¹ do equivalente ácido (e. a.); T2 - 2,4-D nas doses 0; 1005; 2010 e 3015 g e.a. ha⁻¹; T3 - triclopyr nas doses 0; 720; 1440 e 2160 g e.a. ha⁻¹; T4 - 2,4-D+picloran 90+90; 180+180 e 270+270 g e.a. ha⁻¹; T5 - fluroxipir+picloran nas doses 0; 120+120; 240+240 e 360+360 g e.a. ha⁻¹ e T0 - testemunha.

Os tratamentos foram aplicados em dezembro, quando o peso seco de folhas do alecrim atingiu em torno de 30 % do peso seco total da parte aérea, com altura média de 59 cm.

A aplicação dos tratamentos foi com umidade relativa do ar acima de 60% e temperatura inferior a 30°C, a uma velocidade de deslocamento do trator de 6,5 km h⁻¹, a uma altura de 20 cm do solo, no período de 25 de novembro a 12 de dezembro. Foi utilizado um aplicador químico, tratorizado da empresa Wilke Indústria e Comércio, o qual foi regulado com antecedência para definir os volumes de calda (mistura de água e herbicida) utilizados nos diferentes tratamentos, bem como altura de passagem.

O aplicador químico consiste em uma plataforma com 3,2m de largura por 1,30 de comprimento, que apresenta bandejas superiores (com distribuidores) e inferiores (acarpetadas) sendo um total de sete bandejas dispostas lado a lado. Cada bandeja possui sete distribuidores os quais são ligados por um eixo central que repassa o líquido para canos menores que umedecem cada um uma porção de corda que por sua vez irriga a bandeja despejando o líquido por toda área do carpete que entra em contato com as plantas alvo.

A máquina é feita de chapa de aço 1200, sendo o seu interior forrado por chapa de aço 1200 galvanizada. Pesa 350 kg sem ser abastecida, tem um rendimento médio diário de 6-10 ha dia⁻¹ a uma velocidade média de 5km h⁻¹. O gasto de herbicida varia conforme a área de contato, ou seja quanto maior a abundância de plantas alvo maior será o gasto. Possui quatro regulagens de vazão sendo 0, 1, 2 e 3, bem como regulagem de altura do solo variando de 18 a 40 cm. Sua área de ação é pouco menor que a área total da plataforma sendo de 3m de largura por 1 de comprimento.

O pastejo da área foi interrompido por 15 dias a partir da aplicação dos tratamentos.

Foram demarcadas transectas, uma em cada parcela. As transectas tinham 8 m de comprimento, sendo marcadas por estacas de madeira cravadas no solo dentro das parcelas. Cada unidade amostral tinha 10 m de comprimento por 4 m de largura, existindo ruas entre as mesmas para auxiliar no deslocamento e coleta de material.

Foi realizado um levantamento anterior à aplicação dos herbicidas, outro 60 dias após a aplicação (DAA) e mais outro 353 DAA. Foram realizadas estimativas visuais da frequência de espécies e massa de forragem através do uso de um quadro de área igual a 0,25m². Por ocasião dos levantamentos, foi instalada uma trena para demarcar a transecta, na qual a cada 50 cm colocava-se o quadro estimando-se, então, a massa de forragem presente na área delimitada pelo quadro e as espécies com contribuição significativa para a biomassa. Registrou-se, ainda, o número e a altura de hastes de alecrim do campo .

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com três repetições e oito subparcelas. Os dados foram submetidos à análise da variância que incluiu os efeitos dos blocos, herbicidas, doses, períodos, subparcelas e das suas interações. Havendo efeitos significativos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey. As análises foram realizadas através do procedimento GLM do programa estatístico SAS (2004), ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação da eficácia do uso localizado de herbicidas em diferentes doses utilizando o aplicador químico feita através da redução do número de hastes de alecrim do campo é apresentada na Tabela 1.

Todos os herbicidas apresentam diferença significativa ($P < 0,05$) na redução de hastes em relação à testemunha, sendo que aos 60 DAA houve uma redução em média de 86% no número de hastes de alecrim do campo. SANTOS et al. (2006) conseguiram eficácia superior a 90% de aroeirinha (*Schinus terebintifolius*) e mata-pasto (*Eupatorium maxilianii*) utilizando os tratamentos de 3,7 l ha⁻¹ de 2,4-D+picloran (240+64 g ha⁻¹), 2,4 l ha⁻¹ de fluroxipir + picloran (80+80 g ha⁻¹) e 1,1 l ha⁻¹ de triclopyr (480 g ha⁻¹).

O herbicida T5 na dose 4,5 l ha⁻¹ 60 DAA mostrou maior eficácia diferindo do T2 na dose 3 l ha⁻¹, não diferindo dos demais herbicidas. No levantamento anterior a aplicação dos herbicidas, constatou-se o número de 24,8 hastes de alecrim do campo por quadro, correspondendo a 993.600 hastes ha⁻¹. Por ocasião do sorteio uma das repetições do herbicida T2 na dose 3 l ha⁻¹ mostrou um maior número de hastes do que as demais parcelas, correspondendo a 33,52 hastes por quadro e 1.340,952 hastes ha⁻¹, o que explica a aparente diferença em sua eficácia.

Aos 353 DAA não houve diferença significativa entre os herbicidas, sendo que todos diferiram da testemunha, quando houve uma redução em média de 86% do número de hastes de alecrim do campo, resultado este que mostra a alta eficácia da ação dos herbicidas testados bem como a ação satisfatória do aplicador químico. Mesmo a testemunha apresentou redução percentual de 15% no número de hastes de alecrim do campo, o que pode ter ocorrido devido ao ciclo da planta ou mesmo por quebra das hastes por pisoteio dos animais presentes na área,

uma vez que nas partes mais velhas o caule se torna lenhoso e fibroso (KISSMANN ; GROTH, 1999).

A ação química dos herbicidas pode ter sofrido intensificação pela a roçada mecânica uma vez que esta aumentou a área de contato foliar (devido ao rebrotamento e enfolhamento) gerando resultados significativos. Em estudo FERRI et al. (1998) concluíram que as espécies de caraguatás e alecrim do campo não eram controladas com doses de 360 a 1080g ha⁻¹ de glifosato independente da adição de 2,4-D ou não de forma pulverizada e que o fator limitante para eficácia dos produtos foi a reduzida área foliar, a qual proporcionava uma menor interceptação de gotas que as demais plantas daninhas.

GIRARDI-DEIRO et al. (2000), quantificaram um controle de 55% de plantas daninhas em campo úmido e 30,7% em campo seco com roçada mecânica, já PELLEGRINI (2005) observou controle superior a 50%, mesmo em campo seco, além de aumento na frequência de leguminosas.

A avaliação da eficácia do uso de herbicidas de forma localizada em diferentes doses em redução percentual da abundância do alecrim do campo tem valores apresentados na Tabela 2.

A abundância do alecrim do campo no levantamento anterior a aplicação dos herbicidas correspondeu em média a 60% da biomassa aérea presente nas unidades amostrais, valor similar ao encontrado por PELLEGRINI (2005) em seu estudo que foi conduzido entre a Serra do Sudeste e a Depressão Central, onde observou em média 51,1%.

Todos herbicidas, tanto aos 60 DAA, quanto aos 353 DAA, apresentaram diferença significativa em relação à testemunha, a qual apresentou acréscimo em média de 24% na abundância do alecrim nos levantamentos posteriores a aplicação. Aos 60 DAA, o herbicida T5, na dose 4,5l ha⁻¹, e o herbicida T1, na dose 1,5l ha⁻¹, foram mais eficientes em relação ao

herbicida T2, nas doses 1,5 l ha⁻¹ e 3,0 l ha⁻¹ e não apresentaram diferença significativa dos demais herbicidas.

No levantamento referente aos 353 DAA houve uma redução média da abundância de alecrim do campo de 64%. Os herbicidas T1 nas doses 1,5 l ha⁻¹ e 3,0 l ha⁻¹, o herbicida T2 nas doses 1,5 e 3,0 l ha⁻¹, o herbicida T3 na dose 3,0 l ha⁻¹, o herbicida T4 nas doses 1,5 l ha⁻¹ e 3,0 l ha⁻¹ e o herbicida T5 nas doses 1,5 e 4,5 l ha⁻¹, se mostraram mais eficientes que o T2 na dose 3,0 l ha⁻¹, não diferindo dos demais.

No levantamento anterior à aplicação dos herbicidas, constatou-se uma maior abundância de alecrim do campo em uma determinada parcela, que por ocasião do sorteio, correspondeu a uma das repetições do herbicida T2 na dose 3,0 l ha⁻¹, correspondendo a 69% da abundância do quadro, o que explica a aparente diferença em sua eficácia.

Estudos realizados por ROZANSKI et al. (2000) com fluroxipir-éster (200 g ha⁻¹) em *Sida cordifolia* e *Solanum palinacanthum* mostraram fitotoxicidade superior a 80%, enquanto ESQUIVEL; VALLE (2007) obtiveram controle total de *Mimosa albida* com aplicação de picloran+fluroxipir e picloran+ 2,4-D, herbicida que também foi testado no controle de *Erygium horridum*, nas doses de 4, 5 e 6 l ha⁻¹, com eficácia sem haver diferenças significativas entre os tratamentos (SILVA et al., 2002).

É preciso ressaltar que os trabalhos anteriormente citados, ao contrário deste estudo, tiveram aplicação dos herbicidas de forma pulverizada, o que pode gerar melhores resultados no que diz respeito ao controle de plantas daninhas, porém atinge todas as espécies pertencentes à pastagem, promovendo uma menor seletividade do que a aplicação localizada.

A altura (cm) de hastes de alecrim do campo em pastagem natural com aplicação de cinco herbicidas em doses distintas sob ação localizada tem seus valores expressos em altura (cm) na Tabela 3.

Estes dados foram obtidos através da média das alturas das hastes de alecrim do campo dentro dos quadros de forma que, quando ocorreu o rebrote, a haste mais nova, e por consequência de menor altura, acabou diminuindo a média. Portanto, os valores referentes à altura não correspondem à diminuição na altura de hastes, mas sim na média em cm das mesmas.

No primeiro levantamento, realizado anteriormente à aplicação dos herbicidas, não houve diferença significativa entre os tratamentos, uma vez que a área havia sido roçada mecanicamente, para uma maior homogeneização, sendo a altura média 59 cm. No segundo levantamento, 60 DAA, o herbicida T1 na dose 4,5 e o herbicida T5 nas doses 1,5 e 3,0 l ha⁻¹ mostraram uma maior redução na altura.

No terceiro levantamento, aos 353 DAA, o herbicida T5 na dose 4,5 l ha⁻¹ apresentou maior redução na altura em relação aos herbicidas T1 nas doses 1,5 e 3,0 l ha⁻¹, T2 na dose 4,5 l ha⁻¹, T3 nas doses 3,0 e 4,5 l ha⁻¹ e T4 nas doses 1,5 e 4,5 l ha⁻¹ não diferindo dos demais. No período que precedeu a aplicação dos herbicidas, a altura média do alecrim do campo era de 58 cm e aos 353 DAA esse valor caiu para 22 cm em média, ocorrendo aumento apenas na testemunha que passou a ter uma média de 92 cm de altura. Este dado observado na parcela testemunha sugere que o crescimento das hastes foi maior que o rebrote. Como não houve ação de herbicidas nas partes mais velhas, estas foram preservadas, mantendo a média da altura cada vez mais alta.

A redução na altura comprova a existência de hastes pequenas, muito baixas as quais baixam a média de altura. Estas hastes são provavelmente gemas que conseguiram germinar após a aplicação dos produtos, escapando à ação química. Uma estrutura chamada rizóforo ou xilopódio a qual armazena água em espaços intercelulares é a maior responsável pela adaptação de resistência à seca e a capacidade de rebrote a partir de gemas situadas na parte subterrânea do caule.

O uso do aplicador químico é eficaz para controle do alecrim do campo, mesmo em baixas concentrações dos herbicidas, tendo eficácia de 86% na redução de hastes de alecrim do campo.

CONCLUSÃO

O uso do aplicador químico é eficaz para o controle do alecrim do campo, mesmo com baixas concentrações de herbicidas, tendo eficácia de 86% na redução de hastes de alecrim do campo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOLDRINI, I. I. Campos sulinos: caracterização e biodiversidade. In: ARAÚJO, E. A.; SAMPAIO, E. V. S. B., GESTINARI, L. M. T. (Org.). **Biodiversidade, conservação e uso sustentável da flora do Brasil**. 1 ed. Recife: Imprensa Universitária, UFRPE, 2002. p. 95-97.
- CARVALHO, P. C. F. Access to land, livestock production and ecosystem conservation in the Brazilian Campos Biome: the natural grasslands dilemma. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRARIAN REFORM AND RURAL DEVELOPMENT: New challenges and options for revitalizing rural communities, 2006. **Anais eletrônicos...** Porto Alegre: FAO, 2006. Disponível em: <http://www.icarrd.org/en/icarrd_doc_tec/batch2_Biome.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2007.
- CELLA JÚNIOR, A. A. **Sensibilidade de leguminosas forrageiras nativas a herbicidas em pós-emergência**. 2005. 55 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)- Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1999. 412 p.

ESQUIVEL, V. A. E.; VALLE, O. H. T. Efectividad de métodos de control de malezas en la producción de forraje del pasto pangola (*Digitaria decumbens* Stent.). **Agronomia Mesoamericana**, v. 18, n. 1, p. 1-10, Mar. 2007.

FERRI, W. V. M.; ELTZ, F. L. F.; KRUSE, D. N. Dessecação de campo nativo para semeadura direta da cultura da soja. **Ciência Rural**, v. 28, n. 2, p 235-240, abr/jun. 1998.

FONTOURA JUNIOR, J. A. S. et al. Produção animal em pastagem nativa submetida ao controle de plantas daninhas e a intensidades de pastejo. **Ciência Rural**, v. 37, n. 1, p. 247-252, jan/fev. 2007.

GIRARDI-DEIRO, A. M. et al. Efeito de roçadas no controle do alho-macho (*Sisyrinchium platense* Johnst.). In: REUNIÃO DO GRUPO TÉCNICO EM FORRAGEIRAS DO CONE SUL – ZONA CAMPOS, 17., 2000, Guarapuava. **Anais...** Guarapuava: CPAF/FAPA, 2000. p. 206-208.

GOMAR, E. P. et al. Semeadura direta de forrageiras de estação fria em campo natural submetido à aplicação de herbicidas: II composição botânica. **Ciência Rural**, v. 34, n. 3, p. 761-767, maio/jun. 2004.

GOMES, K. E. et al. Dinâmica de uma pastagem natural em função de níveis de oferta de forragem, diferimentos e adubação. In: REUNIÃO DO GRUPO TÉCNICO EM FORRAGEIRAS DO CONE SUL – ZONA CAMPOS, Dinâmica da vegetação em ecossistemas pastoris, 17., 2000, Guarapuava. **Anais...** Guarapuava: CPAF/FAPA, 2000. p. 160-162.

MACHADO, L. A. Z. **Manejo de pastagem nativa**. Guaíba: Agropecuária, 1999.

MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961. 41 p.

NABINGER C. **Fundamentos de pastejo Rotacionado**. Piracicaba: FEALQ, 1997. p. 213-251.

PELLEGRINI, L. G. **Controle de espécies indesejáveis em pastagem nativa**. 2005. 181 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

ROZANSKI, A. et al. Avaliação da eficiência do herbicida fluroxipir + 2,4-D no controle de infestantes em pastagem. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 70, suplemento 3, 2000. Disponível em: <http://www.biologico.sp.gov.br/arquivo/v70_suplemento/index_raibhtm>. Acesso em: 03 nov.2007.

SANTOS, M. V. et al. Eficácia e persistência no solo de herbicidas utilizados em pastagem. **Planta Daninha**, v. 24, n. 2, p. 391-398, abr/jun. 2006.

SAS INSTITUTE. **SAS/STAT. User's guide: statistics**. 4 ed. Cary: 2004. Version 6, v. 2.

SEMPLE, A. **Avances en pasturas cultivadas y naturales**. Buenos Aires: Hemisferio Sur, 1974.

SILVA, A. A.; WERLANG, R. C.; FERREIRA, L. R. Controle de plantas daninhas em pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 2002, Viçosa. **Simpósio...** Viçosa: UFV, 2002. p. 279-310.

Tabela 1 – Percentual de hastes de alecrim do campo em pastagem natural aos 60 e 353 dias após a aplicação (DAA) de cinco herbicidas pós emergentes em três doses distintas sob ação localizada em Santa Maria, RS, 2006/2007

60 DAA			
Princípio ativo ¹	Dose l ha ⁻¹		
	1,5	3,0	4,5
T1	92,1 ^{ab}	79,1 ^{ab}	89,9 ^{ab}
T2	83,1 ^{ab}	74,0 ^b	83,3 ^{ab}
T3	80,2 ^{ab}	90,4 ^{ab}	85,1 ^{ab}
T4	84,8 ^{ab}	82,0 ^{ab}	89,2 ^{ab}
T5	92,9 ^{ab}	84,7 ^{ab}	97,0 ^a
T0	16,0 ^c		
353 DAA			
Princípio ativo ¹	Dose l ha ⁻¹		
	1,5	3,0	4,5
T1	83,3 ^a	89,7 ^a	89,3 ^a
T2	85,8 ^a	80,2 ^a	88,0 ^a
T3	87,5 ^a	86,2 ^a	88,2 ^a
T4	88,8 ^a	81,9 ^a	72,2 ^a
T5	85,2 ^a	88,5 ^a	95,2 ^a
T0	15,5 ^b		

[†] Dados analisados com transformação $\text{Log}_{10}(Y + 1,5)$, CV = 4,19%

[‡] Dados analisados com transformação $\text{Log}_{10}(Y + 1,5)$, CV = 7,08%

Valores seguidos por letras minúsculas diferentes diferem significativamente entre os tratamentos dentro de cada levantamento pelo teste de Tukey (P<0,05);

¹T1 = 2,4 D+picloran (240+64 g e.a. ha⁻¹), T2= 2,4D (670 g e.a. ha⁻¹), T3 = triclopyr (480g e.a. ha⁻¹), T4 = 2,4 D+picloran (60+60 g e.a. ha⁻¹), T5 = fluroxipir+picloran (80+80g e.a. ha⁻¹) e T0 testemunha.

Tabela 2 – Abundância em percentagem de alecrim do campo em pastagem natural aos 60 e 353 dias após a aplicação (DAA) de cinco herbicidas pós emergentes em três doses distintas sob ação localizada em Santa Maria, RS, 2006/2007

60 DAA			
Princípio ativo ¹	Dose l ha ⁻¹		
	1,5	3,0	4,5
T1	78,65 ^a	46,06 ^{abc}	66,24 ^{ab}
T2	33,14 ^{bc}	27,21 ^c	45,91 ^{abc}
T3	42,41 ^{abc}	65,47 ^{ab}	49,91 ^{abc}
T4	59,49 ^{abc}	54,62 ^{abc}	55,11 ^{abc}
T5	59,01 ^{abc}	63,22 ^{ab}	74,20 ^a
T0		-23,70d	
353 DAA			
Princípio ativo ¹	Dose l ha ⁻¹		
	1,5	3,0	4,5
T1	84,55 ^a	73,94 ^a	63,71 ^{ab}
T2	54,77 ^{ab}	30,48 ^b	51,51 ^{ab}
T3	59,57 ^{ab}	76,22 ^a	57,97 ^{ab}
T4	68,69 ^a	70,94 ^a	63,51 ^{ab}
T5	65,31 ^a	66,81 ^{ab}	72,22 ^a
T0		-23,57 ^c	

[†] Dados analisados com transformação $\text{Log}_{10}(Y + 1,5)$, CV = 21,71%

[‡] Dados analisados com transformação $\text{Log}_{10}(Y + 1,5)$, CV = 19,42%

Valores seguidos por letras minúsculas diferentes diferem significativamente entre os tratamentos em cada levantamento pelo teste de Tukey (P<0,05);

¹T1 = 2,4 D+picloran (240+64 g e.a. ha⁻¹), T2 = 2,4D (670 g e.a.ha⁻¹), T3 = triclopyr (480g e.a. ha⁻¹), T4 = 2,4 D+picloran (60+60 g e.a. ha⁻¹), T5 = fluroxipir+picloran (80+80g e.a. ha⁻¹) e T0 testemunha.

Tabela 3 – Altura (cm) de hastes de alecrim do campo em pastagem natural com aplicação de cinco herbicidas pós emergentes em três doses distintas sob ação localizada em Santa Maria, RS, 2006/2007

Princípio ativo ¹	Levantamento anterior a aplicação		
	Dose l ha ⁻¹		
	1,5	3,0	4,5
T1	58,0 ^(A)	59,0 ^(A)	56,0 ^(A)
T2	58,3 ^(A)	58,0 ^(A)	59,0 ^(A)
T3	61,0 ^(A)	58,0 ^(A)	57,0 ^(A)
T4	61,0 ^(A)	55,0 ^(A)	59,3 ^(A)
T5	60,7 ^(A)	61,0 ^(A)	59,0 ^(A)
T0	58,0 ^(B)		
60 DAA			
T1	40,7 ^{bc(B)}	45,0 ^{b(A)}	17,7 ^{t(B)}
T2	35,0 ^{bcd(B)}	32,0 ^{cd(B)}	42,0 ^{bc(B)}
T3	32,0 ^{cd(B)}	32,0 ^{cd(B)}	41,3 ^{bc(A)}
T4	43,7 ^{bc(B)}	42,3 ^{bc(B)}	40,7 ^{bc(B)}
T5	21,0 ^{de(B)}	27,0 ^{de(B)}	33,0 ^{bcd(B)}
T0	72,3 ^{a(AB)}		
353 DAA[#]			
T1	24,3 ^{b(C)}	25,3 ^{b(B)}	12,3 ^{c(B)}
T2	21,3 ^{bc(C)}	23,0 ^{bc(C)}	28,0 ^{b(C)}
T3	20,3 ^{bc(C)}	24,3 ^{b(C)}	26,3 ^{b(B)}
T4	26,0 ^{b(C)}	21,3 ^{bc(C)}	26,0 ^{b(C)}
T5	15,7 ^{bc(C)}	18,0 ^{bc(C)}	18,0 ^{bc(C)}
T0	92,0 ^{a(A)}		

[†] CV = 1,59%;

[‡] Dados analisados com transformação $Log_{10}(Y + 1,5)$, CV = 3,06%;

[#] Dados analisados com transformação $Log_{10}(Y + 1,5)$, CV = 7,42%;

Valores seguidos por letras minúsculas diferentes diferem significativamente entre os tratamentos dentro de cada levantamento pelo teste de Tukey (P<0,05);

Letras maiúsculas diferentes indicam diferenças significativas entre os levantamentos (P<0,05);

¹T1 = 2,4 D+picloran (240+64 g e.a. ha⁻¹), T2= 2,4D (670 g e.a. ha⁻¹), T3 = triclopyr (480g e.a. ha⁻¹), T4 = 2,4 D+picloran (60+60 g e.a. ha⁻¹), T5 = fluroxipir+picloran (80+80g e.a. ha⁻¹) e T0 testemunha.

4 DISCUSSÃO

A avaliação da eficácia do uso localizado de herbicidas em diferentes doses utilizando o aplicador químico foi feita através da redução percentual da abundância, altura e número de hastes de alecrim do campo. Houve uma redução em média de 86% no número de hastes de alecrim do campo resultado este que mostra a alta eficácia da ação dos herbicidas testados bem como a ação satisfatória do aplicador químico.

A ação química dos herbicidas pode ter sofrido intensificação com a roçada mecânica uma vez que esta aumentou a área de contato foliar (devido ao rebrotamento e enfolhamento) gerando resultados significativos. Em um estudo Ferri et al. (1998) concluíram que as espécies de caraguatás e alecrim do campo não eram controladas com doses de 360 a 1080g ha⁻¹, independente da adição de 2,4-D ou não e que o fator limitante para eficácia dos produtos foi a reduzida área foliar, a qual proporcionava uma menor interceptação de gotas que as demais plantas daninhas. Girardi-Deiro et al. (2000), quantificaram um controle de 55% de plantas daninhas em campo úmido e 30,7% em campo seco com roçada mecânica, já Pellegrini (2005) observou controle superior a 50% com roçada mecânica, mesmo em campo seco, além de aumento na frequência de leguminosas.

A abundância do alecrim do campo era em torno de 60% no levantamento anterior a aplicação dos herbicidas, valor similar ao encontrado por Pellegrini (2005) em seu estudo que foi conduzido entre a Serra do Sudeste e a Depressão Central, onde observou em média 51,1% de participação na abundância por plantas daninhas.

Estudos realizados por Rozanski et al. (2000) com fluroxipir-éster (200 g ha⁻¹) em *Sida cordifolia* e *Solanum palinacanthum* mostraram fitotoxicidade superior a 80%, enquanto Esquivel; Valle (2007) obtiveram controle total de *Mimosa albida* com aplicação de picloran+fluroxipir e picloran+ 2,4-D, herbicida que também foi testado no controle de *Erygium horridum*, nas doses de 4, 5 e 6 l ha⁻¹, com eficácia sem haver diferenças significativas entre os tratamentos (SILVA et al., 2002).

É preciso ressaltar que os trabalhos anteriormente citados, ao contrário deste estudo, tiveram aplicação dos herbicidas de forma pulverizada, o que pode gerar melhores resultados no que diz respeito ao controle de plantas daninhas, porém atinge todas as espécies pertencentes à pastagem, promovendo uma menor seletividade do que a aplicação localizada.

Nos dados de altura média de hastes do alecrim do campo, quando ocorreu o rebrote, a haste mais nova, e por consequência de menor altura, acabou por levar a média para baixo.

Portanto, os valores referentes à altura não correspondem à diminuição na altura de hastes, mas sim da altura de hastes novas. No período que precedeu a aplicação dos herbicidas, a altura média do alecrim do campo era de 58 cm e aos 353 DAA esse valor caiu para 22 cm em média, ocorrendo aumento apenas na testemunha que passou a ter uma média de 92 cm de altura. Este dado observado na parcela testemunha sugere que o crescimento das hastes foi maior que o rebrote. Como não houve ação de herbicidas nas partes mais velhas, estas foram preservadas, apresentando valores superiores de altura das hastes.

As hastes novas são provavelmente gemas que conseguiram germinar após a aplicação dos produtos, escapando à ação química. Uma estrutura chamada rizóforo ou xilopódio, a qual armazena água em espaços intercelulares, é a maior responsável pela adaptação de resistência à seca e a capacidade de rebrote a partir de gemas situadas na parte subterrânea do caule.

5 CONCLUSÕES

Os herbicidas testados usando o aplicador químico são eficazes para controle do alecrim do campo, mesmo em baixas concentrações.

Uma vez que não houve diferenças significativas entre os tratamentos, entende-se que se pode então usar o herbicida com menor persistência no solo na menor dose.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de no presente estudo não constar uma análise econômica quanto à utilização destes herbicidas na limpeza do campo, como em qualquer outro método de limpeza, deve-se considerar a viabilidade de sua utilização, bem como o retorno econômico resultante.

Mesmo sendo a limpeza química localizada dos campos um método muito promissor, como em outros métodos, este apresenta determinadas limitações de uso, as quais podem ser contornadas utilizando manejos adequados. Na busca por manejos que maximizem cada vez mais o controle adequado de plantas daninhas, deve-se promover mais pesquisas que respondam dúvidas ainda existentes, como melhor época e quantificação do efeito da roçada mecânica.

Em resumo, nenhum dos métodos aplicados atualmente na limpeza de campo é completo ou definitivo por si só, sendo necessários manejos complementares para resultados satisfatórios e duradouros.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAKER, H. G. Characteristics and modes of origin of weeds. In: BAKER, H. G.; STEBBINS, G. L. (Ed.) **The genetics of colonizing species**. New York: Academic, 1965. p. 147-172.
- BOLDRINI, I. I. Campos do Rio Grande do Sul: caracterização fisionômica e problemática ocupacional. **Boletim do Instituto de Biociências**, Porto Alegre, v. 56, n.37 p. 1-39, maio. 1997.
- BOLDRINI, I. I. Campos sulinos: caracterização e biodiversidade. In: ARAÚJO, E. A.; SAMPAIO, E. V. S. B., GESTINARI, L. M. T. (Org.). **Biodiversidade, conservação e uso sustentável da flora do Brasil**. 1. ed. Recife: Imprensa Universitária, UFRPE, 2002. p. 95-97.
- BURKART, A. **Flora ilustrada de Entre Rios (Argentina)**. Buenos Aires: INTA, 1974. (Colección Científica del INTA, tomo VI).
- CARÁMBULA, M. **Pasturas naturales mejoradas**. Montevideo: Hemisferio Sur. 1996. 524 p.
- CARVALHO, P. C. F. Access to land, livestock production and ecosystem conservation in the Brazilian Campos Biome: the natural grasslands dilemma. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRARIAN REFORM AND RURAL DEVELOPMENT: New challenges and options for revitalizing rural communities, 2006. **Anais eletrônicos...** Porto Alegre: FAO, 2006. Disponível em: <http://www.icarrd.org/en/icarrd_doc_tec/batch2_Biome.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2007.
- CELLA JÚNIOR, A. A. **Sensibilidade de leguminosas forrageiras nativas a herbicidas em pós-emergência**. 2005. 55 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.
- DIAS, A. E. A. **Caracterização da qualidade nutricional da pastagem natural da região agroecológica Serra do Sudeste – RS**. 1998. 152 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.
- EGLEY, G. I. L. Seed germination in soil: dormancy cycle. In: KIGEL, J. ; GALILI, G. **Seed development and germination**. New Jersey: Marcel Decker, 1995.
- EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1999. 412 p.
- ESQUIVEL, V. A. E.; VALLE, O. H. T. Efectividad de métodos de control de malezas en la producción de forraje del pasto pangola (*Digitaria decumbens* Stent.). **Agronomia Mesoamericana**, v. 18, n. 1, p. 1-10, Mar. 2007.
- FERREIRA, A. G. et al. Germinação de sementes de Asteraceae nativas no Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta Botânica Brasileira**, São Paulo, v.15, n.2, p.231-242, maio/ago. 2001.

FERRI, W. V. M.; ELTZ, F. L. F.; KRUSE, D. N. Dessecação de campo nativo para semeadura direta da cultura da soja. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 28, n. 2, p 235-240, abr/jun. 1998.

FONTOURA JUNIOR, J. A. S. et al. Produção animal em pastagem nativa submetida ao controle de plantas indesejáveis e a intensidades de pastejo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 1, p. 247-252, jan/fev. 2007.

GAVILANES, M. L. ; D'ANGIERI-FILHO, C. N. Flórula ruderal da cidade de Lavras, MG. **Acta Botânica Brasílica**, São Paulo, v. 5, n. 1, p.77-88, jan/jun. 1991.

GIRARDI-DEIRO, A. M. et al. Efeito de roçadas no controle do alho-macho (*Sisyrinchium platense* Johnst.). In: REUNIÃO DO GRUPO TÉCNICO EM FORRAGEIRAS DO CONE SUL – ZONA CAMPOS, 17., 2000, Guarapuava. **Anais...Guarapuava: CPAF/FAPA, 2000.** p. 206-208.

GOMAR, E. P. et al. Semeadura direta de forrageiras de estação fria em campo natural submetido a aplicação de herbicidas: II composição botânica. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 3, p. 761-767, maio/jun. 2004.

GOMES, K. E. et al. Dinâmica de uma pastagem natural em função de níveis de oferta de forragem, diferimentos e adubação. In: REUNIÃO DO GRUPO TÉCNICO EM FORRAGEIRAS DO CONE SUL – ZONA CAMPOS, Dinâmica da vegetação em ecossistemas pastoris, 17, 2000, Guarapuava. **Anais... Guarapuava: CPAF/FAPA, 2000.** p. 160-162.

GONÇALVES, J. O. N.; GONZAGA, S. S., GIRARDI-DEIRO, A. M. Efeito do diferimento estacional sobre a produção e composição botânica do campo natural. In: ENCONTRO DE PESQUISA E EXTENSÃO RURAL EM FORRAGEIRAS E NUTRIÇÃO ANIMAL, 1990, Ijuí. **Anais... Ijuí: UFRGS/IPZFO/EMATER/COTRIJÍ, 1990.** 232 p. p. 98.

GONÇALVES, J. O. N. Fatores que concorrem para a degradação ou melhoramento das pastagens naturais. In: CAMPO NATIVO, 1993, Porto Alegre. **Anais... Porto Alegre: FEDERACITE, 1993.** p. 88-95.

JACQUES, A. V. A, SAIBRO, J. C. de, LOBATO, J. F. P. Sistemas de produção de forragem para Depressão Central/RS. In: PASTAGENS NATIVAS, 1995, Canoas. **Anais... Canoas: FEDERACITE, 1995.** p. 13-17.

KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas.** 2. ed. São Paulo: BASF, 1999.

LORENZI, H. **Plantas Daninhas do Brasil.** 4. ed. Nova Odessa: Plantarum, 1994. 440 p.

LYBECKER, D. W.; SCHWEIZER, E. E.; KING, R. P. Weed management decisions in corn based on bioeconomic modelling. **Weed Science**, Champaign, v. 39, n. 1, p. 124-129, Set. 1991.

MACHADO, L. A. Z. **Manejo de pastagem nativa.** Guaíba: Agropecuária, 1999. 158 p.

MELHORANÇA, A. L., **Tecnologia de dessecação de plantas daninhas no sistema de plantio direto**: EMBRAPA, 2002. 6 p. (Circular técnica, 10).

MOHRDIECK, K. H. Formações campestres do Rio Grande do Sul. In: SEMINÁRIO SOBRE PASTAGENS “DE QUE PASTAGENS NECESSITAMOS”, 1980, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: FARSUL, 1980. p 18-27.

MOOJEN, E. L.; MARASCHIN, G. E. Potencial produtivo de uma pastagem nativa do Rio Grande do Sul submetida a níveis de oferta de pastagem. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 1, Jan/Feb. 2002.

MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961. 41 p.

NABINGER, C. Técnicas de melhoramento de pastagens naturais no Rio Grande do Sul. In: SEMINÁRIO SOBRE PASTAGENS – “DE QUE PASTAGENS NECESSITAMOS”, 1980, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Farsul, 1980. p. 28-58.

NABINGER, C. **Fundamentos de pastejo rotacionado**. Piracicaba: FEALQ, 1997, p 213-251.

NABINGER, C. Sistema de pastoreio e alternativas de manejo de pastagens. In: CICLO DE PALESTRAS EM PRODUÇÃO E MANEJO DE BOVINOS DE CORTE, 7, 2002, Canoas: Ênfase: Manejo reprodutivo e sistemas de produção em bovinos de corte. **Anais...** Canoas: Ulbra, 2002. p. 7-60.

NABINGER, C. ; CARVALHO, P. C. F. ; DALL'AGNOL, M. Pastagens no ecossistema de clima subtropical. In: EEUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA - A produção animal e o foco no agronegócio, 42. 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: SBZ, 2005. v. 1. p. 1-20.

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE. **Weed Control**. Washington: 1971. 471p. (Principles of plant and animal pest control, v. 2).

NUNES, S. G. **Controle de plantas invasoras em pastagens cultivadas nos Cerrados**. Dorados: Embrapa Gado de Corte, 2001 (Documentos /Embrapa Gado de Corte, n. 117)

OLIVEIRA JUNIOR, R. S. **Mecanismos de Ação de Herbicidas**. In: UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ- Universidade Estadual de Maringá. Maringá, 2007. Disponível em:<http://www.dag.uem.br/napd/disciplinas/atualizacao/graduacao/cien_plan_dan/cap_7.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2007.

PEDREIRA, J. V. S. Competição entre plantas forrageiras. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 1973. **Anais...** Piracicaba:Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/USP, 1973. p. 103-116.

PELLEGRINI, L. G. **Controle de espécies indesejáveis em pastagem nativa**. 2005. 181 f. Dissertação (Mestrado-Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

PELLEGRINI, L. G. et al. Diferentes métodos de controle de plantas indesejáveis em pastagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, n. 5, p. 1247-1254, set/out. 2007.

PÉREZ, N. Máquina de controle do capim anoni. **Revista do Produtor**, v. 1, n. 2, Dez. 2007

PILLAR, V.; JACQUES, A. V. A.; BOLDRINI, I. I. Fatores de ambiente relacionados à variação da vegetação de um campo natural. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 27, n. 8, p. 1089-1101, maio/jun. 1992.

PITELLI, R. A. Competição e controle das plantas daninhas em áreas agrícolas. **Série Técnica IPEF**, Belo Horizonte, v. 4, n. 12, p. 1-24, set. 1987.

REDMON, L. A. **Herbicides labeled for pasture use**. In: TEXAS AGRILIFE RESEARCH AND EXTENSION CENTER AT STEPHENVILLE, Texas Agricultural Extension Service. Stephenville, Texas, USA, 2006. Disponível em: <<http://stephenville.tamu.edu/forages/fot/pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2006.

REGHIN, M. Y. et al. Produtividade da chicória (*Cichorium endivia* L.) em função de tipos de bandejas e idade de transplante de mudas. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 3, p. 739-747, Maio/Jun. 2007.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas**. 3. ed. Londrina: IAPAR, 2005. 591 p.

ROZANSKI, A. et al. Avaliação da eficiência do herbicida fluroxipir + 2,4-D no controle de infestantes em pastagem. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 70, 2000. Suplemento 3. Disponível em: <http://www.biologico.sp.gov.br/arquivo/v70_suplemento/index_raibhmt>. Acesso em: 03 nov.2007.

SANTOS, M. V. et al. Eficácia e persistência no solo de herbicidas utilizados em pastagem. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 24, n. 2, p. 391-398, abr/jun. 2006.

SAS INSTITUTE. **SAS/STAT. User's guide: statistics**. 4 ed. Cary: 2004. Version 6, v. 2.

SEMPLE, A. **Avances en pasturas cultivadas y naturales**. Buenos Aires: Hemisferio Sur, 1974.

SILVA, A. A.; WERLANG, R. C.; FERREIRA, L. R. Controle de plantas daninhas em pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 2002, Viçosa. **Simpósio...** Viçosa: UFV, 2002. p. 279-310.

STODDART, L. A., SMITH, A. D., BOX, T. W. **Range management**. 3. ed., New York: Mc Graw Hill, 1975. 532 p.

SVICERO, E. F.; BARROS, J. C.; NETO, A. L. Manejo de plantas daninhas em pastagens. In: ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA LUIZ DE QUEIRÓZ. ESALQ/USP - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. São Paulo, 2008. Disponível em: <<http://www.esalq.usp.br/departamentos/lpv/download/pastagens.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2008.

TAKEDA, I. J. M. et al. Catálogo polínico do Parque Estadual de Vila Velha, Paraná – 2. parte. **Biological and Health Sciences**, London, v. 7, n. 1, p. 7-18, Jul. 2001.

TOKARNIA, C. H.; DOBEREINER, J.; PEIXOTO, P. V. **Plantas Tóxicas do Brasil**. Rio de Janeiro: Helianthus, 2000. 320 p.

VITÓRIA FILHO, R. Controle de plantas daninhas em pastagens. In: FARIA, A. M. P. de (Ed.). **Pastagens na Amazônia**. Piracicaba: ESALQ, 1986. p. 71-90.

VOISIN, A. **Dinamica de los pastos**. Tradução: Carlos Cuenca. Madrid: Tecnos, 1967, 452. p.

ANEXOS

ANEXO A - Lista de espécies identificadas nos levantamentos florísticos na área experimental.

-ACANTHACEAE

Ruellia sp.

-AMARANTHACEAE

Alternanthera brasiliana

Alternanthera philoxeroides

-APIACEAE

Apium leptophyllum

Centella asiatica

Eryngium horridum

Eryngium sp.

Hydrocotyle exigua

-ASTERACEAE

Baccharis trimera

Berroa gnaphalioides

Chaptalia arechavaletae

Chaptalia sinuata

Chevreulia acuminata

Chevreulia sarmentosa

Conyza monorchis

Conyza chilensis

Facelis retusa

Gamochaeta simplicicaulis

Gamochaeta spicata

Hypochoeris radiata

Micropsis spathulata

Pterocaulon subvirgatum

Senecio sp1.

Senecio sp2

Senecio sp3

Soliva pterosperma

Vernonia nudiflora

Vernonia sp.

-CARYOPHYLLACEAE

Silene gallica

-CONVULACEAE

Dichondra sericea

-CRUCIFERAE

Capsella bursa-pastoris

-CYPERACEAE

Cyperus spp.

Cyperus esculentus

Cyperus ferax

-FABACEAE

Aeschynomene falcata

Desmodium adscendens

Desmodium barbatum

Desmodium incanum

Stylosanthes montevidensis

-HIPOXIDACEAE

Hypoxis decumbens

-IRIDACEAE

Herbertia pulchella

Sisyrinchium laxum

-JUNCACEAE

Juncus spp.

-MALVACEAE

Sida spp.

-OXALIDACEAE

Oxalis spp.

-POACEAE

Andropogon lateralis

Andropogon selloanus

Axonopus affinis

Briza macrostachya

Briza sp.

Calamagrostis montevidensis

Cynodon dactylon

Echinochoa crusgalli

Eleusine indica

Eragrostis lugens

Eragrostis neesii

Eragrostis plana

Dichanthelium decipiens

Dichanthelium sabulorum

Dichanthelium spp.

Paspalum notatum

Paspalum plicatulum

Paspalum urvillei

Piptochaetium montevidense

Setaria geniculata

Setaria parviflora

Sorghastrum albescens

Sporobolus indicus

-PLANTAGINACEAE

Plantago tomentosa

-POLYGONACEAE

Polygonum persicaria

-RUBIACEAE

Borreria verticillata

Richardia brasiliensis

-SOLANACEAE

Solanum americanum

-URTICACEAE

Urtica sp.

